Zeitschrift

für

Praktische Baukunst.

Zur

Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse, sowie der neuesten Erfindungen und Entdeckungen im Gebiete des gesammten Bauwesens

und in den

bauwissenschaftlichen Gewerben überhaupt,

redigirt

von

E. Knoblauch,
Königl. Baurath und ordentlichem Mitgliede der Akademie der Künste in Berlin,

unter Mitwirkung mehrerer Architekten.

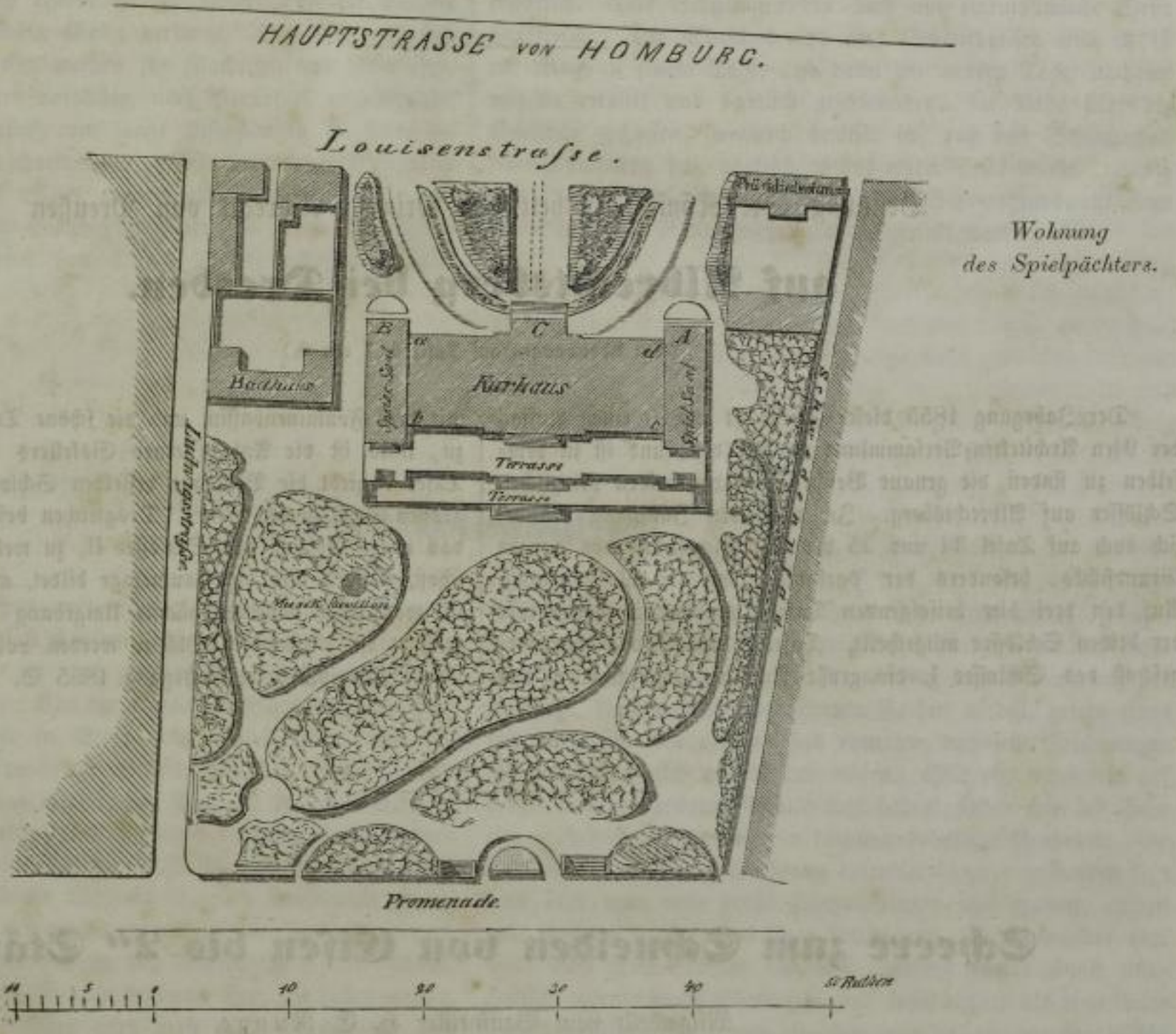
1856.

Fünfzehnter Jahrgang.

Berlin, 1856.
Allgemeine Deutsche Verlags-Anstalt.
Sigismund Wolff.

Der Speisesaal in Homburg.

(Mit Abbildungen auf Tafel 1, 2, 3, 4 und 5.)



Der hier beigedruckte Situationsplan zeigt die Anlage des Kurhauses mit seinem Garten zu Homburg.

Der Mittelbau a b c d ist das im Jahre 1834 erbaute Kurhaus, enthaltend einen großen Tanz- und Concertsaal, verschiedene Lesekabinette und Restaurationszimmer. In dem neu angebauten Flügel A liegt der Spielsaal, in dem Flügel B der Speisesaal. Nach der Stadt zu, an der Louisenstraße ist die große Vorfahrt C, wo in einer Halle ausgestiegen werden kann. Der davor liegende Halbkreis des Vorhofes ist mit einer prachtvollen Orangerie geschmückt. Auf der einen Seite liegen die Badehäuser, auf der anderen die Wohnung des Spielpächters. Nach dem Garten zu breitet sich längs des ganzen Gebäudes eine prachtvolle Terrasse aus, die einen angenehmen Sitzplatz im Freien gewährt, und zugleich den Zugang in die Parkanlagen und zu dem Brunnen bildet.

Auf Blatt I ist der Grundriß und der Querdurchschnitt des neuen Speisesaals; Blatt II giebt eine Farbenskizze einer Abtheilung der Wandfläche. Es ist dieser Saal, im Gegensatz zu dem Spielsaal, der marmorartig decorirt ist, ganz mit Verzierungen aus verschiedenen Holzarten geschmückt, welche ebenso wie dort der Marmor auf das Täuschendste durch Malerei wiedergegeben sind. Hohe aufsteigende Pilaster theilen und schmücken die Wandflächen. Dieselben sind wie mit eingelegter Holzarbeit verziert; die Kapitäle sind grotesk gebildet und dreitheilig geformt, zur Unterstützung der Bogen, welche die Wandfläche entlang laufen so wie der Bogen, welche consolartig die Decke tragen in der Art einer Holzconstruction. Die Wandfläche hat ferner ein hohes Pannel, welches ebenfalls sehr reich wie mit eingelegter Holzarbeit geschmückt ist, und woran besonders mit vielem Glück die verschiedensten Holzarten dargestellt sind, ebenso die Ein-

fassungen der unteren Fenster, ihre Verdachung dazu und die Umrahmung der oberen kleinen Fenster.

Ein tapetenartiger Grund zieht sich zwischen diesen Holzverzierungen hindurch und auch darin ist ein Farben- und Luftspiel erreicht, welches sich auf den Tafeln nicht vollständig wiedergeben läßt. An den Pilastern sind rund im Saal umher, reich verzierte Armleuchter angebracht, und darüber sind auf Consolen große Vasen aufgestellt. Diese Vasen sind nur in Holz abgedreht, aber mit großem Verständniß gemalt, so daß sie täuschend die verschiedenartigsten Gesteine, Achat, Malachit und dergleichen darstellen, und besonders dazu beitragen, den Reichthum der Decoration zu erhöhn. Die Decke des Saales ist auf Tafel 3 dargestellt, sie ist in schöner Farbenharmonie gemalt.

Auf Blatt 4 und 5 sind die Längendurchschnitte der beiden Säle, des Speisesaals sowie des Spielsaals angegeben. In der Mitte des Speisesaals ist eine Loge für das Orchester angebracht, darunter das Büffet. Die oberen blinden Fenster sind wie im Spielsaal mit reichen Blumenstücken bemalt, und man muß überhaupt von beiden Sälen anerkennen, daß in beiden schöne und richtige Verhältnisse in Bezug auf Form und Farbe angewendet sind, um einen günstigen Totaleindruck hervorzubringen.

Besitzung Sr. Königl. Hoheit des Prinzen Albrecht von Preußen

auf Albrechtsberg bei Dresden.

(Mit Abbildungen auf Tafel 6, 7 und 8.)

Der Jahrgang 1855 dieser Zeitschrift enthält einen Aufsatz der 9ten Architekten-Versammlung in Dresden, und ist in demselben zu finden die genaue Beschreibung der beiden prinzlichen Schlösser auf Albrechtsberg. In demselben Jahrgang befindet sich auch auf Tafel 34 und 35 der Situationsplan des ganzen Grundstücks, besonders der Parkanlage mit der Wasserleitung. Auf den drei hier beifolgenden Tafeln werden die Grundrisse der beiden Schlösser mitgetheilt. Tafel 6 enthält das Parterregeschoß des Schlosses I, die große Auffahrt vom Garten aus mit dem Fontainenbassin, und die schöne Terrasse nach der Elbe zu, links ist die Anlage eines Eiskellers unter einem Perron. Tafel 7 giebt die Belletage desselben Schlosses mit dem schönen großen Saal in der Mitte. Desgleichen befindet sich auf Tafel 7 das obere Geschoß des Schlosses II, zu welchem das untere Geschoß, welches hier die Hauptetage bildet, auf Tafel 8 dargestellt ist, wozu auch noch die nächste Umgebung des Schlosses aufgezeichnet ist. Alle drei Blätter werden vollständig erklärt durch jene Beschreibung im Jahrgang 1855 S. 22.

Scheere zum Schneiden von Eisen bis 2″ Stärke.

Mitgetheilt vom Baumeister H. E. Runge.

(Mit Abbildung auf Tafel 9.)

In der großen Wagenbau-Anstalt des Herrn Pflug in Berlin sind jetzt 81 Schmiedefeuer im Gange, zur Beschaffung der vielen Eisentheile, welche zu den Eisenbahnwagen nöthig sind. Da nun Hunderte von Wagen nach derselben Form gebaut werden, und auch an einem Wagen schon viele gleiche Eisentheile nothwendig sind, so müssen auch die Eisenstangen hierzu in die passenden Längen getheilt werden. Dies geschah früher bei allen stärkeren Stangen dadurch, daß man die Eisenstange jedesmal an der bestimmten Stelle heiß machte und dann mit einem Schrootmeißel die Länge abtheilte, schwächere Stangen wurden kalt eingehauen und dann durch mehrfaches Hin- und Herbiegen abgebrochen; beide Operationen erforderten Kohlen, Zeit und Arbeitskräfte, und zwar an allen 81 Schmiedefeuern und um diese Abtheilung der Eisenstangen billiger und rascher zu machen, stellte Hr. Pflug mir die Aufgabe, daß ich eine Scheere construiren möchte, womit man das stärkste Eisen, wie es bei dem Bau der Eisenbahnwagen vorkomme, und welches höchstens 1½ bis 2 Zoll stark sei, abschneiden könne. Die Scheere nach beiliegender Zeichnung (Blatt 9) wurde darauf von mir gebaut, und ist jetzt schon über ein Jahr auf dem Hofe der Fabrik des Hrn. Pflug der Schmiede gegenüber, in ununterbrochener Thätigkeit, nachdem zur Probe Eisenstangen von 4 Zoll Breite und 2 Zoll Dicke damit durchschnitten sind. Der Körper der Scheere ist von Gußeisen, und um diesen starken Druck auszuhalten, entsprechend ge-

baut; vorn breit, wie die Vorderansicht zeigt, nach hinten schwächer, wie der punktirte Durchschnitt andeutet, und wiegt in einem Stück gegossen 86 Centner. Die Welle, welche durch den Eisenkörper geht, ist vom besten Schmiedeeisen, 6 Zoll stark und hat, in Messinghülsen laufend, vorn einen excentrischen runden Ansatz von 1⅛ Zoll Excentricität, der die Scheere oder den Schieber um 2¾ Zoll bewegt, indem auf diesen Ansatz ein Metallstück, welches äußerlich viereckig aufgepaßt und nun wiederum in dem länglichen Schlitz des Schiebers genau einpassend, bei der Rotation der Welle den Schieber um 2¾ Zoll auf- und abwärts bewegt. Zur genauen Führung des Schiebers sind an den Führungsstücken des Körpers Stahlplatten eingepaßt, welche bei der Abnutzung noch gestellt werden können, da die Scheere einen leichten aber sichern Gang verlangt. Die Scheeren sind vom besten Gußstahl und werden für Flacheisen und Rundeisen, in verschiedenen Formen vorräthig, nach Bedürfniß angeschraubt. Die untere Scheere dient, um lange Eisenstangen an jeder beliebigen Stelle durchzuschneiden; die obere, um von Blechtafeln Streifen bis 11 Zoll Breite zu trennen. Um der Welle des Excentricum noch mehr Haltung zu geben, ist vorn am Excentricum noch ein Zapfen von 3 Zoll Stärke gelassen. Dieser findet in der Platte, welche vor den Schieber geschraubt wird, diese aber in der Zeichnung der vordern Ansicht, um den Schlitz im Schieber das Excentricum und das Metallstück deutlicher zu zeigen, weggelassen ist, seine Führung und das Stirnrad, welches auf dieser Welle sitzt, hat bei einem Durchmesser von 3 Fuß 9 Zoll 68 Zähne und das hier eingreifende Getriebe 12 Zähne, so daß also das Verhältniß des Getriebes zum Stirnrade nahe wie 1 zu 6 ist. Das Schwungrad hat einen Durchmesser von 8 Fuß und der Ring desselben ein Gewicht von 15 Centner. Da nun die Scheere in der Minute 10 Schnitt, das Schwungrad also 60 Umdrehungen bei 15 Centner Schwere macht, so ist durch diese Geschwindigkeit der großen Masse der große Effekt erklärlich. Das Schwungrad ist auch auf eigenthümliche Weise angefertigt. Die Speichen sind aus Schmiedeeisen und es ist der Ring an einem Tage, und dann am andern Tage, nachdem derselbe erkaltet und dadurch geschwunden, die Nabe über die Speichen gegossen, wodurch bewirkt ist, daß das Schwungrad keine Spannung hat, obgleich es aus einem Stück besteht. Durch eine feste und lose Riemscheibe auf der Schwungradswelle kann die Scheere in Gang gesetzt und ausgerückt werden.

Ueber Glasmosaik.

Bei den zahlreichen und mannigfaltigen größeren Bauten der Neuzeit sehen wir fast ebensoviel Sorgfalt auf die äußere und innere Ausschmückung als auf zweckmäßige Anlage und solide Ausführung verwendet. Von der einfachsten Verzierung bis zum vollendetsten Kunstwerke in Stein- und Holzskulptur, von der Chablonenmalerei bis zu den herrlichsten Fresken, Eisenguß und Bronze; Alles wird angewendet, das Bauwerk in seiner Erscheinung für das Auge reicher und würdiger darzustellen. Sonderbarer Weise finden wir aber einen Zweig der Decoration, der besonders mächtig in seiner Wirkung ist, noch lange nicht genug ausgebeutet, ja sogar vernachlässigt, dies ist die Anwendung von zusammengesetztem bunten Glase bei Ausfüllungen von solchen Fenstern und Thüren, welche nicht bestimmt sind, ein helles weißes Licht zu geben. Sehr selten wird man diese Glasmosaike geschmackvoll, der Größe des Raumes angemessen, gut in Zeichnung und gut in Farbenwahl finden, trotzdem daß nur einiges Studium und die Bemühungen in dieser Hinsicht leicht von entsprechendem Erfolge gekrönt werden. Diese Mosaikausfüllungen von Glas dürfen ebensowenig als eine Nebensache dem Glaser allein überlassen, als von dem Architekten ohne genaue Kenntniß der technischen Hülfsmittel und Möglichkeiten vorgezeichnet werden, sondern Beide müssen dabei Hand in Hand gehen. Ohne der Geschicklichkeit und dem Geschmacke der Glaser zu nahe treten zu wollen, sind diese Leute doch nicht so mit der Kunst der Zeichnung vertraut, um die geforderte Arbeit genau im Style des ganzen Bauwerkes zu halten und auch nicht so in der Farbenwahl erfahren, um die Farben der Mosaikzeichnung wie dem zu erleuchtenden Raume genau anzupassen. Der Architekt hingegen wird bei aller geschickten Zeichnung und dem ausgebildetsten Farbensinne nicht leicht einen Entwurf zu einer Mosaik fertigen können, wenn er nicht die technischen Schwierigkeiten bei Ausführung gewisser Formen, die Vertheilung und Anwendung der Bleizüge, die im Glase vorhandenen Farben u. dgl. genau kennt und es würde sehr oft der Fall eintreten, daß seine Zeichnungen für den Glaser nicht ausführbar wären. Wie oft, wenn wir auf dergleichen vorhandene Mosaiks Acht haben, finden wir bei ihnen eine wahrhaft gemarterte oder höchst unbeholfene Zeichnung, die dem Glaser bei der Ausführung unendlich schwer geworden sein muß oder man sieht große Flächen blauen und grünen, rothen und violetten Glases, das Auge beleidigend, neben einander oder wohl selbst große Räume mit dem schönsten rothen Glase ausgefüllt. Große bunte Glastafeln sind kostspieliger, als viele kleine Stücke derselben Farbe und oft hätte man mit viel weniger Mühe und geringeren Auslagen etwas viel Schöneres und Reicheres ausführen können.

In nachstehenden Zeilen, soll so gut es schriftlich möglich ist, das Verfahren und die Mittel angegeben werden, richtig geordnete und geschmackvolle Glasmosaiken in verschiedenen Abstufungen der Vervollkommnung und der Kosten herzustellen.

Die Glasmosaik, bestimmt ein Schmuck von öffentlichen und Privatgebäuden zu werden, wie auch in kleineren Kirchen und Kapellen die Stelle der kostspieligen Glasmalereien einzunehmen, unterliegt mancherlei Gesetzen und Bedingungen, deren richtige Beobachtung bei Ausführung derselben viel zur wahren beabsichtigten Wirkung beiträgt, deren Vernachlässigung hingegen bei sonst ganz guter Arbeit das Auge beleidigt, gegen den Geschmack verstößt und die gemachten Ansprüche nicht befriedigt.

Die hauptsächlichsten Bedingungen, unter welchen sich diese

Glasausfüllungen den gegebenen architektonischen Verhältnissen oder den Ansprüchen anschließen oder vielmehr unterwerfen müssen, sind:

1) der Styl des ganzen Bauwerkes wie der Details,
2) die Form und
3) die Größe der auszufüllenden Räume, der Fenster, Thüren u. dgl.
4) die beanspruchte Menge des zugebenden Lichtes,
5) die Lokalfarben oder andere Berücksichtigungen des Innern,
6) die Richtung der Himmelsgegend, welcher das Mosaik zugekehrt steht.

Der Styl des Gebäudes, sobald sich derselbe bestimmt ausspricht, muß vorzugsweise im Auge behalten werden, weshalb die Musterzeichnung des Mosaik am Besten im Plane des Architekten schon berücksichtigt werden muß. Wie sehr einheitliche oder sich wiederholende Muster dem Style sich anpassen lassen, kennen die Herren Architekten, und liefern uns die Wand- und Fußboden-Muster und Rosetten der byzantinischen, maurischen, gothischen und italienischen Architektur, wie auch die Rand- und Höhen-Ausfüllungen alter gemalter Glasfenster treffende und entsprechende Beispiele. Es läßt sich leicht, wenn man die technischen Möglichkeiten kennt, Vorhandenes zu dergleichen Mustern verwenden oder eine neue Zeichnung entwerfen. Man legt noch zu wenig Werth auf diese Ausschmückung, und sie ist noch Vielen gar nicht bekannt oder man schreckt vor den nicht gekannten aber sehr hoch geglaubten Kosten zurück, sonst würde die Verbreitung derselben eine viel größere sein und dieselben gewiß da nicht fehlen, wo wie bei vielen der kostspieligen Neubauten so bedeutende Summen an Decorationen verwendet werden. Welch' magische Wirkung z. B. ist es, wenn man durch das große Eingangsportal eines solchen Baues tritt und die durchbrochenen Räume des Hof- oder Garten-Thores mit ihrem farbigen Lichtglanze uns entgegenstrahlen und der Flur ihr gefärbtes Licht mittheilen. Wie würde manche kleine Kirche oder Kapelle, die schon architektonisch begünstigt ist, noch an erhebenden Eindruck gewinnen, wenn statt der kalten weißdurchsichtigen Fenster passende Mosaikfüllungen die Lichtstrahlen farbig gebrochen in das Innere sendeten?

Zu berücksichtigen ist ferner die Form des auszufüllenden Raumes, d. h. der Fenster, Thüren, Glasdecken u. A. Der sowohl bei alten als neuen Kirchen, Schlössern, Palästen und Rathhäusern vorkommende gothische oder Spitzbogenstyl läßt sich ebenso mit einfachen geometrischen Mustern, wie mit ausgeschliffenen oder gemalten Arabesken ausfüllen. Besonders gut eignet sich der kreisförmige Ausschnitt zu Rosetten. Am häufigsten kommt das längliche Viereck und das Rundbogenfenster vor. Im Viereck ist die Mannigfaltigkeit des Mosaik ohne Grenzen und viele der sich wiederholenden Muster lassen sich leicht im oberen halbrunden Bogen fortführen. Doch ist immer ein Hauptbedingniß, daß die Musterformen an den Rändern abgeschlossen erscheinen und nicht hinter dem Rahmen fortzugehen scheinen. Wer einigermaßen Uebung im Entwerfen dieser Muster erlangt hat, wird auch ganz außergewöhnliche Formen leicht ausfüllen können.

Es ist drittens die Größe der Glasöffnung und eng verbunden damit die Anforderungen an das zu gebende Licht, was beobachtet werden muß. Schon der Architekt sorgt dafür, daß große und weite Räume mit vielen oder hohen und breiten Fenstern versehen sind, und umgekehrt. Nur in den Neubauten mit ihren gleichmäßigen Fensterreihen kommt es bisweilen vor, daß ein Ort zu wenig, ein anderer zu viel Licht erhält. Hier würde die Mosaik gut wirken, denn obgleich es auf keinen Fall das Licht vermehren kann, kann sie es im Gegentheil vermindern, sanfter machen. Wo bei Mosaikfenstern trotzdem viel innere Beleuchtung erfordert wird, darf wenig buntes Glas angebracht werden, am wenigsten im Mittelpunkte. Man bringt dort am liebsten in der Mitte kleine Rosetten an und drängt das bunte Glas mehr in die obern Theile oder faßt eine weitläuftige weiße Mosaik mit bunten Rändern ein. Je feiner und kleingeformter das Muster, je mehr buntfarbiges Glas dabei verwendet ist, desto schwächer natürlich wird das durchfallende Licht. Aber auch in den Farben selbst liegt noch eine nicht unbedeutende Verschiedenheit des Lichtgebens, wie wir später sehen werden und auch ihre richtige Anwendung ist wohl zu beachten. Man kann selbst das dunkelstfarbige Glas bei lichtfordernden Räumen anwenden, aber nur in kleinen vertheilten Portionen, während hellere und durchsichtigere, wie z. B. Gelb, mehr und in größeren Stücken benutzt werden können.

Ist in einem Gebäude oder Plane zu demselben die Localfarbe der steinernen oder gemalten Wände, der Meubeln oder sonstigen Ausschmückungen, wie z. B. der Gardinen, vorher genau bestimmt und als dauernd für die Zukunft anzunehmen, so kann dies auch bei der Farbenwahl der Mosaik berücksichtigt werden; man muß dabei vorzüglich darauf achten, daß die reineren und brillanteren Glasfarben den Farben im Innern keinen Schaden thun.

Großen Einfluß auf die Hebung der Brillanz solcher Mosaike hat auch die Richtung derselben nach den Himmelsgegenden und sie lassen sich denselben einigermaßen so anpassen, daß man die Verschiedenheit des Taglichtes neutralisiren kann. Man könnte diese Beobachtung am besten in einem Gebäude oder Saale, welche von allen vier Seiten Licht empfangen, machen. Südlich gelegenen Fenstern giebt man am liebsten einen kalten Ton, als dominirende Farben Blau, Grün, Violett, um der Tonwärme des Mittagslichtes zu begegnen; einer nördlichen Lage, welche die Sonne nur in den längsten Tagen als Streiflicht hat, hingegen warme Töne, wie Gelb, Orange, Rehbraun, Rubinroth, Purpur. Nach Osten und Westen kann eine ziemlich gleichmäßige Mischung der Farben stattfinden, doch ist es gut, wenn sich die Ostseite mehr der Färbung der nördlichen, die Westseite mehr der der südlichen Richtung nähert.

Gehen wir nun zu den Farben des bunten Glases selbst über, so finden wir zweierlei Arten derselben, nämlich solche, die sich schon in oder auf dem Glase selbst vorfinden, d. h. buntes Tafelglas, und solche, welche später auf dasselbe gemalt werden. Erstere sind durchsichtig und höchst brillant, aber in ihrer Verschiedenheit beschränkt, letztere matter, undurchsichtig, lassen aber fast alle Mischungen zu. Bei der nun folgenden Beurtheilung wollen wir uns nur auf die positiven, schon im Glase vorhandenen beziehen, die gemalten lassen sich ebenfalls darnach abschätzen.

Das Weiß in seiner doppelten Deutung hat auch zweierlei Wirkungen. Nimmt man es als farblos an, wie das gewöhnliche Fensterglas, so ist es das am meisten Licht gebende Element. Man hat es aber auch weiß matt geschliffen oder ein Stück weiß gefärbt, wie das Milchglas, und dann nähert es sich in seinem Lichtdurchlassen mehr den bunten Gläsern. Das Weiß darf in einer guten Mosaik ja nicht zu sparsam verwendet werden, in dem Glauben, durch viele an einander stehende bunte Stücken die Farbenpracht zu erhöhen; Weiß ist der mächtigste

Hebel der Brillanz und Schönheit der bunten Farben und erhöht ihren Ton und ihren Werth, wenn es dieselben von einander trennt. Wo die Flächen des weißen Glases groß gehalten werden oder dieselben sich wiederholend an einander stehen, lassen diese Stücke sich auch dadurch in sich selbst verzieren, daß man auf die durchsichtigen weißen Flächen Damascirungen oder Rosetten einschleift oder einätzt.

In der Durchsichtigkeit am nächsten steht das gelbe Glas, welches sich seiner Goldfarbe wegen am besten zu Einfassungen, Bändern und ähnlichen Zeichnungen eignet, welche dunkle Farben von einander loszutrennen bestimmt sind, oder dieselben als Hintergrund haben. Bei ausgeführten gemalten Mosaiken bildet diese Farbe meist den Localton gothischer Laub- und Astgewinde, der Blätter und Blumen, aber auch der nachgeahmten architektonischen Ornamente, der Inschriftentafeln u. dgl. Will man es den dunkleren Tönen, der Harmonie wegen, näher bringen, so versieht man es mit braunen oder schwarzen Damascirungen. Das durch eine Silberauflösung erzeugte gemalte Goldgelb hat einen reineren, glühenderen Ton, als das im Stück gefärbte. Da man Letzteres aber in vielen Tonabstufungen vom hellen Gelb bis in tiefes Braun erzeugt, so lassen sich damit selbst bei einfachen Zusammensetzungen Licht- und Schattentöne geben.

Rubinroth oder schönes Hochroth fällt wegen seiner unvergleichlichen Pracht am meisten in's Auge und verleiht dem Ganzen viel Wärme. Da es, obgleich durchsichtig, doch das Licht schon sehr abhält, so muß man vorsichtig damit umgehen. Besonders gut eignet es sich als Unterbrechung oder Fond weißer Desseins. Soll es außer dem Weiß noch mit einer bunten Farbe in Wechselwirkung gebracht werden, so eignet sich dazu am besten Grün oder Blau. Violett oder Gelb in seine Nähe zu setzen ist nicht rathsam.

Dunkler noch im Tone ist das Blau, eine sanfte Farbe, die dem Auge schmeichelt und wohlthut. Man hat verschiedene Abstufungen des Tones, vom Himmelblau bis zum dunklen Kaiserblau. Es eignet sich in dunklen Tinten ebenfalls gut als Hintergrund von Arabesken, Rosetten und andern Mustern in Weiß oder Gelb. Nächst diesen beiden Farben harmonirt es am besten mit Roth oder Violett.

Die Secundärfarben Grün und Violett sind ebenfalls von schöner Wirkung. Sie sind außerordentlich dunkel, vorzüglich das Grün, welches in hellen Tönen an Schönheit verliert. Dem Violett steht außer Weiß am besten Gelb und Grün, dem Grün dagegen Roth und Violett gegenüber.

Diese sechs Hauptfarben waren bisher die gewöhnlichem im Handel und für jeden Glaser zu haben; sie reichen auch vollkommen, richtig verwendet, zu den einfachen Mosaiken aus. Neuerlich hat man in einigen Glashütten angefangen, auch andere Farbentöne, vorzüglich gebrochene, zu fabriciren, welche mit jenen Hauptfarben in richtige Wechselwirkung gebracht, sehr zur Brillanz beitragen können.

Die Glasmosaike selbst lassen sich hinsichtlich der Einfachheit, Leichtigkeit oder Schwierigkeit ihrer Anfertigung, wie auch nach ihrer größeren Vervollkommnung und Schönheit in fünf Klassen eintheilen, deren jede als eine Mosaikart selbstständig ausgeführt oder auch mit einer andern Klasse vereint dargestellt werden und so eine große Verschiedenheit erzeugt werden kann. Sie sind nach Maßgabe ihrer steigenden Vervollkommnung folgende:

1) Muster von einfachem weißen Glase,
2) Zusammensetzungen von weißem und bunten Glase,
3) Mosaike derselben Art mit eingeschliffenen oder geätzten Decorationen,
4) Mosaike mit einfacher Conturmalerei von Lackfarbe,
5) Vollständig gemalte Mosaike mit eingebrannten Farben.

Letztere Klasse kann man wieder in zwei Arten darstellen, indem sie entweder ebenfalls blos Conturmalerei, nach Befinden mit leichter Schattirung ist, oder in vollständig ausgemalten Verzierungen der ächten Glasmalerei gleichkommt.

Die erste Klasse, geeignet das meiste Licht zu geben, kann überall angewendet und die Mustervariationen bis in's Unendliche vervielfältigt werden. Es ist zugleich die einfachste, leichteste und wohlfeilste Art der Mosaik. Sie erinnert etwas an jene aus runden Scheibchen zusammengesetzten Fenster, wie sie vor Erzeugung der großen Glastafeln allgemein angewendet wurden und noch in manchen alten Gebäuden anzutreffen sind. Doch ist die Wirkung einer aus großen Tafeln kleingeschnittenen Mosaik eine ganz andere und ihr Ansehen freundlicher und zierlicher, da jene Scheibchen gleich rund gegossen wurden, sehr dick waren und fast durchschnittlich eine grünliche Farbe hatten. Wollte man dieselbe Mosaik runder Scheibchen mit ihren Zwickelstückchen aus schönem weißen Kreideglase schneiden, vielleicht etwas damasciren und dann in feines Blei fassen, so würden solche Fenster ganz anders aussehen, wie jene alten mit den runden Windungen um den Mittelpunkt. Bei Mustern dieser ersten Klasse, welche nur geometrische Formen enthalten können, ist es gut, die einzelnen Stücke möglichst gleich groß zu halten, die Muster werden dadurch für das Auge ruhiger. Man vermeide vorzüglich das Muster im Ganzen zu klein zu halten, am wenigsten aber suche man sehr kleine Zwischen- oder Zwickelstückchen anzubringen, die wohl aus buntem Glase die weißen Stücken schön hervorheben, aus weißem Glase aber nur dazu beitragen würden, das Mosaik düster und unfreundlich zu machen. Die kleinste Form sei nicht unter 2 bis 3 Zoll breit. Je größer die Formen, desto weniger Bleiverbindung und desto mehr durchfallendes Licht. Trotz der Feinheit der Bleie nehmen sie doch ihrer Undurchsichtigkeit wegen Licht weg; je häufiger sie sind oder sich begegnen und je breiter sie verwendet werden, um so mehr Licht muß natürlich verloren gehen. Aber auch nicht zu groß sei ihre Masse, besonders wenn das Fenster ein kleines ist. Bestimmte Größen anzugeben wird hier nicht möglich sein und muß dies dem ästhetischen Gefühle des Zeichners überlassen bleiben. Formen, aus denen sich die verschiedenartigsten geometrischen Muster zusammensetzen lassen, sind das Sechseck und die Wecke oder das verschobene Viereck. Sternblumen und sechsgespitzte Sterne, deren drei ein regelrechtes Sechseck zwischen sich schließen und ähnliche Formen machen eine gute Wirkung. Will man diese Art der Mosaike noch verschönern und heben, so kann man ihnen eine schmale bunte Einfassung am Rande geben, am passendsten durch Gelb, weil dies einem Goldrahmen ähnelt. Diese Einfassungen können aus glatten Streifen bestehen, die in den Ecken ein Einsatzquadrat von Roth, auch Blau oder Violett haben oder man wählt eine im Muster enthaltene oder ihm entsprechende Form und läßt sie sich am Rande entlang in bunter Farbe wiederholen. Es ist dies schon ein Uebergang zur zweiten Klasse. Selbst bei der gewöhnlichen Scheibenausfüllung der Fenster lassen sich solche Einfassungen mit

Glück anbringen und was das Fenster dadurch etwa an Helligkeit verlöre, würde durch malerische Wirkung doppelt gewonnen.

Größeren Spielraum noch als selbst die erste Klasse bietet die Mischung von weißen und bunten Gläsern zu geometrischen Figuren, da ein und dasselbe Muster sich in den Farben vielfach variiren läßt. Zwar ist wie in der vorigen Klasse auch hier noch die Form an den Glasschnitt und die Verbleiung gebunden, aber das Hinzutreten der Farbe erzeugt ein neues Leben. Hier ist, wie schon erwähnt wurde, das Zusammenstehen mehrerer bunter Stücke möglichst zu vermeiden und sind dieselben stets durch Weiß oder Hellgelb zu trennen. Hat man ein Sternmuster, so macht es z. B. eine vortreffliche Wirkung, wenn die 6, 8 oder 12 Strahlen desselben in Weiß und Gelb wechseln, einen rubinrothen Kern einschließen und von ihrer Wiederholung durch einen blauen oder grünen Grund getrennt werden; oder man giebt der Sternblume einen grünen achteckigen Kern, von welchem sich acht nach oben auseinander gehende weiße Strahlen entwickeln, zwischen denen wieder 8 rubinrothe Strahlen hervorstehen u. s. f. Andere Zusammenstellungen sind die, daß man wie in ächt maurischen Desseins die Farben mit einander in verschiedener Stellung wechseln läßt, immer vermeidend, daß nicht ein und derselbe Ton sich berührt oder an einen verwandten Ton anstößt, oder daß eine bunte Rosette in die Mitte hellen Glases eingeschlossen wird; oder indem man die weißen vielleicht nur mit kleinen bunten Stückchen unterbrochenen Muster eines hohen Fensters durch buntes Dessein schmal einrahmt, oben aber vielleicht in einem Drittheile der Höhe sich zu ausfüllenden bunten Zierathen entwickeln läßt. Bei solchen Mustern, wo Bunt und Weiß fast gleichmäßig mit einander wechseln, ist das matt geschliffene weiße Glas oder dünnes Milchglas von ausgezeichneter Wirkung und scheint fast noch mehr zur Brillanz der andern Töne beizutragen als das durchsichtige. Eine herrliche Erscheinung, die aber fast noch nie angewendet wurde, entsteht dadurch, daß alle Glasstücken eines Musters, die weißen wie die bunten matt geschliffen werden. Indem dies die Farben mildert, erzeugt es zugleich ein so edelsteinartiges Funkeln und ein so magisches Licht, daß sich der keinen Begriff davon machen kann, welcher dies noch nicht beobachtet hat. Beide erwähnte Klassen gehen fertig aus den Händen des Glasers hervor. Nur sei hier gleich auf einige Umstände aufmerksam gemacht, die der Zeichner des Mosaik nicht aus den Augen lassen darf. Es ist dies die Größe der Glastafeln, die Möglichkeit der Ausführung, die größere oder geringere Kostspieligkeit und die Zerbrechlichkeit gewisser Formen. — Die bunten und weißen Tafeln haben zwar eine solche Größe, daß nicht leicht eine Form dieselbe überschreiten wird, aber es ist doch gut, wenn sie der Zeichner genau kennt. Vor Allem aber ist auf die Möglichkeit der Ausführung Rücksicht zu nehmen, denn es giebt Formen, die sowohl beim Ausschneiden oder Kröseln, als beim Verzinnen der Bleizüge oder auch später sehr leicht dem Zerbrechen ausgesetzt sind, vielleicht gar nicht ausführbar wären. Hierher gehören die Formen, welche in der Mitte äußerst schmal nach beiden Enden breit auslaufen oder solche, welche sehr schwach in der Breite und dabei stark gekrümmt sind und in langen feinen Spitzen enden oder auch sehr lange schmale Streifen und solche, welche jähe Haken bilden. Es ist daher rathsamer, lieber einige Bleizüge mehr anzubringen, indem man dadurch die Bearbeitung erleichtert und die Arbeit dauerhafter wird. Kann man eine große oder sehr gebogene Form bunten Glases durch mehrere kleine Stücke ersetzen, so macht dies die Arbeit billiger, denn wenn bei dem großen oder gebogenen Stücke eine ganze Tafel hätte zerschnitten werden müssen, so lassen sich kleinere Stücke aus Abgängen schneiden oder es ergeben sich wenigstens aus einer großen Tafel deren mehr. Wendet der Glaser bei solch' bunten Stücken Ueberfangglas an und muß dasselbe der Form wegen mit dem Kröseleisen abgebröckelt werden, so ist anzurathen, die bunt überfangene Seite des Glases nach vorn zu nehmen, da beim Kröseln leicht schiefe Stückchen abspringen, welche im entgegengesetzten Falle bunte Farbe mit absplittern würde, was später die störende Erscheinung weißer glitzernder Löcher zwischen Glasstück und Bleifassung zur Folge hätte.

Die Wirkung der dritten Klasse, welche in der Anlage und Zusammensetzung der vorigen gleicht, in den bunten Stücken aber ausgeschliffene Decorationen hat, ist eine großartige. Die Zeichnung des Musters ist nicht mehr blos an die Bleifassung gebunden, sondern selbstständiger geworden und die feinsten und zierlichsten Arabesken oder Blätter- und Blumengewinde u. a. können durch das Ausschleifen erzielt werden. Das durch diese Art neu hervorgebrachte Dessein hat zwar nur einen, und zwar einen mattweißen Ton, aber gerade dieses matte Weiß inmitten einer dunkleren buntfarbigen Fläche nimmt sich besonders gut aus. Ein Hauptbedingniß hierbei ist, daß die Arabeske, der Stern, die Blume oder was dies Ausgeschliffene vorstellen soll, sich in der Zeichnung deutlich aussprechen muß, da der Rand der Form nach der bunten Fläche hin den einzigen Contur bildet. Es dürfen daher keine unerklärlichen oder sich nicht von einander lostrennende Formen vorkommen, sondern der Gegenstand muß sich deutlich darstellen. Zu diesem Ausschleifen nimmt man sog. Ueberfangglas, welches im Körper eine weiße Tafel ist, aber ein dünnes Lager bunter Farbe auf der einen Seite hat, die in der Glashütte aufgeschmolzen ist. Durch das Schleifen entfernt man von beliebigen Stellen Theile dieser farbigen Lage und das Weiß des Grundes tritt hervor. Nur ist darauf zu sehen, daß man bei der Wahl solcher Ueberfangglastafeln nur solche nimmt, welche schwach überfangen sind, denn die Farbenlage ist sehr verschieden und während sie bei rothen Tafeln nur wie ein Hauch ist, findet man oft blaue und violette, wo der Ueberfang die Hälfte der Tafeldicke und mehr einnimmt und die weiße Lage dadurch sehr schwach wird. Muß der Schleifer sehr tief greifen, um auf den weißen Grund zu kommen, so wird das Stück dadurch sehr zerbrechlich; ja es kommt vor, daß schon beim Ausschleifen das weiße Muster durchbricht. Da es dem Schleifer nicht zuzumuthen ist, dieses Ausschleifen nach einer Originalzeichnung ohne andern Anhalt zu fertigen und wenn man die Sache accurat haben will, so ist es räthlich, das Muster auf das buntüberfangene Stück, und zwar auf der bunten Seite, vorzuzeichnen. Dies geschieht am besten mit weißer Oelfarbe, die man des schnellen Trocknens wegen mit Lack oder Trocknenfirniß versetzt. Indem der Schleifer mit dem Rade die Farbe wegbebt, berührt er zugleich die bunte Lage und kann so ohne Mühe das Dessein herausarbeiten. — Ein anderes Verfahren, mattweiße Zeichnung auf buntem oder durchsichtigen weißem Glase herzustellen, ist das Aetzen durch Säuren. Der Stadtbaumeister de Pay in Cannstadt empfiehlt in einem Artikel im Jahrgange 1849 dieser Zeitung hierzu die Anwendung der Dämpfe der Flußsäure (Flußspath und Schwefelsäure). Es ist dies, wie er selbst berichtet, keine neue Erfindung, sondern schon früher von einem Nürnberger Künstler und wohl auch in England zu diesem Zwecke angewendet worden. Er selbst hat zwei ziemlich hohe Fenster für eine restaurirte mittelalterliche Kirche in dieser Manier

ausführen lassen. Versuche, welche nach jener Mittheilung de Pays von mir und einem befreundeten Chemiker angestellt wurden, zeugten, daß es eine ungesunde und etwas langwierige Arbeit sei. Da es aber vielleicht ein neues Feld industrieller Thätigkeit eröffnen könnte und das Verfahren wohl noch der Vervollkommnung fähig ist, so wollen wir hier nochmals auf jenen Artikel hinweisen, der die Sache sehr ausführlich behandelt. Was die Umständlichkeit dieses Verfahrens auszugleichen im Stande ist, ist die dadurch erzielte Wohlfeilheit, da das Schleifen ziemlich kostspielig ist.

In der Darstellung solch' ausgeschliffener oder geätzter Figuren auf buntem Grunde ist man auf keine Form beschränkt, sondern vermögend, Alles auszudrücken. Es können selbst Bleizüge dadurch erspart werden, denn wenn man in voriger Klasse z. B. zwei bunte Stücke durch einen weißen Streifen trennte, der auf beiden Seiten mit den benachbarten Stücken durch Blei verbunden war, so braucht jetzt nur von dem einen der bunten Stücke der weiße Streifen herausgeschliffen zu werden, um dasselbe Resultat zu erlangen, wodurch das eine Blei wegfällt. — Die so erzeugten Decorationen müssen natürlich dem übrigen Muster entsprechen und dürfen nicht zu klein und unbedeutend ausfallen. — Die auf weißdurchsichtigem Glase erzeugten mattweißen Muster haben etwas sehr Zartes und Sanftes, und Damascirungen dieser Art geben den weißen Feldern das Ansehen von Silberbrocat. Um Letzteres zu erzeugen, bedarf es weder des Schleifens noch Aetzens; man gelangt einfacher dazu, wenn man diese Decorationen mit weißer Glasfarbe (Zinnoxyd) malt und die Stücken einbrennt, wobei zugleich das Malen mit dem Pinsel Sauberkeit und Correktheit verbirgt.

Aus dieser dritten Klasse entsteht die vierte dadurch, daß man schwarze Auszeichnung von haltbarer Lackfarbe sowohl in die ausgeschliffenen wie andern Stücke bringt. Es ist dies wiederum ein großer Schritt der Vervollkommnung, denn es lassen sich nun Dinge darstellen, die früher nicht möglich waren. Erstens bedarf das weiß aus dem Bunten Herausgehobene nicht mehr der selbstredenden Form, indem die innere Auszeichnung die Figur verständlich macht, zweitens kann man selbst Portraitsmedaillons, Wappen und ähnliche Decorationen darstellen. Ich will hier versuchen, die Herstellung zweier derartiger Gegenstände zu beschreiben. Will man vielleicht ein einfaches Wappen darstellen, welches, wie dies bei den meisten älteren Wappen der Fall ist, nur aus zwei Hauptfarben z. B. Roth und Weiß, Blau und Weiß besteht, nimmt man zum ganzen Wappen rothes oder blaues Ueberfangglas, umfaßt das innere Schild der Helmdecken, die Helmzierde, den Helm (aus hellblauem Glase) und die Krone (aus gelbem Glase) mit Bleien, und schleift oder ätzt Alles, was weiß werden soll, auch die Glanzlichter und Spangen des Helmes, heraus. Den Grund hinter das Wappen macht man von entgegengesetzter dunkler Farbe, um die Gegenstände besser herauszuheben. Ein anderes Bild soll in einem länglichen Fenster ein großes Kruzifix enthalten. Man läßt hier die verzierten Ausgänge des Kreuzes an allen vier Seiten anstoßen, hält den Kreuzstamm selbst etwas breit und läßt über denselben die Theile der Christusfigur, die darüber hervorragen sollen, heraustreten und macht das Kreuz mit der Figur von rothem Glase, bringt die Bleie aber so an, daß sie sich in Schattenconture verstecken. Nun ätzt man die Figur weiß heraus und zeichnet dieselbe schwarz aus, zugleich das rothe Kreuz an den Rändern durch Linien verzierend. Den ganzen Grund füllt man mit schönblauem Glase, aus welchem man von der Figur aus feine Strahlen nach allen Richtungen und außer denselben Sternchen herausschleifen läßt. Man erhält so das Bild eines silbernen Heilandes auf rubinrothem Kreuze, von welchem eine silberne Glorie nach dem gestirnten himmelblauen Grunde ausgeht. Es bedarf wohl nicht der Erwähnung, daß die Lackmalerei auf der nach dem Innern des Gemaches zustehenden Glasseite aufgetragen wird, damit ihr der Wechsel der Witterung nicht so leicht schadet. Man male aber die Conture nicht zu schwach, sondern wo es geht in der Stärke der Bleie, denn erstens schwächt das durchfallende Licht die Zeichnung bedeutend, zweitens gehen dadurch die Bleie in den Contur unbemerklich über.

Die fünfte und höchste Klasse kann entweder gleich der vorigen nur in schwarzer Auszeichnung, vielleicht mit einigen leichten Schatten bestehen, die mit Glasfarben gemalt und eingebrannt, eine Dauer erhalten, die nur mit dem Glase selbst endigt, oder sie geht zur wirklichen Glasmalerei über, welcher jede Form, jede Darstellung, jede Farbe möglich ist; die nicht mehr blos an geometrische und musivische Gesetze gebunden, sondern in der Zeichnung ganz unabhängig wird. Man kann bei dieser letzteren Art sowohl farbige Gläser verwenden, als auch farbige Localtöne durch Glasfarben erzeugen. Was ihr ihren hauptsächlichsten Werth verleiht, ist, daß sie ein sich rundendes Bild mit richtigem Licht und Schatten wiederzugeben vermag und die Bleie nur noch zur Verbindung des Ganzen nothwendig sind, weshalb sie in der Vorzeichnung so vertheilt werden müssen, daß sie hinreichen, dem Ganzen Dauer zu sichern, gleichwohl aber sich in der Umrißzeichnung verlieren. Wie sie in den ersten Klassen zur Formengebung nöthig waren, sind sie hier nur noch der Glasverbindung wegen da. Will man größere Fenster mit dieser Art der Mosaik ausführen, so erreicht man diesen Zweck am einfachsten und billigsten dadurch, daß man den ganzen Grund des Fensters mit einem musivischen Muster der dritten Klasse ausfüllt, z. B. übereck stehende weiße durchsichtige Achtecke mit matter Damascirung und rothen oder blauen Zwischenstückchen, unter welchem sich über dem untern Querrahmen eine Inschriftentafel oder Embleme, oder Wappen u. dgl. befinden, während an beiden Randseiten goldgelbe Blätter- und Rankenwindungen sich erheben, die im obersten Theile des Fensters nach der Mitte ausladen und in schönen Blattverschlingungen eine angemessene Arabeske mit dunklem Hintergrunde bilden, welche den oberen Theil oder die Spitze des Fensters ganz ausfüllen. Oder man umgiebt das ganze innere Mosaik mit einer Blätterranke, welche sich von den beiden Seiten nach dem Mittelpunkte hereinschlingt und dort eine symmetrische Rosette bildet, welche auf dunklem Grunde ein Wappen oder andere Decorationen umschließt. Was die Ausführung letzterer Klasse anbelangt, so ist sie am besten einem Glasmaler selbst zu übergeben, daher wir über die Details der Ausführung uns nicht weiter verbreiten wollen. Nur sei hier erwähnt, daß beim Malen das bekannte Verfahren, einen blassen, schwarzen Grund über die Stücken zu ziehen, aus welchem die Lichter der Figuren durch Radirnadeln herausgehoben werden, wegen seiner milden und guten Wirkung einem bloßen Antuschen vorzuziehen ist.

Sollte Jemand durch diese Zeilen angeregt, nähere Mittheilungen oder Belehrungen über diesen Gegenstand wünschen, so ist der Verfasser sehr gern erbötig, weitere Auskunft zu geben oder vorhandene Zeichnungen jeder Art dieser Mosaike zur Einsicht zu übersenden, wie auch Cartonzeichnungen zu jedem gegebenen Raume auf Bestellung auszuführen.

Noch möge hier Einiges über die Technik ihren Platz finden. — Beim Beginn einer solchen Mosaikarbeit, dieselbe mag nun

vom Glaser allein ausgeführt, aus dessen Händen fertig hervorgehen, oder von einem Architekten oder Glasmaler entworfen werden, ist unbedingt eine sogenannte Cartonzeichnung oder ein genau gezeichneter Plan des Ganzen erforderlich; es mag nun ein ganz einfaches oder ein complicirtes gemaltes Muster sein. Auf dieser Zeichnung muß die Eintheilung des Desseins genau, wie auch die Bleizüge in ihrer Dicke angegeben sein. Die Theile welche bunt werden sollen, bezeichnet man leicht mit dieser Farbe. Bei dergleichen Zeichnungen giebt man als Grenze genau den Raum im Lichten an, giebt aber an allen Glasstücken, welche den Rand berühren, soviel zu, als der Falz des Rahmens beträgt. Diesen Carton erhält der Glaser, welcher ihn ausbreitet und die geschnittenen Glasstücke darauf paßt und bis zur Vollendung liegen läßt, zwischen zwei Stücken immer soviel Zwischenraum lassend, als der Bleikern betragen wird. Sollen Stücke ausgeschliffen oder geätzt werden, so werden diese, nachdem das Ganze passend geschnitten, der Bearbeitung übergeben; ist auch dies geschehen und kommt es zum Malen in die Hände eines Glasmalers, so verbindet der Glaser das Ganze leicht durch Bleie, welche nur in den Verbindungsecken verzinnt werden, damit die Mosaik nach dem Malen leicht wieder auseinander genommen und gebrannt werden kann. Ist aber keine Malerei nöthig oder sind die fertig gemalten Stücke wieder zum Glaser zurückgelangt, so verbindet er das Ganze solid mit Blei, den ganzen Zug desselben verlöthend. Bei sehr hohen und in den Stücken sehr ungleichen Fenstern fordert die Vorsicht die Anwendung von Windeisen, damit der Wind oder die sich senkende Last des Glases das Mosaik nicht ausbaucht. Diese Windeisen auf der Rückseite der Fenster geschickt anzubringen, daß sie durch ihre Schatten nicht störend wirken, ist eine heikle Sache. Hat man horizontale Linien im Bilde, so legt man sie hinter diese, ist dies aber nicht der Fall, so bringt man die Eisen so an, daß sie nicht gerade Hauptformen durchschneiden.

Obgleich das behandelte Thema noch eine größere und ausführlichere Verbreitung über die Details zuließe, so hofft doch der Verfasser in Vorliegendem hinlänglich gezeigt zu haben, auf welche Art und mit welchen Mitteln sich diese Art von Decorationen am geeignetsten ausführen läßt.

Das neue Museum zu Dresden.

Schon lange hatte man in der Hauptstadt Sachsens das Bedürfniß gefühlt, ein neues großes Gebäude zu errichten, welches die hauptsächlichsten Kunstschätze, besonders die Bildergallerie aufnehmen möchte, welch' letztere in ihren früheren Localen manche Uebelstände hatte, wie theilweise ungünstige Beleuchtung und das Eindringen des Rauches und des Rußes aus den Schornsteinen der Nachbarschaft. Lange war man in der Wahl des Platzes unschlüssig, welcher dem Innern der Stadt möglichst nahe sein und dem Gebäude sowohl günstiges Licht als auch Schutz vor schmutzigem Niederschlage sichern sollte. Endlich ward gewiß der günstigste, den es geben kann, gewählt und das neue Museum da erbaut, wo einst nach dem großartigen Plane König August's des Starken das neue Schloß errichtet werden sollte, dessen bereits im Bau vollendeter Vorhof, der Zwinger, gegenwärtig zum Vorhofe des neuen Kunstpalastes geworden ist. Nun das Gebäude vollendet dasteht und einen würdigen Abschluß, zugleich den Hauptbau des Zwingers bildet, kann man nicht begreifen, wie nicht gleich vom Anfange herein dieser Ort als der einzig passende sich darstellen mußte, da er doch dem Herzen der Stadt so nahe, alle Vortheile bei Vermeidung aller Uebelstände gewährt und in der Hauptansicht der Altstadt Dresden das schöne Ensemble großartiger Gebäude abschließt, welche sich hier von der Terrasse bis zum Hotel Bellevue dem Auge präsentiren.

Dieses neue Gebäude, welches auch im Aeußeren den aufzunehmenden Kunstwerken entsprechend decorirt und in seinen Formen wie in seine Ausstattung unsern Ansprüchen an geschmackvoller und geistvoller Architektur entsprechen sollte, sowohl mit dem schwülstigen aber reichen Rococostile des Zwingers, von dem es einen Theil ausmachen, und dem Theater, der katholischen Kirche und dem Schlosse, denen es seine andere Façade zukehren sollte, in harmonische Verbindung zu bringen, war eine unendlich schwierige Aufgabe. Der geniale Semper, dem Dresden so manches ausgezeichnete Bauwerk zu danken hat, unterzog sich muthig dieser Arbeit und hat sie auf eine Weise gelöst, welche ihm für alle Zeiten einen hohen Rang unter den größten Meistern der Architektur sichern muß. Wie sehr zu bedauern ist es, daß traurige Ereignisse ihn nicht Zeuge und Leiter bei der Ausführung seiner Erfindung zu sein gestatteten, wenn wir auch mit dem größten Danke anerkennen müssen, daß alle die bedeutenden Künstler, die bei der Ausführung thätig waren, in seinem Geiste fortwirkten und wahrhaft Großes geleistet haben. Bei der Beschreibung des Prachtgebäudes selbst können wir nichts besseres thun, als den geistreichen kritischen Beleuchtungen desselben durch Hermann Hettner in den Hauptzügen zu folgen.

Da der Zwinger dem neuen Kunsttempel als Vorhof dienen sollte, so war es gewissermaßen bedingt, daß nach diesem Gebäude auch die Hauptfronte schaue, und wir finden die dem Zwinger zugekehrte Langseite vom Künstler auch durchgehends als Hauptfaçade behandelt. Wir finden daher hier auch die goldene lateinische Inschrift, die uns den Zweck des Gebäudes und den königlichen Bauherrn bezeichnet. Die Kernform ist ein in ruhiger Massenhaftigkeit fortschreitendes, dabei ausgezeichnet gegliedertes Oblongum, das bei aller Großartigkeit ruhig und anmuthig trotz aller reichen Gliederung klar und harmonisch uns entgegensteht. — Den Grund und Unterbau bildet eine sogenannte Rustica, ein mächtiger mit dem Spitzhammer aus gewaltigen Sandsteinblöcken bearbeiteter Quaderbau, das der Masse das Gepräge des Soliden und Festen verleiht. Dieses mächtige Erdgeschoß ist auf beiden Seiten des großen Portals von je zehn Rundbogenfenstern durchbrochen. Auf ihm ruht, durch äußerst wirkungsreiche Orna-

mentik verbunden, das Obergeschoß, dessen ebenfalls dem Rundbogenstil angehörenden Fenster von sehr fein profilirten jonischen Säulen getragen werden, während zwischen den einzelnen Fenstern sich größere Säulen mit schönen korinthischen Kapitälen erheben, welche das reich gegliederte krönende Deckengebälk stützen. Ueber diesem Gesims tritt eine Mauer etwas zurück, läßt aber ein zweites Gesims vorspringen, das eine lichtdurchbrochene Ballustrade trägt, welche die Façade in der Höhe abschließt. Auch die Gliederung der Längenrichtung ist eine ausgezeichnete, indem beide Endseiten durch schwachen Vorsprung aus der Grundfläche hervortreten. Mächtiger noch springt in der Mitte der Portalbau in der Art eines römischen Triumphbogens hervor mit hohem weiten Mittelthor und niedrigeren engeren Seitenpforten. Dieser Portalbau erhebt sich, reich mit korinthischen Säulen verziert, den einzelnen Stockwerken entsprechend in einzelnen Absätzen bis in den Decken- und Dachbau, und über ihm ragt eine Kuppel hervor, welche durch diese thurmartige Haltung des Portals gleichsam motivirt wird. Der Anblick dieser architektonischen Formen und Massen ist ein so reicher, daß das Auge nicht satt wird, den schönen Linien und Details zu folgen. Dieser reichen und sinnigen Architektur entsprechend ist der Skulpturschmuck, mit welchem sie fast überreich versehen ist. Rietschel und Hähnel, jene beiden gewaltigen Bildner Dresdens, haben einen durch den Bau bedingten und die hohen Kunstschätze desselben symbolisirenden Bildercyklus im herrlichsten einträchtigsten Zusammenwirken geschaffen, der in Erfindung und Ausführung so durch und durch übereinstimmt und dabei so einheitsvoll ist, daß die Kunstgeschichte wohl nur wenige Beispiele ähnlichen einheitlichen Zusammenwirkens aufzeigen kann. Es galt die klassische und die christliche Kunst zu repräsentiren und wir finden letztere, deren Entwurf des dargestellten Bildercyklus von Hähnel stammt, der reichen und inneren Süd- oder Zwingerseite zugetheilt. Vier schlanke korinthische Säulen auf hohen Postamenten erheben sich an den Seiten der unteren Durchgänge des Portals und tragen vier ähnliche Säulen des Obergeschosses, dessen Eintheilung der des unteren in der Art entspricht, daß sich über dem Hauptthor ein großes Rundbogenfenster, über den Seitenpforten zwei mit Statuen geschmückte Nischen befinden. Den Abschluß bildet eine mit der goldenen Bauinschrift versehene, über das Dachgesims herausragende mächtige Attika. Jene beiden Nischen enthalten als bedeutsame Hauptgestalten die 8 Fuß hohen Kolossalfiguren Raphael's, des Vertreters und Trägers des anmuthig Schönen, und Michel Angelo's, als Repräsentanten des dämonisch Erhabenen. Von diesen beiden Hauptgestalten gehen sinnig alle übrigen Bildwerke aus und beziehen sich folgerichtig auf sie zurück. Auf den Postamenten der vier unteren Säulen treten uns auf der Seite Raphael's, links vom Beschauer, der heil. Georg und die alttestamentliche Judith entgegen; Beide siegten der alten Ueberlieferung nach durch die Gewalt ihrer Schönheit über ihre finsteren Feinde. Rechts auf der Seite Michel Angelo's befindet sich der nordische Siegfrid und der gewaltige Simson. Ihnen entsprechen die Sybillen in den Bogenzwickeln der Seitenthore, links ruhig und klar als Offenbarerinnen der Liebe und des Friedens, rechts ernst und gewaltig als Offenbarerinnen des strengen Gesetzes und des unablässigen Kampfes. So tragen auch die beiden Siegesgöttinnen in den Zwickeln des Hauptthores die Palmen des Friedens und den krönenden Lorbeer. Ueber den Nebenportalen erheben sich zwei schmale Frontflächen, auf welchen nach dem Vorbilde der Alten geschäftige Knaben gleichsam spielend die Arbeiten der Männer nachahmen, auf der Seite Raphael's die Werkstätte des Malers, auf der Michel Angelo's die des Bildhauers und Baumeisters vorstellend. Nach diesem Fries kommen zwei Medaillons, auf Raphael's Seite die drei Grazien, auf Michel Angelo's Seite die drei von diesem Meister gehandhabten Künste repräsentirend. Im oberen Geschoß erblicken wir in einem Medaillon über der Gestalt Raphael's den sich in göttlicher Berauschung emporschwingenden Pegasus, über dem ernsten Meister rechts die geheimnißvolle und räthselhafte Sphinx und in den beiden Bogenzwickeln des großen Mittelfensters die beiden Schutzengel der großen Meister, Raphael und Michael. Selbst die Reliefs der oberen Ballustrade spiegeln noch einmal dieselbe Doppelbeziehung, indem sich uns links der schöne Traum Jakob's mit den auf goldener Himmelsleiter auf- und absteigenden Engeln, rechts dagegen das Ringen Jakob's mit Gott zeigt. Die mit freistehenden Statuen gezierte Attika trägt auf der Raphael'schen Seite die Figuren Giotto's und Hans Holbein's und auf der Schmalseite die Dante's, auf der Seite Michel Angelo's die Figuren des Albrecht Dürer, Peter Cornelius und auf der Schmalseite die Göthe's. Was die Ausführung anbelangt, so sind die Statuen Giotto's und Göthe's von Rietschel, die Dante's, Holbein's und Cornelius' von Hähnel.

Aber nicht nur die Zwickel des Thor- und Fensterbogens im Portale sind durch sinnige Reliefs verziert, auch alle übrigen Fenster der langen Façade haben ähnliche Verzierungen, in denen der leitende Grundgedanke wiederkehrt. So finden wir auf der Seite Raphael's in der ganzen Fensterreihe Gestalten des neuen Bundes. Maria und Johannes der Täufer, Mathäus und Marcus, Lucas und Johannes, Petrus und Paulus, die Märtyrer Stephanus und Laurentius, die heil. Catharina und die heil. Cäcilie, Papst Gregor und Karl der Große, Friedrich Barbarossa und Gottfried von Bouillon; in der Reihe der Seite Michel Angelo's dagegen alttestamentarische Gestalten, Adam und Eva, Noah und Abraham, Melchisedech und Jakob, Moses und Aaron, Josua und Samuel, David und Salomon, Jesaias und Jeremias, Daniel und Ezechiel. Erstere Reliefs der christlichen Seite sind das Werk Rietschel's, die des alten Bundes ein Werk Hähnel's.

Dies ist die reichhaltige und wahrhaft großartige Bilderwelt der Südfaçade; treten wir nun aber vor die Nordseite, um zu sehen, welchen Ausdruck hier die Architektur und welche Fortbildung das angeschlagene gewaltige Thema der Bildersymbole zeigt.

Architektonisch ist diese Nordseite, welche sich den baulichen Umgebungen, dem großen Platze, dem Theater, der katholischen Kirche anzuschließen hatte, weniger fein gegliedert, als die dem leicht hingehauchten koketten Zwinger zugekehrte Seite. Schon die beiden Schmalseiten, welche dieser reichen Zwingerseite weit nachstehen, weisen darauf hin, daß wir hier eine größere Einfachheit zu erwarten haben. Diese Nordseite ist zusammengehaltener, massenhafter. Der Quaderbau überwiegt hier und die Wirkung der Massen wird nicht durch wirksame Mauerabsätze und doppelte Gesimskrönung belebt und unterbrochen. Die Fenster haben nur mäßig hervortretende Pilaster korinthischer Ordnung und sind durch bescheidene, aber edle und anmuthige Arabeskenverzierung von einander getrennt. Von den Fenstern des Obergeschosses hat nur immer eins um das andere Pilaster, welche ein vorspringendes Giebelgebälk krönt. Der Portalbau gipfelt nicht so hoch wie auf der entgegengesetzten Seite, weshalb die Kuppel von hier aus etwas gewaltsam und unvermittelt erscheint. Glücklich und feinsinnig hat der Künstler die verschiedenen Farbentöne des

Sandsteines, aus welchem der ganze Bau besteht, benutzt. Die Quadermassen des Erdgeschosses sind dunkel, die Mauermassen gelblich, das Decorative ins Weiße spielend.

Der Skulpturschmuck dieser Nordseite ist von Rietschel entworfen und stellt die antike Kunst dar. Er ist wunderbar innig mit jenem der Südseite in Einklang gebracht und durchgehends herrscht mit ihr ein unvergleichlicher Parallelismus. Das hier im Wesentlichen ähnlich gegliederte Portal hat jedoch im Obergeschoß statt der mit den beiden Kunstheroen geschmückten Nischen einfache Rundbogenfenster. Den christlichen Helden auf den unteren Postamenten der andern Seite entsprechend, sehen wir hier griechische Heroengestalten und zwar auf der Seite Michel Angelo's Herkules mit der Hydra, und Perseus, den Drachen mit dem Medusenhaupte schreckend; auf der Seite Raphael's dagegen Jason mit dem goldnen Vließ und Theseus mit dem Minotaurus. Immer der andern Seite entsprechend, nehmen die Zwickel der kleinen Portalbogen statt der Sybillen die vier Elemente ein, statt der malenden, bildenden und bauenden Knaben sind hier die olympischen Spiele und in den Medaillons auf Michel Angelo's Seite Prometheus unter Athenes Leitung den Menschen formend, auf Raphael's Seite Pygmalion, unter der Venus Beistand seine Thongebilde beseelend. In den Zwickeln des großen Bogens statt der Siegesgöttinnen ist hier die Macht der Kunst über die Thiere und das todte Gestein durch Amphion, wie er durch seine Töne Mauern errichtet und Orpheus mit einem gezähmten Löwen zu Füßen dargestellt. In den obern Zwickeln erblicken wir statt des Erzengels Raphael den Homer und an der Stelle Michels den Hesiod, während sich über den Säulen links die freistehenden Statuen des Perikles und Phidias von Rietschel, rechts des Lysippus und Alexander von Hähnel erheben. Gleich entsprechend sind auch die Zwickel der Façadenfenster gefüllt und zwar links auf der Seite Hesiods mit den Göttern des Olymps von Hähnel; Zeus und Hera, Poseidon und Athene, Apollo und Artemis, Ares und Aphrodite, Hephästos und Bacchos; auf Homers Seite Heroen von Rietschel, Herkules und Perseus, Theseus und Jason, Castor und Pollux, Hektor und Achilleus, Agamemnon und Odysseus; und da sich diesseits statt des Ballustradenvorsprunges eine geschlossene Masse zeigt, sind hier über den Fenstern Medaillons mit den neun Musen und dem Apollo, ebenfalls von Rietschel und Hähnel.

Die beiden schmalen Seiten des Gebäudes vermitteln den Uebergang aus der Antike in das Mittelalterliche und stellen demzufolge in den Zwickeln der Ostseite Faust und Helena und in den Medaillons darüber Italia und Germania dar, auf der Westseite aber in den Zwickeln durch Amor das Wesen der alten, durch Psyche das der christlich-romantischen Kunst andeutend, mit der antiken Pallas und der christlichen Roma in den Medaillons.

Die künstlerische Durchführung der einzelnen Gestalten bekundet durchgängig die bewährte Meisterhand. Es sind durchgehends Kunstwerke von ausgezeichneter Erfindung und sorgfältigster Durchbildung, wie man sie sonst nur in Marmor ausgeführt findet, während es hier nur der freundliche feinkörnige Sandstein war, der das Material lieferte, welches der Gesammtwirkung so trefflich zu statten kommt.

Treten wir durch das Portal in das Innere, so befinden wir uns in einem achteckigen Raum, dessen Decke durch Uebertragung der Quadern pyramidenartig aufsteigt und in einer zierlichen runden Rosette ihren Abschluß findet. Diese Halle trennt das Erdgeschoß in zwei Theile. Ueber der Thür, welche in die westlichen Räume führt, welche außer dem Treppenhause das Kupferstichkabinet und die Sammlung der Canalettos und der Pastellgemälde enthalten, befindet sich ein Relief Rietschel's, Amor und Psyche darstellend, über der gegenüber östlich stehenden Thür aber ein Relief desselben Meisters mit Herakles und Prometheus. An den Pfeilern, welche die Gewölbe des Kupferstichkabinets tragen, sind die Bildnisse der berühmten Kupferstecher, als Martin Schongauer, Albrecht Dürer, Marc Anton, Rembrandt, Edelink, R. Morghon, Montegna, Lucas van Leyden, Golzius, Masson, Wille und Toschi, von Rolle gemalt, während die acht Giebelmedaillons die Embleme der nachahmenden Künste zeigen. Aehnlich ist die Ausschmückung des Saales der Handzeichnungen. Die Canalettogallerie enthält die Bilder von Canaletto, Dietrich, Rosalba und Raphael Mengs, und gewährt einen ebenso belehrenden als interessanten Einblick in das Kunsttreiben des 18. Jahrhunderts.

Durch die östliche Thüre der Halle gelangen wir in die Räume, die zur Aufstellung der Gypsabgüsse bestimmt sind. Der erste Saal ist weit und geräumig und wird durch jonische Säulen in drei Schiffe getheilt. Man hat die Wandflächen braunroth gefärbt, um die Weiße der Gypsbildungen zu heben. Ihm folgt ein kleinerer Seitensaal und dann als Uebergang zum Zwingerbau eine herrliche Rotunda. Doch sind alle diese Räume für die reichhaltige Sammlung noch nicht hinreichend und es werden einige Säle des anstoßenden Zwingers beigegeben werden müssen. Diese Sammlung von Gypsabgüssen, welche noch nicht aufgestellt ist, wird die gelungenen Nachbildungen der berühmtesten Werke der Bildhauerkunst aller Zeiten, welche in den verschiedenen Museen zerstreut sind, enthalten, die in chronologischer Ordnung aufgestellt, dem Beschauer ein Bild der Skulpturgeschichte von den ältesten ägyptischen und assyrischen Anfängen bis auf die neuesten Meister vor Augen führen wird. Auch Rietschel wird durch seine Pieta und seine Lessingstatue vertreten sein.

Von der unteren Mittelhalle betreten wir westlich das Treppenhaus, um zu dem Hauptschatze im Obergeschosse, der Gemäldegallerie zu gelangen. Die Treppenhalle selbst ist mit Kreuzgewölben bedeckt, auf korinthische Säulen von grauem feinpolirten sächsischen Marmor gestützt, deren Sandsteinkapitäle weiß gemalt und mit zierlicher Goldverzierung versehen sind. Die Ausschmückung der Flächen ist einfach in grau auf mattgrünem Golde. Der Maler Rolle, mit der Deckenverzierung des Raumes beauftragt, hat auch die hier befindlichen Medaillons gemalt. Ein Medaillon über der Eingangsthür zeigt uns den Genius der christlichen Kunst, der sich aus den Trümmern der antiken Kunst als Malerei erhebt, welcher Gedanke in dem Monogramm Christi und den vorzüglichsten urchristlichen Symbolen fortgeführt ist. Die an den Wänden sich hinziehenden Gypsreliefs schildern die Geschichte der Malerei, rechts in Scenen aus der italienischen Kunstgeschichte vom Bildhauer Knauer in Leipzig, links in Scenen aus dem deutschen und niederländischen Malerleben von Hähnel. Die Treppe selbst, auf schönen jonischen Säulen von schwarzem Marmor ruhend, wendet sich nach dem ersten Absatze seitwärts und steigt breit und hell in das Obergeschoß. Ein Medaillon über der Thür zeigt uns grau in grau die von Genien umgebene Gestalt der Malerei, während in einem gegenüber befindlichen Medaillon die Gestalt der Saxonia das Wappen des königlichen Hauses hält. Dieser Treppenbau macht durch seine ernste und stattliche Einfachheit einen äußerst würdigen Eindruck. Dieser Einfachheit und geschmackvollen Mäßigung begegnen wir auch überall im Innern an den Decken- und Wandbildern, nirgends prunkende Ueberladung. Vom mattgrünen oder gelben Grunde grau in grau abgehoben, erläutern diese Verzierungen in innigem und sinnigem

Anschlusse an die Kunstwerke die Geschichte derselben. Die Bilder sind von Kirchbach, Rolle und Schurig und ebenso wie die umgebenden Arabesken vortrefflich erfunden und ausgeführt.

Die Treppe führt in einen geräumigen Vorsaal, in welchem sich drei von Sylvestre gemalte Familienbilder des königlichen Hauses befinden, auf denen man August den Starken und August den Dritten, die eigentlichen Gründer dieser Sammlung erblickt. Aus diesem Vorsaal gelangt man in einen Corridor, der uns sehr an die Loggia des Vatikans und die Münchener Pinakothek erinnert. Mit schön verzierter Flachkuppel bedeckt, bietet er in hellster Beleuchtung eine Reihe von geräumigen durch Pilaster getrennten Wandfeldern dar, welche noch auf ihre Ausschmückung durch Fresken harren.

Die innere bauliche Einrichtung der Gemäldesammlung ist klar und einfach. Die Mitte des Baues nimmt der Saal unter der Kuppel ein, einige Stufen erhöht, über der unteren Durchfahrt gelegen. An ihn schließen sich zu beiden Seiten der Länge des Gebäudes nach je fünf an einander stoßende hohe und geräumige Säle mit Oberlicht an. Die einfach braunroth und dunkelgrün gehaltenen Wände haben als Fuß unten eine dunkle Holztäfelung, oben einen reliefartigen Arabeskenfries, den ein reiches feinvergoldetes Consolengesims von der mit Bilder verzierten Decke abtrennt. Längs der ganzen Nordseite, dem Treppenbau und der Loggia gegenüber ziehen sich 21 kleine durch braunrothe Scheerwände getrennte Seitenkabinete ununterbrochen hin, welche volles nördliches Seitenlicht haben und mit den Mittelsälen in entsprechender Verbindung stehen. Wie schon im Außenbau durch das schwache Vortreten der Eckseiten angedeutet ist, befinden sich sowohl auf der östlichen wie auf der westlichen Schmalseite größere Eckkabinete. Ueber den Seitenkabineten und der Loggia befindet sich noch ein oberes Stockwerk mit Oberlicht, welches 16 mittelgroße Gemächer enthält, die sich um den Mittelbau herumziehen.

So ausgezeichnet diese Anlage erdacht und ausgeführt ist, so unvergleichlich hat Meister Schnorr sie in der Vertheilung der Gemäldeschätze benutzt. Die unter vorwiegend geschichtlichen Gesichtspunkten gesammelten Gallerien zu Berlin und München sind streng geschichtlich geordnet. Nicht so die Dresdener Gallerie, die zu einer Zeit ihren Anfang nahm als die älteren Schulen noch nicht die volle Anerkennung fanden. Sie ging daher in ihren Ankäufen durchaus nicht auf geschichtliche Vollständigkeit aus, dafür aber um so mehr auf das wahrhaft Schöne und Bedeutende, auf die vollendeten Werke der reifen Blüthezeit. Dieser Umstand gab auch für die Anordnung einen andern Maßstab, obgleich im Großen und Ganzen auch hier die Ordnung der einzelnen Schulen aufrecht erhalten wurde.

Im Saale unter der Kuppel ruft uns eine sinnige Inschrift: „Willkommen im Heiligthume der Kunst" zu. Ursprünglich wollte man diesen Saal nach dem Vorbild der florentinischen Tribüne zur Aufstellung der hervorragendsten Hauptwerke verwenden, ging aber später von dieser Idee ab, weil doch für solchen Zweck das nöthige Licht mangelte und weil das so gewaltsam Zusammengestellte des nach Zeit und Ort Getrennten für den reinen Kunstgenuß immer und überall seine sehr bedenklichen Seiten haben wird. Man wählte daher als glücklichen Ausweg, hier in zwei gesonderten Reihen die vorhandenen trefflichen alten Gobelins aufzuhängen, die bisher der öffentlichen Anschau entzogen waren, oben die bekannten Raphael'schen, unten die niederländischen, von denen zwei hohe Meisterschaft bekunden und wahrscheinlich von der Hand des Quintin Messis sind. Von dieser Rotunda blickt man nach beiden Seiten in die mit Bildern geschmückten Säle, welche westlich die großen Italiener, östlich die Spanier, Niederländer und Deutschen enthalten.

Auf der Westseite umschließt der erste Saal die Eklektiker und Naturalisten des 16. und 17. Jahrhunderts, d. h. die Schulen der Caracci und Caravaggio's; der zweite Saal umfaßt die Venetianer, besonders Giorgione, Tizian und Paul Veronese; der dritte Saal Correggio und die Schule von Ferrara; der vierte und fünfte die Schule und Nachwirkung Raphael's. Auf der Ostseite dagegen enthält der erste Saal die Spanier Murillo, Ribera, Zurbaran; der zweite Saal Rubens und van Dyk; der dritte Saal die übrigen niederländischen Historienmaler, und der vierte und fünfte Saal die Deutschen.

Diesen großen Sälen entsprachen in der Aufstellung die fortlaufenden kleinen Kabinette der Nordseite, an deren beiden Endpunkten in den größeren Eckkabineten Schnorr äußerst sinnig die beiden größten Perlen der Gallerie, die Sixtinische Madonna Raphael's und die Madonna Holbein's, getrennt von den andern Bildern, gleichsam als Schlußpunkte beider Richtungen, aufstellte. Aus den Räumen der Italiener gelangen wir in die Kapelle Raphael's, aus den Räumen der Deutschen in die Kapelle Holbein's. Beide Bilder ruhen auf altarartigen Untersätzen und werden durch ein klares reflexloses Seitenlicht beleuchtet. In den Seitenkabineten, welche ebenfalls eine durchaus freie und klare Beleuchtung haben und aus den Fenstern eine herrliche Aussicht auf den Theaterplatz, die Elbbrücke und die Berge des Hintergrundes genießen, durchwandern wir nochmals die stattliche Reihe der Italiener und Niederländer. Viele der gewaltigsten Bilder, wie der Zinsgroschen von Tizian, manch' schönes Portrait von Rembrandt, der Liebesgarten von Rubens, sind der besseren Beleuchtung halber hier aufgestellt und Ruisdael, Claude Lorrain und Poussin, die niederländischen Genremaler, haben hier ihre eigenen Zimmer. Man hat die Einrichtung getroffen, daß die Bilder der Kabinete nach Zeit und Schule, Wand an Wand, immer mit den Bildern der großen Hauptsäle Hand in Hand gehen.

In diesen Räumen ist nur Gutes und Würdiges aufgestellt, alles minder Vollkommene, was aber in geringeren Gallerien immer noch mit Ehren genannt werden würde, wurde in das darüber liegende Stockwerk verbannt, bei welchem gleichwohl eine ähnliche Eintheilung beibehalten wurde und welches gern auch eines Besuchs des Beschauers werth ist.

So steht nun der fertige herrliche Bau mit seinen Schätzen vor uns, dem sich, man kann es dreist aussprechen, an Fülle und Stattlichkeit der bildnerischen Verzierung nicht leicht ein anderes Bauwerk der letzten Jahrhunderte an die Seite stellen kann.

Noch sei hier des Land-Baumeisters Hähnel und des Hof-Baumeisters Krüger gedacht, welche in nöthigen Fällen ergänzend eintraten. Professor Julius Hübner, beauftragt einen neuen Catalog der Gemäldegallerie auszuarbeiten, wird hierin eine Arbeit liefern, welche dem Künstler und Kunsthistoriker nicht minder wie dem empfänglichen Laien die fruchtbarste Anregung und Belehrung bieten und dadurch den Genuß der unschätzbaren Sammlung dankenswerth läutern und steigern wird.

Thürbeschläge aus der Liebfrauen- und Peterskirche zu Görlitz.

Mitgetheilt vom Baumeister Cuno.

(Mit Abbildungen auf Tafel 10.)

Fig. 1 ist der Handring und Fig. 6 das Kastenschloß an der innern Seite der Eingangsthür zur Krypta an der Peterskirche in Görlitz. Fig. 2 ist der Handring und Fig. 4 der Schloßkasten an dem Eingangsportal der Liebfrauenkirche daselbst. Nr. 5 ist eine Rosette und Nr. 3 ein Thürhalter an der Sacristei daselbst.

Die freie kunstreiche Ausbildung selbst der allerkleinsten Nagelköpfe zeigt deutlich, wie sehr man in damaliger Zeit auf eine vollständige Durchbildung der typischen Stilformen und auf Verbindung des Nothwendigen mit dem Schönen bedacht war. Die Thürklopfer 1 — 2 sind in ihrer Ausbildung voller Anmuth. Die scharfe und feine Auszinkung der Ränder mit reichem Blatt-Ornament zeichnen sich gegen den dunklen Schlagschatten sehr hübsch aus. Wenn dieses auch nicht praktisch beim Anfassen ist, so ist doch mehr darauf gerechnet, daß die Hand nur den innern Rand des Ringes berührt. Eigenthümlich und voller Reiz ist die Wirkung der ausgeschnittenen Verzierungen auf den hohlen mittlern Theil, die Art und Weise des Ueberganges der reichern Form in die einfachere und zuletzt in die gerade Linie. Diese Schlosserarbeiten sind mit schwarzer Oelfarbe und einem Ueberzug von heißem verdünnten Pech versehen und stechen von der natürlichen Holzfarbe der Thüren sehr angenehm ab.

In unserer Zeit werden die alten edlen Bauwerke immer mehr gewürdigt, und herrscht ein reges Streben zu deren Erhaltung in dem ursprünglichem Stil ihrer Erbauung. Kleine Ergänzungen sind oftmals nöthig, die Werke die darüber Auskunft geben können zu kostspielig, namentlich in der Provinz nicht leicht zu erhalten, so daß es zweckmäßig erschien, die eben besprochene Mittheilung zu machen. Auch bei unsern Neubauten ist es sehr wünschenswerth, daß der dabei angewendete Stil bis in die kleinste Details durchgeführt und ausgebildet werde.

Die Silos in der Provinz Sachsen.

Mitgetheilt vom Regierungs-Assessor Schück in Magdeburg.

Die großen Vortheile, welche die Aufbewahrung des Getreides in Erdgruben vor der in Magazingebäuden, sowohl hinsichtlich der Wohlfeilheit der Anlagen und der Unterhaltung, als der Sicherheit des Getreides vor Wurmfraß, Diebstahl und Feuersgefahr gewährt, sind bereits vielfach bekannt und gaben der Mansfelder Gewerkschaft im Jahre 1825 Anlaß, die ersten Silos versuchsweise anzulegen.

Das unter den Namen „Haupt-Getreide-Depot" auf Friedeburger Hütte bei Gerbstädt etablirte unterirdische Getreide-Magazin der genannten Gewerkschaft besteht zur Zeit in 10 ausgemauerte Silos, welche ein Gesammtquantum von etwas über 28,000 Scheffel preuß. fassen. Dieselben haben den Zweck, das zur Versorgung der Berg- und Hütten-Arbeiter nöthige Brodkorn für theuere und solche Zeiten im Vorrath zu halten, in welchen die Herbeischaffung des Bedarfs (gegenwärtig beiläufig 3600 Scheffel pro Monat, excl. Sangerhäuser und Riestädter Werke, für welche besondere Silos bestehen) mit Schwierigkeiten verknüpft ist, ja zur Unmöglichkeit werden könnte.

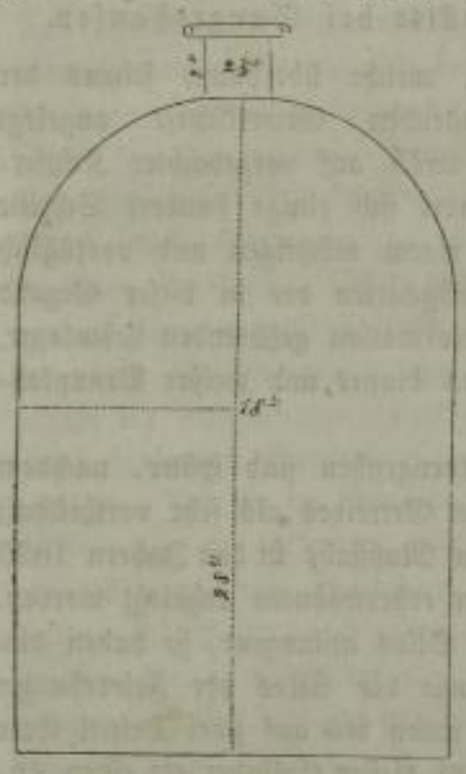
Im Jahre 1825 wurde die erste Grube angelegt und im Jahre 1826 und 1829 die Zahl bis auf 6 Stück gebracht, welche zusammen einen Kostenaufwand von 550 Thlr. verursacht hatten. 4 Stück davon füllte man im Jahre 1834 mit 10,900 Scheffeln Roggen zu den Einkaufskosten von 10,540 Thlr., also zum Durchschnittspreise von 29 Sgr. pro Scheffel, und öffnete die erste versuchsweise zu Anfang des Jahres 1838, um welche Zeit der Roggenpreis durchschnittlich auf 1 ¼ Thlr. stand. Im letzten Quartale desselben Jahres war indeß der Roggenpreis bis auf 2 Thlr. gestiegen und man hielt es für rathsam, auch die drei übrigen Silos zu leeren, nämlich eine im Dezember 1838 und die beiden letzten im Januar 1839.

Es hatte sich dabei ein Verlust von circa 80 Scheffel ergeben und der effective Gewinn stellte sich, bei den eigentlich

doch nicht hohen Preisen, unter Berücksichtigung eines Abnutzungswerthes von 10 Proc. der Anlagekosten, ferner der Zinsen, Verwaltungs- und Arbeitskosten, Fuhrlöhne ꝛc. für das Gesammtquantum auf 6300 Thlr.

Der Roggen hatte sich gut erhalten und lieferte ein gesundes nahrhaftes Brod, wenngleich mit röthlichem Aussehen und erdigem Beigeschmack, welcher letztere sich jedoch, nachdem der Roggen längere Zeit der Luft ausgesetzt gewesen, fast ganz verlor.

Der so gelungene Versuch gab Veranlassung, die Zahl der Silos zu vermehren, und im Jahre 1841 noch 2 Stück zu erbauen und 2 andere schon in den Zwanziger Jahren von Privaten daselbst angelegte anzukaufen. Zur Füllung der sämmtlichen 10 Silos eigneten sich die niedern Roggenpreise vom August 1848 bis Juli 1849, in welcher Zeit das erforderliche Quantum Roggen zu durchschnittlich 1 Thlr. 1 Sgr. 8 Pf. pro Scheffel incl. aller Unkosten angekauft, rein gefegt, und damit die Gruben angefüllt wurden, wovon bis jetzt erst 2 Stück zu 6406 Scheffel Inhalt mit günstigem Erfolge geleert worden sind. Die Gestalt der Silos ist auf zwei Drittel der Höhe von der Sohle aus cylindrisch, beim oberen Drittel kuppelförmig und schließt mit einem cylindrischen Halse, wie aus beistehender Figur zu ersehen. Die Größe derselben ist nicht gleich; betrachten wir das größte Silo. Sein Durchmesser ist 18, seine Höhe bis zum Halse 28 Fuß, der Hals 2½ Fuß weit, 2 Fuß hoch; auf dem Halse ruht ein Geviertrahmen von Holz, in welchem eine steinerne Deckplatte von 4 Fuß im Quadrat und 4 Zoll Stärke Platz hat. Das Silo steht mit seiner Deckplatte 4 Fuß unter der Erdoberfläche auf seine ganze Höhe in trockenem Lehmgebirge. Die Cylinderwand wie das Kugelgewölbe und der Hals sind aus geformten Schlackenwürfeln von circa 10 Zoll im Kubus und mit Kalkmörtel ausgeführt, und nur zur Ausgleichung beim Bogenschluße Barrensteine mit angewendet. Das Sohlenpflaster ist aus gleichem Material hergestellt, und sämmtliche Fugen des ganzen Baues sind möglichst glatt verstrichen, auch die bei der Anlage um das Mauerwerk herum entstandenen offenen Räume mit Lehm fest verstampft worden. Die Anlagekosten eines solchen Silos auf die angegebene Weise erbaut betrugen circa 100 Thlr. Es muß jedoch dabei hervorgehoben werden, daß diese billigen Anlagekosten auf sehr günstigen Umständen beruhen, welche sich anderswo selten, wenigstens nicht in allen Beziehungen wiederfinden werden, und zwar:



1. weil das Terrain, auf welchem die vorgedachten Silos angelegt sind, durch ein trockenes und mächtiges Lehmlager gebildet wird, welches nur unbedeutende Feuchtigkeit durchläßt und daher gestattet, als Mauerbindemittel den gewöhnlichen Kalkmörtel anzuwenden, und

2. weil die Bausteine nirgends so billig zu haben sein werden, wie die als solche benutzten Formschlacken, deren Kosten zu dem beschriebenen Silo höchstens 15 Thlr. betragen, einschließlich der geringen Löhne für den Transport von der Hütte zur nahen Baustelle.

Wo also diese Bedingungen fehlen, kann natürlich von so billiger Anlage der Silos keine Rede sein; indessen möchte es, bei der Wichtigkeit und den ins Auge springenden Vortheilen eines derartigen Etablissements, hierauf weniger ankommen, als vielmehr darauf, ob überall dergleichen Anlagen gemacht werden können. Es möchte diese Frage zu bejahen sein, und sich jede nicht stark durchlassende Bodenart zur Anlage von Silos eignen, wenn man die Silos nur auf hochgelegenem, dem Wasser niemals ausgesetztem Terrain, von hart gebrannten Barrensteinen und Cement errichtet. Ueberschläglich würde eine Grube von der beschriebenen Größe mit diesem Material gut ausgeführt auf 350 bis 400 Thlr. zu stehen kommen. Noch größere Silos sind jedenfalls vortheilhafter, da sie unter gleichen Umständen verhältnißmäßig weniger Verluste geben werden, als kleinere. Das Getreide ist nämlich dem Verderben hauptsächlich an der Wandung wegen der nicht ganz abzuhaltenden Feuchtigkeit ausgesetzt, wodurch Verluste entstehen. Diese müssen also um so geringer sein, in je kleinerem Verhältnisse die Wandfläche zu dem Rauminhalt des Silos sich befindet. Bezüglich der Form möchte das eine vollkommene Kugel bildende Silo jedenfalls das beste zur Verringerung der Wandfläche sein, wenn dessen Herstellung nicht mit Schwierigkeit verknüpft wäre, und daher viel theurer zu stehen kommen würde.

Die Silos sind auch leer fest verschlossen, mit Erde bedeckt, an der Erdoberfläche geebnet und nur durch Nummersteine über den Oeffnungen markirt, so daß darüber weggeackert werden kann.

Soll gefüllt werden, so wird die Erde bis zur Deckplatte aufgeräumt, letztere gereinigt und abgehoben, die Grube, wenn sich Feuchtigkeit an den Wänden zeigen sollte, mit Reisholzfeuer getrocknet und gereinigt, und alsdann mit der Füllung begonnen. Wesentlich ist, daß diese Füllung mit sehr trockenem Getreide und so rasch als möglich erfolgt. Um dies zu können, ist es nothwendig, daß das ganze Füllungsquantum beisammen ist, ehe man mit der Füllung selbst beginnt. Ein ausreichender Schüttboden darf daher nicht fehlen. Durch eine Fege staubfrei gemacht, wird das Getreide in die Grube geschüttet und gleichzeitig festgetreten, auch wohl gestampft; hauptsächlich muß unter dem Halse, wo die Wölbung der Horizontale nahe kommt, das Getreide seitwärts der Wandung zugeschoben, und so viel als thunlich festgestoßen werden, damit kein leerer Raum bleiben kann.

Bis zur Hälfte der Halshöhe wird die Füllung fortgesetzt, darüber Papier gebreitet und dieses mit einem genau in den Hals passenden Brettdeckel belegt, sodann der Hals vollends mit Kohlengestübe gefüllt und mit der Deckplatte geschlossen, über welche die Erde bis zur Oberfläche festgestoßen wird, womit das Füllungsgeschäft vollendet ist.

Die Oeffnung der Silos geschieht wie vorher angegeben, nur daß hier der Hals von dem Brettdeckel noch zu befreien, auch über dem Silo ein entsprechender Ueberbau von Holz und Bohlen zum Schutz gegen ungünstiges Wetter herzustellen, und ein Haspel zum Auffördern des Getreides aufzustellen ist, bevor an die Leerung gegangen werden kann.

Wie oben erwähnt ist, sind im Jahre 1853 zwei Silos mit 6406 Scheffeln Inhalt geleert, wovon Nr. 1 im August 1848 und Nr. 2 im März 1849 gefüllt wurde, und somit der Roggen in dem einen 5 Jahre 2 Monate, in dem andern 4 Jahre 7 Monate dem Schooß der Erde übergeben war.

In beiden Silos fand man die Füllung trotz dem Festtreten und Stampfen circa 6 Zoll tief unter dem Halse eingesunken, und in der obern Schicht feucht, diese Feuchtigkeit aber nach unten successive bis zur Trockne in circa 8 Zoll Tiefe abnehmend.

Diese Schicht, deren Dasein wohl weniger äußerer Einwirkung, als vielmehr der Ausdünstung der Kornmasse von unten zuzuschreiben sein möchte, war verdorben, und zum Vermahlen und Verbacken nicht tauglich. Sie wurde behutsam abgeräumt, an der Luft einigermaßen getrocknet und nach Qualität zu verschiedenen Preisen als Viehfutter verkauft. Beide Silos lieferten hiervon 66 Scheffel, die sich jedoch im gesunden, unaufgequollenen Zustande gedacht, auf 50 Scheffel werden reduciren lassen.

Unter der verdorbenen Schicht war der Roggen durchweg bis zur Sohle des Silos vollkommen gesund, sehr trocken und von schöner gelber Farbe, jedoch von saurem Geruche und nur an der Wandung hatte sich eine filzartige Substanz, die zwischen 1 — 2 Zoll Stärke variirte, mitunter und zwar an einzelnen glatt verglasten trockenen Schlacken auch gar nicht vorhanden war, gebildet. Diese Substanz wurde, nachdem man die stellenweis bis zu 8 Zoll anklebenden gesunden Körner behutsam abgerieben hatte, von Zeit zu Zeit im Fortschreiten der Leerung von der Wandung abgelöst und abgesondert aus der Grube geschafft. Diese Masse enthielt 100 Scheffel aus beiden Gruben, wovon 12 Scheffel noch zu geringen Preisen verwerthet werden konnten, der Rest als gänzlich unbrauchbar, höchstens zu Dünger geeignet, zurückgeworfen wurde.

Die Aufförderung des Roggens aus der Grube geschah mittelst des aufgestellten Haspels und zweier Säcke, sowie das Fortschaffen nach dem Schüttboden in Hohlkarren. Ich muß noch erwähnen, daß namentlich in der größern Grube Nr. 2 auf die untern 3 Fuß Höhe der Roggen so fest gepreßt gefunden wurde, daß er mit einer Hacke aufgelockert werden mußte, dennoch aber so trocken wie der übrige sich ergab; auch daß die Wandung der Silos sich vollkommen trocken erhalten hatte. Durch diesen Umstand könnte man zu der Annahme versucht sein, daß die Entstehung der filzigen Substanz nicht durch Feuchtigkeit von Außen, sondern wie bei der obern Schicht, von der Ausdünstung der Roggenmasse herrühre, wenn dagegen nicht die Thatsache spräche, daß an einzelnen glatten Schlacken diese Filzrinde vermißt wurde, während solche an den Kalkfugen um die Schlacken herum vorhanden war.

Die beiden Silos waren gefüllt mit . .		6406 Scheffel
die Leerung schüttete an gesundem Roggen	6419	
an verdorbenem, aber zu 46¾ Thlr. verwerthetem Roggen	78	
an gänzlich unbrauchbarem . .	80	
		6577 „

Es ist mithin ein Uebermaß erfolgt von 171 Scheffeln und darunter 13 Scheffel gesunder Roggen.

Bei Ermittelung der Geldwerthe und des Gewinns mag das gefundene Uebermaß, als aus Zufälligkeiten entstanden, unberücksichtigt bleiben und man vielmehr zur Sicherheit einen Naturverlust von 1 Procent annehmen, auch das zur Füllung der 10 Silos aufgewendete Kapital mit 4 Procent auf 5 Jahre verzinsen, und zwar Zins von Zins, dagegen aber auch die Berechnung eines Abnutzungswerthes von den Anlagekosten weglassen, weil sich erwiesen, daß die Silos seit einer Reihe von Jahren auch nicht im mindesten beschädigt worden sind, also eine Abnutzung derselben nicht stattgefunden hat.

Es sind im Ganzen 28,284 Scheffel Roggen angekauft und nach Wegrechnung des Verlustes durch Fegen beim Füllen in die Silos gekommen = 28,119 Scheffel; diese haben gekostet incl.

390 Thlr. Verwaltungs- und Arbeitskosten	29630 Thlr.
hierzu die Zinsen auf 5 Jahre	6420 „
Arbeitslöhne bei der Leerung, Verwaltungskosten und etwaiger Materialverlust an dem Ueberbau von 28119 ÷ 1 Proc. Verlust ad 281 = 27,838 Scheffel ad 3½ Pf. rund .	270 „
Gesammtkosten auf gewonnene 27,838 Scheffel Roggen = ...	36320 Thlr.
thut pro Scheffel nahe 1 Thlr. 9 Sgr. 3 Pf., also eine Vertheuerung von 7 Sgr. 7 Pf. pro Scheffel in 5 Jahren, 1 Sgr 6 Pf. pro anno. Gegenwärtig haben diese 27,838 Scheffel Roggen Werth, zu 70 Thlr. à Wispel berechnet	81230 Thlr.
Es ist also mit einem Anlage-Kapital von 29630 Thlr. in noch nicht 5 Jahren ein Gewinn gemacht worden von 44910 Thlr. .	

Die Silos der Kupferhütte bei Sangerhausen.

1. Die erste Korngrube, welche überhaupt seitens der Mansfeld'schen Kupferschieferbauenden Gewerkschaft angelegt worden ist, wurde im Jahre 1825 auf vorgedachter Kupferhütte hergestellt. Dieselbe befindet sich einige hundert Schritte nordwestlich von der Hütte in einem mächtigen und vorzüglich reinen, zu den hangenden Gebirgsarten der in dieser Gegend ziemlich verbreiteten Braunkohlenformation gehörenden Lehmlager, unter welchem sich als Liegendes blauer und weißer Braunkohlenthon befindet.

Zwei andere dergleichen Korngruben sind später, nachdem man diese Aufbewahrungsart des Getreides als sehr vortheilhaft erkannt hatte, in etwas größerem Maßstabe in den Jahren 1829 und 1834 unmittelbar neben der ersterwähnten angelegt worden.

2. Die Dimensionen dieser Silos anlangend, so haben dieselben eine flaschartige Form, wie die Silos der Friedeburger Hütte, in der Art, daß sie von unten bis auf zwei Drittel ihrer Höhe cylinderförmig sind, und auf diesem Cylinder ein einen Kugelabschnitt bildendes zirkelförmiges Gewölbe aufgesetzt ist, was wieder ein Drittel der ganzen Höhe im Lichten einnimmt und in einen 3 Fuß hohen und 2 Fuß im Quadrat weiten Hals endigt. Sowohl die Seitenwände, als der Boden der Gruben sind mit geformten Schlackenziegeln ausgemauert; wo man diese nicht hat, kann man eben so zweckmäßig stark gebrannte Backsteine (sogenannte Klinker) dazu verwenden.

Das Gewölbe besteht hier aus sogenannten Wickelschlacken und der beim Mauern verwendete Mörtel ist gewöhnlicher, etwas scharf bindender Gyps. Die Größe der Gruben ist je nach dem Quantum Getreide, das sie fassen, verschieden; die erste, welche circa 1500 Scheffel Roggen faßt, ist im Lichten vom Boden bis zum Halse des Gewölbes 24 Leipziger Fuß (damals wurde in der Gegend von Sangerhausen noch allgemein nach Leipziger Fuß gearbeitet) hoch, wobei das Gewölbe ein Drittel der ganzen Höhe, 8 Fuß einnimmt; der aus Ziegelbacksteinen aufgemauerte Hals oder Schlot ist 3 Fuß hoch und 2 Fuß ins Gevierte. Die später angelegten Silos, welche jedes circa 2000 Scheffel Roggen fassen, sind verhältnißmäßig größer.

3. Die Anlagekosten eines Silos der Kupferhütte, welche allerdings wegen der hier sehr billig bezogenen, zur Ausmauerung

verwendeten Schlackenziegel für einen andern Ort keinen Anhalt geben, betrugen bei dem zuerst angelegten, etwas kleinern 84 Thlr., bei den spätern beiden größeren 90 und einige Thaler. Die Kosten werden bei Verwendung von Backsteinen etwas höher ausfallen, sind aber, wenn man bedenkt, daß eine solche Korngrube eine Jahrhunderte lange Dauer hat, daher zu vielmaligem Füllen benutzt werden kann, und daß die Aufbewahrungskosten des Getreides außer den Füllungs- und Entleerungskosten, sich auf nichts reduciren, gegen die theure Magazinirung von Getreide und die damit verbundenen Verluste fast gar nicht in Anschlag zu bringen.

4., Das Schließen eines mit Getreide angefüllten Silo geschieht hier in folgender Weise. Der zum Einfüllen und Aufbewahren bestimmte Roggen wird vorher durch mehrmaliges Rollen möglichst vollständig gereinigt und dann so rasch als möglich bis an die Mündung des Schlotes in die Grube eingeschüttet. Wenn dies geschehen, wird die Grube vorläufig bloß durch zwei- bis dreifach über einander gelegte Bretter geschlossen, zwei bis drei Tage ruhig gelassen, in welcher Zeit sich der Roggen vollständig zusammengesetzt hat, so daß man noch mehrere Scheffel nachfüllen kann. Nach einer abermaligen Pause von einigen Tagen, falls man kein weiteres Zusammensetzen des Getreides bemerkt, wird zum eigentlichen Verschließen der Grube vorgeschritten in der Art, daß man unmittelbar auf das Getreide eine Lage trockenes Packpapier legt, darauf einige Zoll hoch trockenes Kohlengestübe (ganz klare Holzkohle) schüttet, über dieses wieder eine Lage Packpapier breitet, und letztere circa 3 Zoll hoch mit trockenem Langstroh sorgfältig überdeckt. Ueber das Stroh werden noch zwei Lagen gut an einander passende Bretter dergestalt gelegt, daß die Fugen der obern die der untern Lage rechtwinkelig schneiden und nun darauf ein Gewölbe von scharf gebrannten Backsteinen, die durch scharf bindenden Gypsmörtel möglichst gut verbunden werden, gebracht. Um die im Gewölbe etwa sich noch befindende Feuchtigkeit völlig zu entfernen, wird unmittelbar auf demselben ein gelindes Feuer von Holzkohlen circa 24 Stunden lang unterhalten, endlich der noch circa 2 Fuß hohe leere Raum bis an den obern Rand des Schlotes mit geschlagenem Thon fest ausgestampft, um das ganze Gewölbe incl. des Schlotes noch ein 1 Fuß starker Mantel von dergleichen geschlagenem Thon wasserdicht aufgestampft und zuletzt das Ganze zunächst mit Lehm und oben mit Fruchterde überdeckt; so daß nach beendigter Arbeit bloß ein circa 1 Fuß über den gewöhnlichen Boden emporragender Hügel übrig bleibt.

5., Bei dem vorgedachten Werke werden in drei Silos 5000 Scheffel Roggen aufbewahrt (doppelt so viel auf den Mannsfeld'schen Werken in der Gegend der Friedeburger Hütte unterhalb Gerbstädt sub 1).

6., Bei dem bereits mehrere Male erfolgten Entleeren dieser Silos haben sich auch hier so ungemein günstige Resultate gezeigt, daß diese Aufbewahrungsweise von Getreide nicht dringend genug empfohlen werden kann. Um dies zu beweisen, können willkührlich einige dergleichen Resultate heraus gegriffen werden. Die zuerst angelegte Korngrube auf der Kupferhütte im Jahre 1825, mit 1486 preuß. Scheffeln Roggen gefüllt, wurde im Jahre 1832 entleert. Man hatte dabei dadurch, daß sich unter dem Gewölbe eine in der Mitte circa 2 Zoll starke pelzige Rinde von völlig verdorbenem Getreide gebildet hatte, die sich nach dem Rande des Gewölbes zu vollkommen verlief, circa 15 Scheffel verdorbenes Getreide, welcher Verlust aber durch Ausmaaß, das wahrscheinlich durch geringes Anquellen des Roggens erfolgte, vollständig gedeckt wurde, so daß in der Wirklichkeit gar kein Verlust stattfand. Eine zweite Entleerung eines Silo wurde im Jahre 1839 vorgenommen; dasselbe war mit 1478 Scheffel Roggen gefüllt und man erhielt bei der Entleerung:

1414	Scheffel	ganz fehlerfreien Roggen,
41	„	zum Theil angegangenen, aber noch ganz gut zum Verbacken brauchbaren, und
15	„	unbrauchbaren Roggen.
1470	Scheffel	in Summa, sonach 8 Scheffel Manco.

Eine dritte Entleerung eines solchen Silo, welches im Jahre 1834 mit 1720 Scheffel Roggen gefüllt worden war, erfolgte gegen das Ende des Jahres 1846; man erhielt dabei:

1644	Scheffel	gut erhaltene, sogleich zum Vertheilen geeigneten,
70	„	etwas angegangenen, aber noch vollkommen brauchbaren, und
15	„	ganz verdorbenen Roggen.
1729	Scheffel	in Summa, folglich wieder 9 Scheffel Uebermaaß.

Bei der in diesem Jahre vor Kurzem erst erfolgten Entleerung eines Silo bei der Kupferhütte, welches im Frühjahr 1849 mit 1508 Scheffel Roggen gefüllt worden war, ergaben sich:

1447	Scheffel	ganz gutes, sogleich zum Vertheilen geeignetes Korn,
71	„	etwas angegangenes, aber ebenfalls noch brauchbares, und
12	„	ganz verdorbenes Korn.
1530	Scheffel	in Summa, sonach 22 Scheffel Uebermaaß.

7., Endlich dürfte noch den hier gewonnenen Erfahrungen im Allgemeinen über die Anlage von Silos noch zu bemerken sein, daß das erste wohl unerläßliche Bedingniß dabei die Verhinderung des Zutritts von atmosphärischer Luft und Feuchtigkeit ist, daß sonach ein dazu qualificirtes Terrain und zwar ein vielleicht 30 und mehrere Fuß mächtiges Lager von festem gutem Lehm erforderlich ist, wie man solchen in Thüringen und im Mannsfeldschen, überhaupt da, wo sich Braunkohlenformation sehr ausgebreitet zeigt, vielfältig findet. Ferner muß das zum Aufbewahren in Silos bestimmte Getreide trocken und gut gereinigt sein, damit einestheils die etwa noch darin enthaltene Feuchtigkeit, anderntheils sonstige Unreinigkeiten keine Veranlassung zum Verderben geben. Endlich muß ein Silo, wenn es entleert werden soll, gleich vollständig entleert werden, indem bei nur theilweiser Entleerung das in der Grube zurückbleibende Getreide sehr bald verderben würde.

In Betreff der möglichen Dauer der aufbewahrten Getreidevorräthe, hat die Erfahrung gelehrt, daß der Roggen eben so schön und untadelhaft sein würde, wenn er auch mehrere Jahre länger in der Grube gelegen hätte. Denn wenn eine solche Korngrube im trockenen festen Lehmboden angelegt ist, welche den Zutritt von Feuchtigkeit abhält, wenn solche sehr sorgfältig verschlossen und durch Umhüllung mit einem wasserdichten Thonmantel vollkommen vor dem Zutritt von atmosphärischer Luft und Feuchtigkeit verwahrt ist, so wird sich zwar durch Zersetzung der beim Füllen der Grube ganz unvermeidlich zwischen dem Getreide zurückbleibenden atmosphärischen Luft und der wenigen in dem Getreide befindlichen Feuchtigkeit, auf der obersten Schicht des Getreides eine oben einige Zoll starke pelzige Schicht bilden, wenn diese Zersetzung aber einmal vor sich gegangen ist, so wird das Getreide auch gut erhalten bleiben, und wenn es Jahrhunderte lang in der Grube aufbewahrt bleibt. Eine völlig luft- und wasserdichte Anlage einer solchen Korngrube wird man jetzt unstreitig durch Anwendung des in neuerer Zeit so vielfältig in Gebrauch gekommenen wasserdichten Cements erreichen.

Es ist auffallend, daß bei diesem mit den Silos erzielten so ungemein günstigen Resultaten nicht schon längst in Gegenden, wo es das Terrain gestattet, der Staat sich die Vortheile dieser Erfahrungen angeeignet hat, oder Gesellschaften und Communen zur Verhütung der in Nothjahren eintretenden Mißstände sich zu dergleichen Anlagen entschlossen haben.

Vergleichung der verschiedenen Heizungsarten unter einander.

Vergleicht man die verschiedenen Heizungsarten unter einander, so haben die mit Oefen, Feuergängen, warmem Wasser und Dampf mit einander gemein, daß die Heizungs-Apparate mit der zu erwärmenden Luft in unmittelbarer Berührung stehen. Die Erwärmung dieser Luft geht in der Art vor sich, daß die dem Heiz-Apparat zunächst gelegene Luftschicht einen Theil der Wärme desselben aufnimmt, daß sie dadurch specifisch leichter wird und in die Höhe steigt. Eine andere Luftschicht tritt in die Stelle der abgezogenen und macht, nachdem sie sich ebenfalls erwärmt hat, einer dritten Platz. Diese Ortsveränderungen der Luftschichten, stetig fortlaufend gedacht, erzeugt einen ununterbrochenen Luftzug und zwar wird dieser in der Nähe des Heiz-Apparats am stärksten sein, mit seiner Entfernung von demselben verhältnißmäßig abnehmen.

Die Luft hat unausgesetzt das Bestreben, sich mit Wasser zu sättigen, was ihre trocknende Eigenschaft auf Körper, welche mit ihr in Berührung kommen, begründet. Je höher ihr Temperaturgrad ist, desto mehr nimmt das Wasser-Volumen zu, das sie zu ihrer Sättigung bedarf, desto begieriger nimmt sie daher an Feuchtigkeit in sich auf und desto wirksamer ist ihre austrocknende Eigenschaft auf die berührten Körper. Ihre Wirkung in der Nähe von Oefen muß also größer sein, als in einiger Entfernung davon, und zwar aus dem doppelten Grunde, weil, außer ihrem höhern Wärmegrad, daselbst zugleich der stärkste Luftzug vorhanden ist, in Folge dessen jeden Augenblick neue Luftschichten mit dem Bestreben, sich mit Wasser zu sättigen, vorübergleiten. Während im Monat Januar der Kubik-Fuß Luft durchschnittlich kaum etwa $^1/_{10}$ Loth Wasser enthält, sind im Monat Juli darin durchschnittlich nahe $^1/_4$ Loth enthalten. Nach den von Pettenkofer in München angestellten Untersuchungen findet dasselbe Verhältniß bei der künstlich erwärmten Luft statt: ihr Wassergehalt steigt mit der Größe ihrer Erwärmung, indem sie diese den Umwandungen entzieht. Jedennoch steigt die Aufnahme der Wassermasse in der künstlich erwärmten Luft, wenn die Umschlußmauern, die sie zusammenhalten, sich in einem solcher Art trocknen Zustand befinden, als man zum Bewohnen nöthig hat, nicht verhältnißmäßig mit derjenigen Wassermasse, welche sie haben müßte, wenn man sie mit dem Wassergehalt der atmosphärischen Luft vergleicht. Diese Differenz ist es, welche hauptsächlich auf die in dem erwärmten Raum befindlichen Körper austrocknend wirkt.

Eine andere Betrachtung der Folgen von der künstlichen Lufterwärmung betrifft die Ausdehnung, welcher die Luft bei ihrer Erwärmung unterworfen ist. Dieselbe beträgt bei jedem Grad R. steigender Temperatur $\frac{11}{5000}$ oder dafür $\frac{1}{273}$ ihres Volumens. In einem täglich geheizten Raum kann während der kälteren Tage des Winters der Temperatur-Unterschied vor und nach der Heizung durchschnittlich auf 10 bis 12 Grad R., in einem nicht fortdauernd geheizten Raum durchschnittlich auf 16 Grad R. gesetzt werden. Ein gewöhnliches Wohnzimmer mißt beiläufig 16 bis 17 Fuß in der Ebene und 11 Fuß in der Höhe oder rund 3000 Kubik-Fuß. Soll dasselbe um 10 Grad R. erwärmt werden, so müssen daraus $\frac{10 \cdot 3000}{273}$ = nahe 110 Kubik-Fuß Luft verdrängt werden.

Ebenso ergiebt sich für eine Erwärmung zu 16 Grad R. eine Luftmasse von nahe 176 Kubik-Fuß, welche verdrängt werden muß. Das eine beträgt 3,66, das andere 5,86 pCt. der ursprünglich in dem Raume vorhandenen Luftmasse.

Die Heizung mit erwärmter Luft giebt auf Grund dieser Betrachtungen ein anderes Resultat. Nach den Pettenkofer'schen im Königlichen Schloß und im Universitätsgebäude zu München angestellten Untersuchungen ergab sich, daß die Luft

1. im Arbeitszimmer des Königs, worin die Heizung durch erwärmte Luft erfolgt, bei 16 Grad R. nur 21 pCt. desjenigen Wassergehaltes enthielt, welches sie zu ihrer Sättigung gebraucht hatte, dagegen
2. in einem Hörsaal der Universität, worin Ofenheizung stattfindet, bei 16 Grad R. 47 pCt. dieser Sättigungsmenge, während
3. die Luft im Freien bei 5,28 Grad R. 38 pCt. Wasser von ihrer Sättigungsmenge hatte.

Hiernach hatte die Luft zu 1. noch nicht halb so viel Wasser bei sich, wie die Luft zu 2. Jedennoch kann dieser Verlust an Wassergehalt nicht lediglich auf die Heizungsart geschoben werden, indem der Zustand der Luft, welcher in den Gemächern vor der Heizung vorhanden war, mit in Rechnung gezogen werden muß. Derselbe ist nicht allein von dem Zustande der atmosphärischen Luft abhängig, sondern noch mehr von der Lage und dem Zustand der Umfassungen des Gemachs, da die daraus hervorgehende Feuchtigkeit in die umschlossene Luft übergeht. Wie groß die Wassermenge zu 1. im Arbeitszimmer des Königs gewesen, ist (Polytechnisches Central-Blatt 1851, 19, 1. October) nicht angegeben. Sie kann, weil die Mauern in einem derartigen Bau als lufttrocken angesehen werden müssen, höchstens der Wassermenge der freien Luft gleichgesetzt werden. Alsdann würde der Verlust der Wassermenge, welcher die Heizung hervorbrachte, $\frac{38-21}{38} = \frac{17}{38}$ oder nahe 45 pCt. betragen. Im Hörsaal zu 2. war die Wassermenge der Luft vor der Heizung gemessen worden und hatte sich auf 66 pCt. der Sättigungsmenge ergeben. Der Verlust beträgt also $\frac{66-47}{66} = \frac{19}{66}$ oder dafür 29 Pro-

cent, so daß bei der Ofenheizung 16 pCt. weniger verloren gingen, als bei der Heizung mit erwärmter Luft.

Die Ursache dieser Feuchtigkeits-Verringerung der Luft bei der letztern Heizungsart liegt hauptsächlich darin, daß die erwärmte Luft durch die Zuleitungskanäle mit einer großen Schnelligkeit strömt und auf diesem Wege weder Feuchtigkeit genug vorfindet, noch Zeit hat, sich zu sättigen. Der Mangel an Feuchtigkeit, mit welchem die erwärmte Luft den Kanal verläßt, vertheilt sich verhältnißmäßig auf die Zimmerluft.

Wenn nun wohl gemäß dieser Untersuchungen die Heizung mit erwärmter Luft an und für sich einen trockneren Zustand der Zimmerluft veranlaßt, als die Ofenheizung, so ist der Unterschied dennoch nicht in solchem Grade empfindlich, als ihn die Erfahrung, die sich nach äußeren Erscheinungen durch das Bewohnen von dergleichen Zimmern herausgestellt hat, vermuthen läßt. Der größere Antheil beruht auf der größeren Bewegung, welcher die Zimmerluft unterworfen ist, wenn sie durch erwärmte Luft geheizt wird.

Gesetzt, es würde wie zuvor ein Zimmer zu 3000 Kubik-Fuß Inhalt durch erwärmte Luft einmal um 10 Grad, das anderemal um 16 Grad R. in der Temperatur erhöht, und es ströme die erwärmte Luft mit 60 Grad R. aus dem Kanal in das Zimmer ein, so werden wegen der Ausdehnung der geheizten Zimmerluft, wie vorn berechnet, nach geschehener Heizung in dem einen Fall 110, in dem andern 176 Kubik-Fuß Luft entweichen müssen. Hierzu tritt diejenige Luft, welche aus dem Heizungskanal in das Zimmer einströmt und die darin enthaltene verdrängt. Dieselbe muß bei 60 Grad Temperatur, um 3000 Kubik-Fuß um 10 Grad zu erhöhen, $\frac{3000 \cdot 10}{60} = 500$ Kubik-Fuß, um 3000 Kubik-Fuß um 16 Grad zu erhöhen, $\frac{3000 \cdot 16}{60} = 800$ Kubik-Fuß betragen. Mithin müssen in dem einen Fall 610, in dem andern 976 Kubik-Fuß Luft entweichen, ehe die Beheizung vollendet ist, d. i. in dem einen Fall über $\frac{1}{5}$, in dem anderen beinahe $\frac{1}{3}$ aller darin vorhanden gewesenen, oder $5\frac{1}{2}$ mal mehr Luft, als eine Ofenfeuerung fordert. Hierzu tritt noch, daß das zu erwärmende Zimmer keineswegs gegen die äußere Luft als abgeschlossen angesehen werden kann, daß vielmehr während der Heizung eine ansehnliche Menge der bereits erwärmten Luft durch Undichtigkeiten in Thüren und Fenstern ins Freie tritt und durch kalte Luft aus dem Freien ersetzt wird, daß auch ein Theil der Wärme aus der erwärmten Luft des Zimmers von dessen Umfassungswänden in sich aufgenommen wird und durch ein Zuströmen von neuer Wärme aus dem Kanal ersetzt sein will, so daß eine außerordentlich große Bewegung der zu erwärmenden Zimmerluft ersichtlich ist und die Erscheinungen erklärlich sind, welche bei der Heizung mit erwärmter Luft von einer großen Trockenheit zeugen. Erwägt man ferner, daß die durch den Heizkanal in das Zimmer tretende Luft sehr wenig Wasser enthält und bei der großen Schnelligkeit der Bewegung, welche ihre Leichtigkeit bedingt, aufs Begierigste die Feuchtigkeit aus allen mit ihr in Berührung kommenden Körpern aufsaugt, und daß endlich, um die Wärme der ersten Heizung aufrecht zu erhalten, unausgesetzt neue erwärmte Luft aus der Heizkammer nach dem Zimmer geführt werden muß, was bei der Ofenfeuerung gar nicht der Fall ist, so muß die Wirkung der Heizungsart mit erwärmter Luft in dieser Hinsicht der Ofenheizung bei weitem nachstehen.

Will man durch Abdampfung von Wasser in der Heizkammer den Feuchtigkeitsgehalt der Luft vermehren, so entsteht folgende Betrachtung:

Die mittlere Feuchtigkeit der atmosphärischen Luft beträgt während des Winters 82 pCt. der Sättigungsmenge, die mittlere Temperatur für Berlin während des Winters 0,7 Grad C. Es mögen dafür beziehungsweise 80 pCt. und 0 Grad gesetzt werden, und es soll eine Heizung mit erwärmter Luft, welche 30000 Kubik-Fuß Räumlichkeit umfaßt, dergestalt erfolgen, daß durch Abdampfung von Wasser in der Heizkammer — abgesehen von der Feuchtigkeit, welche die Luft aus den Umfassungswänden an sich zieht — die durch die Heizkammer ziehende Luft ihre Feuchtigkeit bis 60 pCt. vermehrt. Es fragt sich, wie viel Wasser muß verdampft werden, und wie groß muß die Oberfläche des Wassergefäßes sein, damit der Zweck erreicht werde?

Für 0 Grad R. beträgt auf 1 Kubik-Fuß die Sättigungsmeng 0,01142 Loth und 80 pCt. hiervon 0,009,136 Loth. Mithin enthalten 30000 Kubik-Fuß atmosphärische Luft 274,08 Loth Wasser.

Die Sättigungsmenge der Luft bei 16 Grad R. beträgt auf 1 Kubik-Fuß 0,036,17 Loth und 60 pCt. davon 0,021,702 Loth. Mithin sollen in 30000 Kubik-Fuß Zimmerluft enthalten sein 651,06 Loth. Dies giebt eine Vermehrung zur atmosphärischen Luft von 376,98 Loth oder dafür 12 Pfd.

Das Wassergefäß in der Heizkammer bestehe aus Metall, habe im Mittel eine Wassertiefe von 8 Zoll und sei frei von der Hitze in der Heizkammer umspielt, so wird nicht bloß eine Verdunstung, sondern eine Verdampfung des Wassers stattfinden. Im Dampfkessel entwickele sich, wie man gewöhnlich annimmt, auf 1 □Fuß Oberfläche des Wassers während einer Stunde 4 Pfd. Dampf. In der Heizkammer kann bei 8 Zoll Wassertiefe höchstens der vierte Theil davon angenommen werden, so daß der □Fuß Oberfläche in einer Stunde nur 1 Pfd. Dampf erzeugt und es werden daher 12 □Fuß Oberfläche nöthig sein, um 12 Pfd. Dampf in einer Stunde zu entwickeln. Die gewöhnliche Dauer der Heizung für 30000 Kubik-Fuß Raum beträgt 3 Stunden, mithin muß das Gefäß 4 □Fuß Oberfläche haben.

Die Cirkulation der Luft, welche bei der Heizung mit erwärmter Luft sich wegen ihrer austrocknenden Eigenschaft so nachtheilig im Vergleich zu den andern Heizungsarten ergeben hat und ebenso gefährlich auf die Bewohner, wie schädlich auf hölzerne Geräthe einwirkt, ist dennoch von dieser Heizungsart unzertrennlich. Man kann sie auf viererlei Art bewirken, nämlich indem man:

1. die kalte und erkaltete Luft aus den Zimmern nach der Heizkammer zurückleitet, dort erwärmt und abermals nach dem Zimmer führt;
2. ebendieselbe Einrichtung trifft, zugleich aber frische atmosphärische Luft nach der Heizkammer führt, damit sich diese mit der dorthin abgeleiteten Zimmerluft gemeinschaftlich erwärme und alsdann in die Zimmer ströme;
3. die kalte und erkaltete Luft aus den Zimmern unmittelbar ins Freie und dagegen in die Heizkammer lauter atmosphärische Luft leitet;
4. die kalte und erkaltete Luft aus den Zimmern unter den Rost des Heizofens und atmosphärische Luft in die Heizkammer führt.

Die erste Art schont am meisten den Brennstoff, weil die nach der Heizkammer zurückgeführte Zimmerluft niemals bis zur Temperatur der freien Luft erkaltet, also während ihres Aufenthaltes daselbst entweder sich höher als die atmosphärische Luft in gleichen Zeiträumen erwärmt, oder bei gleicher Erwärmung einen kürzern Aufenthalt wie diese bedarf. Dagegen hat

sie den Nachtheil, daß die Luft auf ihrem Circulationswege eine immer größere Trockenheit annimmt, daß ferner eine Absperrung der Luft aus verschiedenen Zimmern im Innern der Heizkammer dergestalt, daß darin die Luft der verschiedenen Zimmer sich nicht vermischen könne, mannichfache unangenehme technische Folgen wegen Aussparung einer großen Anzahl Zu- und Ableitungskanäle im Innern der Mauern mit sich führt, und daß, wenn man diese Absperrung unterläßt, die Vermischung der Luft aus den verschiedenen Zimmern lästig, bei Krankheiten sogar gefährlich werden kann, daß überhaupt aber es für die Bewohner empfindlich ist, ununterbrochen die mehr oder weniger verdorbene, nach der Heizkammer zur neuen Erwärmung gebrachte Luft immer wieder zur Einathmung zurück zu erhalten. Diese Anordnung sollte daher eigentlich niemals getroffen werden.

Die zweite Art hat die Nachtheile der ersteren im mindern Grade, schwächt aber auch unverhältnißmäßig den Vortheil des verminderten Bedarfs an Brennstoff, weil der Zudrang der atmosphärischen Luft in die Heizkammer den der Zimmerluft dahin überwiegt, so daß nur eine geringe Ersparniß erwächst, welche die Nachtheile des Umlaufs der alten Luft nicht aufwiegt.

Die dritte Art erfordert den meisten Brennstoff, ist aber die gesundeste, indem sie ausschließlich erwärmte frische Luft den Zimmern zuführt und die schlechtere davon in die Atmosphäre ableitet, so daß sie vor den vorherigen beiden Arten ohne Zweifel einen entschiedenen Vorzug verdient.

Die vierte Art schließt sich den Vortheilen der dritten an. Durch die Ableitung der Zimmerluft unter den Rost der Feuerung will man außerdem einen Gewinn an Brennstoff erzielen, weil diese Luft wärmer als die atmosphärische und daher ihre Wirkung auf das Feuer kräftiger als die der andern ist. Die Größe der Ersparniß, welche man hierdurch erzielt, läßt sich auf folgende Art berechnen. Es geschehe z. B. die Heizung mit Torf, von welchem 1 Pfd. 25 Pfd. Wasser von 0 Grad zum Sieden bringt, oder, was dasselbe ist, durch welchen $25 . 80 = 2000$ Pfd. Wasser um 1 Grad R. in der Temperatur erhöht werden können. Die specifische Wärme der atmosphärischen Luft verhält sich zu der des Wassers wie 0,276 zu 1, mithin werden mit 1 Pfd. Torf rund 3500 Pfd. Luft um 1 Grad oder 325 Pfd. Luft um 20 Grad R. in der Temperatur erhöht werden können. Gebraucht nunmehr der Torf das fünffache Gewicht an Luft zum Verbrennen und wird angenommen, daß der Temperatur-Unterschied der nach dem Rost geleiteten Zimmerluft und der atmosphärischen Luft 20 Grad R. beträgt, so ergeben sich $\frac{5}{325} = \frac{1}{65}$ Pfd. Torf oder allgemein $1\frac{1}{2}$ pCt. als Ersparniß. Erwägt man, daß bei dieser Anordnung die Rückleitung der kalten Luftzüge nach dem Rost wiederum die Durchbrechung oder mannichfache Aushöhlung der Mauern verlangt, was deren Festigkeit nicht zuträglich ist, und daß die Anlage des untern horizontalen Heizungskanals, in welchen die Mauerkanäle aus den Zimmern ausmünden, und in welchem die vereinigte Luft nach dem Rost geführt wird, einen Kostenbetrag veranlaßt, dessen Zinsenverlust nicht außer Rechnung bleiben darf, so kann die gewonnene Ersparniß an Brennstoff als gänzlich aufgehoben angesehen werden, und es ergiebt sich als Schlußfolge, daß nur die zu 3. genannte Einrichtungsart empfehlungswerth erscheint.

Ungeachtet nun wohl die Heizung mit erwärmter Luft im Vergleich zu den übrigen Heizungsarten nicht eben geeignet für bewohnte Räume ist, — abgesehen davon, daß die Luftkanäle in den Mauern zugleich als Schallleiter dienen, was unangenehme Störungen verursacht, — so können darunter doch nur solche verstanden sein, welche der stete Aufenthalt weniger und derselben Personen sind, oder worin eine Gefahr für kostbare hölzerne Geräthe befürchtet werden muß. In vielen andern Räumen, namentlich in Gesellschaftshäusern, Theatern, stark belegten Kasernen, Fabriksälen, wenn darin mit feuchten Stoffen oder Wasser verkehrt wird, u. dergl. m., gewährt diese Heizungsart beachtenswerthe Vortheile. Zunächst stellt sich ihre Anlage und Bedarf an Brennstoff in den Kosten geringer, als die Ofenfeuerung nöthig hat; ferner beschränkt sie in keiner Art die Räumlichkeit; sie veranlaßt keine Beschmutzung der Räume mit dem Heizungs-Material, hält die mit der Heizung beschäftigten Personen aus den zu erwärmenden Gemächern entfernt, und vor Allem, sie kann in massiven Gebäuden nicht leicht Veranlassung zu Feuersgefahr sein. In Trocknenanstalten aller Art wird sie vorzugsweise die besten Dienste leisten. Dagegen ist sie in Treibhäusern den Gewächsen schädlich. In Gefängnissen wird sie, abgesehen von dem Nachtheil für die Gesundheit, nicht angewendet, weil die Wärmkanäle als Sprachrohre dienen.

Die Ofenheizung hat die Unannehmlichkeit, daß die Oefen die zu erwärmenden Räumlichkeiten beschränken, daß die Abwartung ihrer Heizung für die Bewohner manches Lästige hat, und daß sie Vorsicht zur Verhütung von Feuersgefahr verlangt. Dagegen hat sie den Vortheil, daß sie die Luft auf keine schädliche Weise austrocknet, also der Gesundheit zusagt, besonders wenn sie mit der Einfeuerung von innen versehen ist, daß durch sie mit Leichtigkeit ein beliebiger Wärmegrad erzielt werden kann, und daß das Feuer im Ofen noch zu anderen, sowohl wirthschaftlichen, als auch gewerblichen Zwecken benutzt werden kann.

Die Wasserheizung gewährt außer den Vortheilen der Heizung mit erwärmter Luft zugleich die, daß sie die Luft der erwärmten Räume vollkommen gesund erhält, und daß sie bedeutend weniger Heizungskosten wie die Ofenheizung, sogar ungleich weniger wie die Luftheizung fordert. Sie würde unbedingt vor allen Heizungsarten den Vorzug verdienen, wenn ihre Anlagekosten nicht die der übrigen so überwöge, daß deren Zinsen, zu den Heizungskosten hinzugeschlagen, den Vortheil der Ersparniß an Brennstoff zum großen Theil ausgleichen. — Will man die Wassermasse kennen, welche dazu gehört, um einen Raum von 30000 Kubik-Fuß von 0 auf 16 Grad R. durch eine Leitung von Wasser, deren Temperatur 64 Grad ist, zu erwärmen, so erwäge man, daß sich die Wärmemengen in gleichen Gewichtstheilen Wasser und Luft wie 374,6 zu 100 verhalten. Alsdann erhält man aus der Gleichung

$$30000 . 16 . 100 = 64 . 374{,}6\ x,$$

die Wassermasse $x = 2000$ Pfd. = beiläufig 30 Kubik-Fuß; oder 1000 Kubik-Fuß Luft bedürfen 1 Kubik-Fuß Wasser.

Giebt man nunmehr den Röhren, welche dies Wasser einschließen, einen geringen Durchmesser, so wird die Erwärmung der Luft schnell von statten gehen, aber nicht lange anhalten; giebt man ihnen einen großen Durchmesser, so verzögert sich ihre Wirkung auf die Luft, aber sie währt um so länger. Nach den vorn gegebenen Erfahrungssätzen verlangen 80 bis 100 Kubikfuß Luft, welche erwärmt werden sollen, 1 □Fuß Heizfläche, mithin müssen 1000 Kubik-Fuß Luft 10 bis 12 □Fuß Heizfläche erhalten, und es muß 1 Kubik-Fuß Wasser, um 1000 Kubik-Fuß Luft zu erwärmen, in 8 oder 9 Röhren von $4\frac{1}{2}$ bis 5 Zoll Durchmesser untergebracht werden. Eine derartige Röhre von Kupfer hat in einer Temperatur von 16 Grad R. nach Verlauf von etwa einer Stunde ihre höhere Temperatur wieder verloren. Man muß daher, wenn man 1 Stunde Zeit zur Ab-

kühlung des erhitzten Wassers in $4\frac{1}{2}$ bis 5zölligen kupfernen Röhren annimmt, die Wassermasse mit der Stundenzahl, während welcher die Heizung aushalten soll, multipliciren. Für die Räumlichkeit von 30000 Kubik-Fuß Luft, wenn die Heizung 12 Stunden ausdauern soll, giebt dies 360 Kubik-Fuß Wasser, welche erhitzt werden müssen. Man kann annehmen, daß durchschnittlich 1 Pfd. lufttrockenes Holz $\frac{1}{2}$ Kubik-Fuß Wasser, 1 Pfd. Steinkohle 1 Kubik-Fuß Wasser von 10 auf 80 Grad R. erwärmt, mithin werden zur Heizung von 360 Kubik-Fuß Wasser 720 Pfd. lufttrocknes Holz oder 360 Pfd. Steinkohle nöthig sein. — Im Wohnhause des Herrn Paalzow haben die Wärmröhren die Form von stehenden Cylinderöfen von 14 bis 19 Zoll Durchmesser und 6 Fuß Höhe. Ist die Temperatur der äußeren Luft nicht unter 6 bis 8 Grad R., so genügt täglich eine einmalige Heizung in den Frühstunden, indem die Abkühlung erst in der Nacht darauf stattfindet. Nur bei anhaltend größerer Kälte findet ein zweites Heizen in den Nachmittagsstunden statt. Die Beheizung umfaßt beiläufig einen Raum von 15000 Kubik-Fuß und erfordert bei einmaliger Heizung im Durchschnitt täglich $\frac{1}{4}$ Tonne Steinkohlen.

Die Dampfheizung gründet sich auf die Beobachtung, daß der Dampf (nach Clement) 5,5mal mehr Wärme enthält, als entwickelt werden muß, um Wasser von 0 Grad auf 80 Grad R. zu bringen. Da nun Wasser von 80 Grad R. bereits 3,746 mal so viel Wärme wie die Luft enthält, so wird man mit 1 Pfd. Dampf 3,746. 5,5 = 20, 6 Pfd. Luft auf 80 Grad erwärmen können, und weil die Dichtigkeit des Wasserdampfes $\frac{5}{8}$ von der atmosphärischen Luft bei gleicher Spannung enthält, so erwärmen sich nahe 33 Kubik-Fuß Luft auf 80 Grad R. beim Erkalten von 1 Kubik-Fuß Dampf, oder 1 Kubik-Fuß Dampf bringt beim Erkalten nahe 165 Kubik-Fuß Luft von 0 Grad auf 16 Grad R. Aus diesem Grunde wird bei der Dampfheizung die durch den Brennstoff erzeugte Wärme am meisten benutzt, auch gewährt sie außerdem die Vortheile der Wasserheizung; sie ist jedoch nicht ganz gefahrlos, nicht minder kostspielig in der Anlage wie die der Wasserheizung, und hat den Nachtheil des beinahe augenblicklichen Erkaltens, wenn die Dampfentwickelung nicht ununterbrochen fortgeht. Sie gebraucht daher eine ununterbrochene Wartung und dies ist ein Hauptgrund mehr, der sie wiederum kostspieliger macht und ihre Anwendung beschränkt.

Die Veranschlagung der Kosten der verschiedenen Heizungs-Apparate findet man zusammengestellt in dem vom Prof. und Bau-Inspector Herrn Manger kürzlich herausgegebenen Werke „Hülfsbuch über Anfertigung der Bau-Anschläge," aus welchem vorstehender Aufsatz entlehnt ist.

Deutsches Maaß und Gewicht.

Vom Geheimen Ober-Baurath Dr. G. Hagen in Berlin.

Unter den Hoffnungen, welche sich an Deutschlands innigere Vereinigung knüpfen, nimmt die auf gemeinsames Maaß und Gewicht eine wichtige Stelle ein. Kunst und Wissenschaft, Handel und Industrie erwarten gleich sehnlich und zuversichtlich die endliche Befriedigung dieses Bedürfnisses. Viele Stimmen sprechen sich für das neufranzösische oder metrische System aus, so daß namentlich der deutsche Fuß durch ein einfaches Verhältniß zum Meter bestimmt werden soll.

Einer solchen Absicht entgegen zu treten und vor der Annahme des Meters oder eines davon abhängigen Maaßes zu warnen, ist der Zweck dieser Zeilen. Sie enthalten wenig Neues: ihr Inhalt ist vorzugsweise den Aeußerungen der namhaftesten Astronomen und Physiker Deutschlands entlehnt, auch vielfach schon öffentlich ausgesprochen. Der Verfasser hält es für Pflicht, sowohl die Unsicherheit des französischen Maaßes, als die hohe Vollkommenheit der Maaßbestimmung in einzelnen Staaten Deutschlands von Neuem zur Sprache zu bringen.

Wäre in keinem Theile Deutschlands das Maaßwesen gehörig geordnet, so könnte die Einführung des französischen Meters, selbst in dessen unvollkommener Feststellung, eine Verbesserung sein; aber unmöglich bietet das Meter einen Ersatz für Maaße, die mit aller wissenschaftlichen und künstlerischen Geschicklichkeit dargestellt und eingeführt sind.

Zunächst entsteht die Frage, welche Anforderungen man an das neue Maaß zu stellen hat.

Die wichtigste Bedingung ist, daß es in voller Schärfe gegeben werde. Innerhalb der Grenzen der Genauigkeit, welche man heutiges Tages irgend erreichen kann, darf kein Zweifel über seine Länge stattfinden. Die hohe wissenschaftliche Stellung Deutschlands fordert dieses. Ein Mangel an Schärfe des Maaßes würde auch den sehr reellen Nachtheil haben, daß das deutsche Maaß von allen wissenschaftlichen Untersuchungen ausgeschlossen bliebe, und die immer lebendiger hervortretende Beziehung zwischen der Wissenschaft und der industriellen Thätigkeit in Deutschland wesentlich erschwert würde.

Demnächst muß man ohne Abnutzung des Urmaaßes dasselbe mit zahllosen Copien in voller Schärfe vergleichen können.

Ferner ist zu wünschen, daß das neue Maaß weder von den in Deutschland üblichen Maaßen, noch auch von den im Auslande am weitesten verbreiteten wesentlich abweiche.

Endlich ist eine bequeme Eintheilung desselben dringend

nöthig, wiewohl diese von der zu wählenden Länge ganz unabhängig ist.

Vergleicht man das metrische Maaß mit diesen Erfordernissen, so wird dabei schon die erste Bedingung nicht erfüllt. Im Folgenden soll dieses nachgewiesen werden.

Mit welcher Schärfe das Normal-Etalon des Meters mit den Copien verglichen wird, ist mir nicht näher bekannt. Manche Vorsichtsmaßregeln, die anderweitig die Vergleichung erweitern und sichern, sind beim Meter nicht angewendet. Ein großer Uebelstand beruht darin, das jenes Etalon aus Platina besteht, und bei der Temperatur des Gefrierpunktes seine wahre Länge hat. Man muß daher bei Vergleichung mit Etalons aus anderm Material die verschiedenartige Ausdehnung durch die Wärme in größerm Maaße berücksichtigen, oder die Vergleichung in einer Temperatur anstellen, worin jede feine Messung schon erschwert ist.

In allen Staaten Deutschlands ist das Fußmaaß üblich: eine Längeneinheit von der Größe des Meters ist in Deutschland nirgends eingeführt. In Frankreich, Belgien, Holland und zum Theil in Italien ist freilich das Meter gesetzliches Maaß geworden, eine viel größere Verbreitung im Auslande hat aber das englische Maaß.

Die Decimal-Eintheilung des Meters gewährt ohne Zweifel nicht nur die wissenschaftlichen Untersuchungen, sondern auch in allen größern Rechnungen wesentliche Erleichterung. Ob sie für den gewöhnlichen Verkehr so bequem ist, wie die sonst übliche Duodecimal-Eintheilung muß dahin gestellt bleiben. Sie drückt die Verhältnisse $\frac{1}{3}$ und $\frac{3}{4}$ nicht einfach aus, und hieraus erklärt es sich wohl, daß ohnerachtet aller gesetzlichen Bestimmungen, die über ein halbes Jahrhundert hindurch erlassen und auf's Neue angeregt sind, dennoch in Frankreich das Fußmaaß mit der Duodecimal-Eintheilung nicht unterdrückt werden konnte, und sogar aus dem Meter ein neuer Fuß hervorgegangen ist.

In den Jahren 1792 und 1795 beschloß der National-Convent in Paris, alle bestehenden Maaße, sie mochten Raum, Zeit, Gewicht oder Geldwerth betreffen, abzuschaffen, und dafür neue einzuführen. Es wurde bestimmt, daß mit dem 22. September 1792 eine neue Zeitrechnung beginnen, und die Jahre von dieser Epoche an gezählt werden sollten. Das Jahr sollte zwar 12 Monate behalten, doch wurden denselben neue Namen und allen die gleiche Länge von 30 Tagen gegeben: die übrig bleibenden 5 oder 6 Tage bildeten als Ergänzungstage den Schluß des Jahres und gehörten keinem Monate an. Der Tag wurde in 10 Stunden, die Stunde in 100 Minuten u. s. w. eingetheilt. Der Kreis verlor seine 360 Grade, indem der Quadrant 100 Grade, der Grad 100 Minuten u. s. w. erhielt. Das bisherige Längenmaaß, der Pariser Fuß, pied du roi genannt, mußte jedenfalls beseitigt werden, und dafür trat als Längeneinheit das Meter ein, das dem zehnmillionsten Theile des Meridian-Quadranten der Erde gleich gesetzt wurde. Hieran schlossen sich die neuen Flächen- und Raum-Maaße und Gewichte an, so wie auch der Franc als Einheit des Geldwerthes mit der Centesimaleintheilung.

Großentheils traten diese Erfindungen gar nicht in's Leben, oder kamen schon nach kurzer Zeit aus der Mode. Die Ausprägung des Geldes hatte die Regierung in der Hand, und die Einführung des Francs war um so leichter, als er sich sehr genau dem alten Livre anschloß, wiewohl man im kleinen Verkehr noch jetzt nach Sous rechnet, welche durch die Centimes verdrängt werden sollten. Die neuen Jahreszahlen und die Benennungen der Monate hörten nach wenig Jahren wieder auf. Die Eintheilung des Tages in 10 Stunden, so wie die neuen Zeitminuten und Secunden fanden gar nicht Eingang, und das neue Maaß der Winkel, obgleich die Werke Laplace's und Anderer denselben Eingang erzwangen, wurde doch sehr bald durch die alten Grade wieder verdrängt. Das Meter mit seinen Beziehungen zu andern Maaßen und Gewichten hat sich — leider! — erhalten, obwohl gerade hierbei sogleich die größte Verlegenheit eintrat.

Das Gesetz besagte, das Meter solle dem zehnmillionsten Theile des Meridian-Quadranten der Erde gleich sein; die Größe dieses Quadranten war aber nicht genau genug bekannt. Eine ausgedehnte Gradmessung wurde daher sogleich angeordnet und eingeleitet, aber bis diese beendigt und vollständig berechnet war, was nur im Zeitraume von mehreren Jahren geschehen konnte, durfte der Verkehr, dem das alte Maaß und Gewicht genommen war, nicht ohne gesetzliches Maaß und Gewicht bleiben. Man sah sich daher gezwungen, aus ältern Gradmessungen die Größe des Meters vorläufig herzuleiten. So entstand im Jahre 1795 das Mètre provisoire.

Zur Theilnahme an der beabsichtigten Gradmessung, die sich von Dünkirchen bis Montjouy bei Barcellona erstreckte, wurden die Gelehrten aller civilisirten Länder aufgefordert. Man beabsichtigte, das neue Maaß nicht auf Frankreich zu beschränken, sondern es über die ganze Erde zu verbreiten, daher sollte es von der Erde selbst entnommen, und durch gemeinsames Forschen aller Nationen aufgesucht werden. Zwei Gelehrte des Auslandes, ein Niederländer und ein Schweizer, nahmen an der Messung Antheil: bei den Deutschen, Engländern, Italienern und den übrigen Völkern wurde die Aufforderung nicht beachtet.

Endlich im Jahre 1801 war die Aufgabe gelöst, und man konnte das vorläufige Meter durch ein anderes ersetzen (mètre définitif). Letzteres unterschied sich merklich von dem Ersteren, indem es um den siebenten Theil einer Linie kürzer war.

Abgesehen von den sehr erheblichen Zweifeln, die man später gegen die Richtigkeit dieser Gradmessung angeregt hat, überzeugte man sich schon damals, daß jede neue Gradmessung eine andere Größe des Meridian-Quadranten ergeben, und sonach den Werth des Meters wieder verändern würde. Man ließ daher nunmehr jene Grundidee, daß das Meter ein Naturmaaß sein solle, fallen, und schloß es an das Urmaaß des alten Pariser Maaßes, die Toise von Peru an: die gesetzliche Bestimmung besagt, das Meter beträgt 256,537 Millionstheile des Modul oder der doppelten Länge der Toise von Peru.*)

Spätere Gradmessungen haben in der That für den Meridian-Quadranten andere Längen ergeben, und überdieß ist es sehr wahrscheinlich geworden, daß diese Quadranten einander nicht gleich sind, die Erde vielmehr eine unregelmäßige Figur bildet. Bessel äußerte vor etwa zehn Jahren, man könne unter Berücksichtigung aller ausgeführten Gradmessungen die Länge des Meridian-Quadranten der Erde etwa zu zehn Millionen, fünfhundert und fünfundsechszig französische Meter annehmen.**)

Der Zweck des metrischen Maaßes war also gänzlich verfehlt, und es entsteht die Frage, ob die französischen Gelehrten, die dasselbe vorschlugen oder empfahlen, zu denen Laplace, Lagrange, Legendre und Monge gehörten, das Mißglücken des

*) Base du système métrique. Vol. III. pag. 433.

**) Diese, wie die übrigen Aeußerungen Bessel's sind entlehnt aus dessen „Populären Vorträgen über wissenschaftliche Gegenstände," herausgegeben von Schumacher. Hamburg 1848.

Versuchs gar nicht ahnten, und ob sie sich wesentliche Vortheile vom Maaße versprachen.

Die öffentlich ausgesprochenen Empfehlungen waren ganz unhaltbar, daher fand die Aufforderung zur Theilnahme an jener Gradmessung auch so wenig Anklang im Auslande. Bessel besaß ein Document, woraus sich ergab, daß Legendre schon in damaliger Zeit auf die neue Maaß-Bestimmung keinen Werth gelegt hatte. Gewiß ist es, daß die Auffuchung des Meters die alleinige Veranlassung zur Bewilligung der großen Summen war, die jene Gradmessung forderte. Die Vermuthung liegt nicht fern, daß das Meter nicht sowohl Zweck, als vielmehr nur Vorwand war, um diese, oder überhaupt irgend eine große wissenschaftliche Arbeit in jener anarchischen Zeit zur Ausführung zu bringen, und die dabei beschäftigten Gelehrten zu unterstützen.

Das Urmaaß, auf welches das Meter gesetzlich basirt wird, ist, wie bereits erwähnt, die Toise von Peru. Dieselbe diente bei der von Bouguer und Condamine in der Mitte des vorigen Jahrhunderts in der Nähe des Aequators ausgeführten Gradmessung als Etalon. Sie ist zugleich Urmaaß des Pariser Fußes, der dem sechsten Theile ihrer Länge gleich kommt. Sie besteht aus Schmiedeeisen und hat bei 13 Grad Reaumur die normale Länge.

Als ich im Jahre 1823 in Paris war, trug mir Bessel auf, mich bei Arago zu erkundigen, auf welche Weise er eine sichere Copie von dieser Toise erhalten könne. Arago sagte mir, daß dieses keine leichte Aufgabe sei, denn man dürfe sich die Toise von Peru nicht als ein sauberes Etalon denken: es sei eine roh bearbeitete, verrostete Eisenstange, deren Endflächen weder eben, noch parallel wären, die also an jeder Stelle eine andere Länge zeigten. Man hatte indessen schon bei Normirung des Meters sich darüber geeinigt, zwischen welchen Punkten man das Maaß ablesen wolle, dieser Zweifel schien daher, wenn auch sehr willkürlich, beseitigt zu sein. Fortin machte die Copie, und Arago nahm an der Vergleichung derselben mit dem Urmaaße Theil. Eine Verhandlung wies die Resultate dieser Vergleichung nach, so daß ein hoher Grad von Genauigkeit erreicht zu sein schien.

Diese Copie der Toise von Peru war indessen nicht die einzige, die Bessel bei der preußischen Maaß-Bestimmung benutzte. Die Altonaer Sternwarte besitzt deren noch zwei, und zwar halbe Toisen. Die eine ist wieder von Fortin und die andere von Gambey gefertigt, und beide sind mit derselben Sorgfalt, wie die Königsberger, mit dem Original verglichen. Bei Vergleichung dieser drei Copieen unter sich, und zwar mit Berücksichtigung der in den Verhandlungen angegebenen Abweichungen vom Urmaaße fand Bessel merkliche Unterschiede, die sogar den hundertsten Theil einer Linie betrugen.

Wie geringfügig eine solche Differenz auch erscheinen mag, so zeigt sie doch, daß die Copieen dieses Urmaaßes, wiewohl durch die berühmtesten Künstler ausgeführt und verglichen, dennoch nicht entfernt die Genauigkeit haben, die heutiges Tages erreichbar ist. Die Vergleichung desselben Urmaaßes mit dem Normalmaaße des Meters war aber jedenfalls noch viel schwieriger, und man muß hiernach zweifeln, ob letzteres wirklich in dem gesetzlich vorgeschriebenen Verhältniß zu der Toise von Peru steht, und ob seine Länge unverändert bleiben kann, wenn vielleicht die Vergleichung einst wiederholt werden sollte.

Es ergiebt sich aus Vorstehendem, daß die Erfindung des Meters (vorausgesetzt, daß derselben keine absichtliche Mystification zum Grunde lag) eben so wohl in der ersten Idee, wie in der späteren Behandlung vollständig mißglückt ist. Die Länge des Meters ist sogar weniger sicher, als die des Pariser Fußes. Die Gelehrten in Deutschland bedienen sich daher nur selten des metrischen Maaßes, in England ist davon aber niemals Gebrauch gemacht worden.

Die Decimal-Eintheilung des Meters empfiehlt ohne Zweifel in vielen Fällen den Gebrauch desselben, sie ist indessen bei jedem andern Maaße anzuwenden, und wahrscheinlich nirgend gesetzlich verboten. Eben so gut, wie man von halben und viertel Fußen spricht, kann man auch nach Zehntheilen und Hundertheilen des Fußes rechnen: es ist nur verboten, diese Theile Zolle und Linien zu nennen, wenn diese Ausdrücke gesetzlich etwas Anderes bedeuten.

Sonstige Vortheile sind beim metrischen Maaße undenkbar und auch nie bemerkt worden. Bessel äußerte, ihm sei nie ein Fall vorgekommen, wobei die Anwendung des Meters eine Rechnung hätte ersparen können.

Man darf hiernach wohl hoffen, daß bei reifer Ueberlegung von der Einführung des Meters oder eines Theiles desselben als gesetzliches Maaß in Deutschland Abstand genommen werden wird, falls daran auch wirklich gedacht sein sollte. Wenn aber nichts desto weniger ein solcher bedauerlicher Entschluß gefaßt würde, so müßte die Reichsgewalt zugleich erklären, was sie unter Meter versteht. Drei Fälle sind hierbei denkbar.

Sollte die ursprüngliche Definition des Meters wieder gewählt und bestimmt werden, dasselbe sei der zehnmillionste Theil des Meridian-Quadranten der Erde; so würde beim deutschen Meter, eben so wie beim französischen, das Haupterforderniß eines Maaßes, nämlich die bestimmte Länge desselben, nicht erfüllt werden. Beide Meter wären aber auch von einander verschieden, da der wahrscheinlichste Werth der Länge des Meridian-Quadranten nach den neueren Messungen ein anderer ist, als er vor 50 Jahren war. Jede spätere Messung würde das deutsche Meter wieder berichtigen, und seine Größe so lange verändern, bis man endlich, der Veränderungen müde, auch in Deutschland die abenteuerliche Idee des Naturmaaßes fallen ließe, und irgend eine willkürlich gewählte Länge definitiv für das Meter nähme.

Es ist gewiß undenkbar, daß man bei uns den Begriff des Meters an das Pariser Etalon von Platina knüpfen wird, das erst beim Gefrierpunkte seine conventionelle Länge annimmt, und das kein Urmaaß, sondern in bestimmtem Verhältnisse von einem andern Urmaaße hergeleitet ist.

Eben so wenig darf man auch besorgen, daß jene roh bearbeitete Eisenstange in Paris, deren Länge selbst die geschicktesten Künstler nicht mit Sicherheit messen können, das Urmaaß sein soll, wovon das deutsche Maaß abhängt.

Es ergiebt sich hieraus, daß die Einführung des Meters oder eines Theiles desselben bei uns nur möglich ist, wenn man die Beziehung auf das französische Meter aufgiebt, und eine willkürlich gewählte, aber durch ein definitives neues Urmaaß ganz bestimmt bezeichnete Länge Meter nennt. Zu welchem Zwecke wird man diesen Umweg machen? Gewiß ist es viel leichter, und für die Folge viel bequemer und sicherer, unmittelbar den in Deutschland einzuführenden Fuß in einem Urmaaße darzustellen, und jede Beziehung zu dem Meter zu vermeiden.

Hätte man sich die Aufgabe gestellt, das am meisten verbreitete Maaß in Deutschland einzuführen; so müßte man das Englische wählen. Der Englische Fuß ist nicht nur in dem vereinigten Königreiche, sondern auch in Nordamerika und Rußland, und in allen Colonien dieser Länder gesetzliches Maaß geworden; er ist also über den größten Theil der Erde verbreitet.

Außerdem ist er aber auch bereits in den deutschen Seestädten und auf allen deutschen Eisenbahnen in Gebrauch gekommen, und das gesetzliche Maaß im Königreich Hannover ist darauf basirt. Der Englische Fuß hat vor dem Meter die beiden wesentlichen Vorzüge, daß er mit den in Deutschland üblichen Fuß-Maaßen viel näher übereinstimmt, und daß jene unglückliche Idee eines Naturmaaßes ihm nicht zum Grunde liegt.

Nichts desto weniger ist die Länge des englischen Fußes keineswegs sicher. Schon früher wurde hierüber oft Klage geführt. Seit dem Brande des Parlamentshauses, wobei das Urmaaß zerstört ist, hat man sich aber noch mehr davon überzeugt, daß die Copieen desselben unter sich auffallend verschieden sind, seine wahre Länge sonach nunmehr unbekannt ist. Wollte man daher den Englischen Fuß in Deutschland einführen, so würde man wieder eine willkürliche Größe dafür annehmen müssen.

Welche Sorgfalt einzelne Staaten Deutschlands auf Sicherstellung ihrer Maaße verwendet haben, ist mir nicht näher bekannt: in Preußen aber ist das bisherige gesetzliche Maaß in möglichster Schärfe, und unabhängig von allen fremden Maaßen und sonstigen Beziehungen dargestellt, und zugleich dafür gesorgt worden, daß mit gleicher Schärfe und ohne Abnutzung des Urmaaßes zahllose Copieen davon genommen werden können. Es sei mir erlaubt, diese Einrichtungen näher zu bezeichnen.

Der Rheinländische Fuß, ursprünglich, wie es scheint aus den Niederlanden herstammend, war schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts in einem großen Theile des Preußischen Staates üblich. 1773 wurde er zum gesetzlichen Maaße erklärt, und zwar unter der aus mehreren Nachmessungen gefolgerten Annahme, daß er 139,13 Pariser Linien enthalten solle. Diese Bestimmung wurde in der 1816 erlassenen Maaß- und Gewichts-Ordnung beibehalten, worin jedoch, um Irrungen zu vermeiden, die Benennung Preußischer Fuß eingeführt wurde. Gleichzeitig fertigte Pistor unter Mitwirkung mehrerer Gelehrten drei Normal-Etalons dieses Maaßes an, welche drei verschiedenen Behörden zur Aufbewahrung übergeben wurden. Nach dem Gesetze blieb die Vergleichung des preußischen Fußes mit der Länge des einfachen Secunden-Pendols auf der Berliner Sternwarte vorbehalten.

Diese Vergleichung führte Bessel aus. Dabei war die Frage nicht zu umgehen, ob jene drei Etalons die gesetzliche Länge des Fußes ergeben, oder ob diese durch das zum Grunde liegende Verhältniß zum Pariser Fuße bestimmt sei. Eine Cabinets-Ordre besagte hierauf, es solle die Länge von 139,13 Pariser Linien in möglichster Schärfe dargestellt, und in einem Urmaaße wiedergegeben werden: sobald dieses aber geschehn, solle das preußische Maaß ein selbstständiges Maaß werden, also unverändert bleiben, wenn auch vielleicht in Zukunft eine andere Größe des Pariser Fußes sich als die wahrscheinlichere herausstellen möchte.

Bei dieser Gelegenheit benutzte und verglich Bessel die drei erwähnten Copieen der Toise von Peru, und sein Name bürgt dafür, daß die größte Schärfe, die in der Darstellung des neuen Maaßes erreicht werden konnte, wirklich erreicht ist. Das in Preußen eingeführte Rheinländische Maaß steht sonach in einem bekannten Verhältnisse zum alten Pariser Maaße, das heißt zum Urmaaße des Meters. Wollte man nochmals die gesetzliche Länge des Meters darstellen, so würde dieselbe ohne Zweifel am leichtesten und vielleicht auch am sichersten aus dem Preußischen Urmaaße herzuleiten sein.

Dieses Urmaaß besteht in einem prismatischen Stabe von Gußstahl, der $\frac{3}{4}$ Zoll hoch und breit und nahe drei Fuß lang ist. Aus jeder der beiden Endflächen tritt die kleinere Basis eines abgestumpften Sapphir-Kegels hervor, dessen größere Basis auf einem vergoldeten Stahlkopfe steht, die Kegel sind in Hülsen von Gold eingeschlossen. Das Rosten des Stabes hat sonach keinen Einfluß auf die Länge des Maaßes, die durch die äußern Flächen der Sapphir-Kegel bestimmt ist. Der geschickteste Künstler kann in der Ausführung nicht denselben Grad der Genauigkeit erreichen, dessen die spätere Prüfung fähig ist. Die Länge des Urmaaßes zwischen den äußeren Grundflächen der beiden Kegel beträgt daher nicht genau drei Fuß, sie ist vielmehr bei der normalen Temperatur von 13 Graden Réaumur um den 1587sten Theil einer Linie zu kurz. Diesen Fehler benennt die auf den Stab eingestochene Inschrift.

Jede Copie ist wieder ein Stab von Gußstahl von denselben Dimensionen, auch mit gleichen vortretenden Kegeln an seinen Enden versehen. Letztere sind aber zur Verminderung der Kosten nur vorspringende Theile des Stahlstabes. Zur Vergleichung einer Copie mit dem Urmaaße legt man beide auf eine bewegliche Unterlage, die von einem Glaskasten umschlossen ist. In letzterem befinden sich die zur Vergleichung dienenden Fühlhebel. Nachdem beide Stäbe mehrere Stunden hindurch neben einander gelegen, haben sie gleiche Temperatur angenommen, und nunmehr läßt man durch Hin- und Herschieben der Unterlage, und zwar ohne den Kasten zu öffnen, die Fühlhebel abwechselnd die Kegel des Urmaßes und die der Copie berühren, und bestimmt dadurch den Längenunterschied beider. Die Abweichungen der einzelnen Ablesungen an demselben Stabe sind selten größer, als der 5000ste Theil einer Linie. Der wahrscheinliche Fehler der Vergleichung ist also noch geringer. Jede Copie wird wieder mit einer eingestochenen Inschrift versehen, welche besagt, um wie viel sie bei der normalen Temperatur von 13 Graden zu groß oder zu klein ist.

Die Aufgabe, welche Bessel sich gestellt hatte, löste er glänzend. Er wollte eine Scale liefern, an welche alle Messungen, die in den verschiedensten Theilen der Erde ausgeführt werden, mit voller Sicherheit angeschlossen werden könnten. Welche Maaß-Einheit dabei gewählt wurde, war durchaus gleichgültig, obwohl in dem möglichst scharfen Anschluß an das alte Pariser Maaß ein wichtiger Vortheil lag. Hauptbedingung war die Uebereinstimmung aller Copieen. Es ist dafür gesorgt worden, daß diese von einem namhaften Künstler, Th. Baumann, angefertigt und unter sicherer Controlle geprüft werden. Die hohe wissenschaftliche Bedeutung dieser Einrichtung ist von den Astronomen anerkannt, und die Etalons dieses rheinländischen Fußes findet man bereits auf vielen Sternwarten Europa's und Amerika's.

Vielleicht hat man in keinem andern Staate für die scharfe Bestimmung des gesetzlichen Maaßes und dessen sichere und leichte Vervielfältigung so gesorgt, wie in Preußen: nur die dänische Regierung hat unter Annahme derselben Einheit auch in gleicher Weise alle dazu gehörigen Einrichtungen getroffen, wodurch eine neue Garantie für die Erhaltung dieses Maaßes geboten ist.

Die Ueberschrift dieser Blätter benennt auch das Gewicht: ich habe hierüber wenig zu sagen. Nach den französischen, wie nach den preußischen Bestimmungen sollen gewisse Beziehungen zwischen Maaß und Gewicht stattfinden, und zwar soll nach beiden ein Cubus destillirten Wassers, dessen Seite der Maaß-Einheit gleich ist, bei bestimmter Temperatur und im luftleeren Raume ein gewisses Gewicht haben, so daß die Gewichts-Einheit aus dem Längenmaaße gefunden werden kann. Diese Beziehung ist

indessen durchaus illusorisch: man kann eine Linie sehr genau messen und einen Körper vielleicht ebenso genau wiegen, aber die beim Messen eines Körpers zu erreichende Genauigkeit ist viel geringer; man kann also jene Beziehung zwischen Maaß und Gewicht, in der Schärfe, die beide erfordern, nicht verfolgen. Man muß für Beide die Einheiten in gewissem Grade willkürlich wählen.

So viel bekannt, hat man für die Feststellung des Gewichtes nirgend etwas Außerordentliches geleistet, und indem das Grammen-Gewicht sowohl im großen Verkehr, wie in den Arbeitsstuben der Chemiker und Physiker Deutschlands sehr verbreitet ist, so steht der gesetzlichen Einführung desselben nichts weiter, als die Beziehung zum Meter entgegen. Es ist dringend nöthig, daß diese bestimmt beseitigt werde, um nicht etwa das deutsche Gewicht von den möglichen Aenderungen des französischen abhängig zu machen. Man mag mit der größten erreichbaren Schärfe die Einheit des deutschen Gewichtes etwa einem jetzigen halben Kilogramme gleich machen, aber sobald ein solches Urgewicht dargestellt ist, muß es selbstständiges Gewicht werden, indem jede fernere Beziehung zum französischen Gewichte aufgehoben wird.

Der Louvre in Paris.

Der Louvre bildete in früherer Zeit den Endpunkt der großen Umfassungs- und Befestigungsmauer von Paris auf dem rechten Seine-Ufer. Er wurde im Jahre 1204 von Philipp August gebaut. Unter der Regierung Karl's V. und einiger seiner Nachfolger befand es sich in folgendem Zustande.

Das Ganze bildete ein Parallelogram, dessen größte Länge 61 und dessen kleinste 58½ Toise betrug; es war von Gräben umgeben, die von der Seine ihr Wasser erhielten. Gebäude, Stallhöfe, einige Gärten und der Haupthof des Louvre bedeckten diese so umschlossene Oberfläche. In der Mitte des Haupthofes erhob sich der dicke Thurm des Louvre, der Schrecken ungehorsamer Vasallen, während der Feudalherrschaft. Von einem tiefen und breiten Graben umgeben war er von runder Form mit 13 Fuß starken Mauern, einem Umfange von 144 und einer Höhe von 96 Fuß vom Erdgeschosse bis zum Dache. Das Innere enthielt eine Kapelle, mehrere Zimmer und ein heimliches Gemach. Die Gebäude, welche den Haupthof umgaben und den dicken Thurm noch fester machten, waren, wie auch die Umfassungsmauern der Stallhöfe und Gärten, mit einer Unzahl von Thürmen und Thürmchen verschiedener Höhe und Form versehen. In einem derselben, Tour de la Librairie, befand sich die in jener Zeit sehr bedeutende aus 900 Bänden bestehende Bibliothek Karl's V. Die Façade der den Haupthof umgebenden Gebäude waren Wände, die wie durch Zufall von kleinen vergitterten Fenstern ohne Ordnung und Symmetrie durchbrochen waren. Vor Karl V. hatten diese Gebäude nur zwei Etagen; dieser König aber gab ihnen vier, wodurch der Hof verdunkelt und ungesund gemacht wurde; überhaupt war das Innere der Gebäude finster und traurig wie in einem Gefängnisse. Durch vier befestigte Thore gelangte man in das Innere des Louvre. Der Haupteingang befand sich auf der mittäglichen Seite und an dem Ufer der Seine, wo zwischen dem Flusse und den Louvregebäuden ein von Thürmen und Thürmchen flankirtes Thor war, das sich nach einem sehr geräumigen Vorhof öffnete, den man längs eines Theils des Schloßgrabens durchschritt, und dann in der Mitte der Façade auf ein anderes, durch zwei starke Thürme befestigtes Thor stieß. Die hauptsächlichsten, den Hof umgebenden Piecen bestanden in einem großen Saal, der Saal Ludwig des Heiligen genannt, in dem neuen Saal des Königs, dem neuen Saal der Königin, den Rathszimmern mit einer Garderobe, und einem Saal zu ebener Erde, in welchem fremde Fürsten bewirthet und Feste gegeben wurden. Die Kapelle war das Bedeutendste, was der Louvre an Bauwerken enthielt.

So war der Zustand des Louvre unter den Regierungen Karl's V. und einiger seiner Nachfolger. Die Veränderungen, welche er unter Heinrich II. und Ludwig XIV. erlitt, ließen von seinen alten Theilen nichts übrig.

Franz I. unternahm die Wiederherstellung des Louvre mit großen Kosten, um darin Kaiser Karl V. zu empfangen, welcher Frankreich durchreiste, um sich nach Flandern zu begeben. Bei dieser Gelegenheit ließ er im Jahre 1539 den dicken Thurm abtragen, welcher sich, wie gesagt, in der Mitte des Hofes befand. Die kostspieligen Reparaturen des alten Gebäudes Franz I. waren aber unnütz geworden, da er sich demnächst entschloß, dasselbe ganz abzureißen und an seiner Stelle nach einem neuen Plane und nach dem neuesten Geschmacke ein geräumiges Hauptgebäude zu erbauen. Der sich damals in Frankreich befindende Architekt Sebastian Serlio wurde mit der Ausarbeitung eines neuen Entwurfes beauftragt; doch wurde derselbe nicht genehmigt. Es erhielten die Pläne den Vorzug, welche von dem französischen Architekten, Pierre Lescot, Abts von Clagny, angefertigt wurden. Die Arbeiten wurden thätig betrieben, und es wurde das Hauptgebäude, jetzt der alte Louvre genannt, unter Heinrich II. im Jahre 1548 beinahe ganz beendigt, wie eine Inschrift über der Thür des Karyatidensaals beweist.

Der prachtvolle Hof des Louvre, wie er jetzt beschaffen ist, wurde mit der Façade eines Palastes angefangen und umfaßte anfänglich drei, von kreisförmigen Frontons gekrönte Risalite links von dem großen mittlern Pavillon. Diesem Theile der Façade fügte man nach und nach den großen Mittelpavillon und dann den andern symmetrischen Theil hinzu, um die ganze Façade zu vervollständigen, und endlich wurden die übrigen drei Seiten des Hofes angelegt. Diese verschiedenen Vergrößerungen begannen unter Heinrich II. und wurden von Heinrich IV., Ludwig XIII., Ludwig XIV. und Ludwig XV. fortgesetzt, welcher letzte Monarch

die Sorge dafür seinen Höflingen und Günstlingen überließ, die sich ebenfalls wenig mit der Vollendung der Arbeiten beschäftigten, welche sie Gabriel und Soufflot anvertraut hatten.

Der Hof des Louvre zeigt zwei verschiedene Baustile in der ganzen westlichen und dann in den übrigen drei Façaden.

Die westliche Façade hat zwei reiche architektonische Ordnungen, mit einer Attika darüber von dem schönsten Effekt. Diese letzte Etage mit Pilastern wurde in dem Werke Perrault's durch eine dritte Ordnung ersetzt, über welche eine schwere das Dach verdeckende Balustrade hinläuft. Bescot's Façade ist von gleicher charakteristischer Schönheit und zeigt in ihren Details, was der Geschmack an Reinem, Einfachen und Eleganten nur besitzt. Kein Bauwerk zeigt eine so vollkommene Uebereinstimmung des Ganzen mit den Einzelheiten. Ihrer Höhe nach ist die Façade in drei verschiedenen Theilen getrennt, wozu noch der Mittelpavillon als vierter Theil tritt. Das Erdgeschoß hat eine korinthische, die erste Etage eine kompositive, die zweite eine attische Ordnung, und die dritte Etage des mittleren Pavillons ist mit einer Karyatiden-Ordnung geschmückt. Diese ganze Façade ist mit Attributen, Devisen, Genien, allegorischen Figuren der Kunst, der Wissenschaften, des Krieges, des Sieges, des Ueberflusses u. s. w. geziert; in den oberen Theilen tragen Gruppen von Genien Guirlanden aus Blumen und Früchten, die mit Namenszügen und Symbolen durchschlungen sind. Diese von einem äußerst reichen und mit Masken, Flambeaux, ornamentirten Hauptgesimse gekrönten Façade ist von sehr harmonischer Wirkung. Ueberall an diesem Werke zeigt sich der Zusammenhang und die Harmonie zweier talentvollen Künstler. Die Bildhauereien Jean Goupon's, obgleich dem ganzen untergeordnet, sind frei, originell, voller Anmuth; um den ganzen Effekt dieses Meisterstückes der Architektur genießen zu können, müßten alle Marmorplatten ausgefüllt und die Nischen mit Statuen geschmückt sein.

Das Innere des alten Louvre hatte eine große Menge von Sälen, welche ebenfalls mit Skulpturen geschmückt waren. In einem derselben, der Karyatidensaal genannt, bewundert man die vier kolossalen eine Tribüne tragenden Karyatiden von Stein; das Werk Goupon's und eines der schönsten Erzeugnisse der Bildhauerkunst, welche Europa besitzt. In diesem mit gekuppelten Säulen verzierten Saal hielt die französische Akademie lange Zeit ihre Sitzungen; jetzt bildet er einen Theil des Museums der Alterthümer.

Außer diesem Hauptgebäude erbaute Pater Lescot einen Theil des gegen die Seine vorspringenden Baues und einen Flügel, welcher mit dem Louvre in Verbindung stehend, bis an das Ufer des Flusses vorgerückt war und jetzt durch den Quai von derselben getrennt ist.

Der große an dieses letztere Gebäude anstoßende Pavillon ist von neuerer Bauart; es findet dort die jährliche Gemäldeausstellung statt.

Das Gebäude, welches gegen das Ufer der Seine zuläuft und im rechten Winkel mit der südlichen Façade des Louvre stehet, führte lange Zeit hindurch den Namen „Palast der Königin" und „Pavillon der Infantin." Die obere Etage dieses Gebäudes bildet jetzt die Apollo-Galerie. Dieses Gebäude gab die Veranlassung zu der Idee einer das Schloß der Tuilerien mit dem Louvre verbindende Galerie, welche man die Louvre-Galerie nennt, unter Karl IX. begonnen und unter seinen Nachfolgern bis gegen die Mitte ihrer Länge, dort, wo sich der mit einem Glockenthurm versehene Vorsprung befindet, fortgesetzt wurde. Der übrige Theil dieser Galerie, welchen Heinrich IV. begann und Ludwig XIII. fortsetzte, wurde erst unter Ludwig XIV. beendigt.

Franz I. ließ die alten Theile des Louvre bestehn, welche seinen Bauplänen nicht in den Weg traten. Die Façade gegen die Kirche St. Germain l'Aurerrois war sehr einfach; es zog sich von ihr ein breiter von der Seine bewässerter Graben hin, welcher den Louvre von drei Seiten umgab. In der Mitte war ein Thor, das auf eine von zwei dicken nicht hohen Thürmen beschützte Zugbrücke stieß. Zwei höhere Thürme faßten die Façade ein. Diese feudale und barbarische Außenseite stach zu sehr gegen den Luxus der „alten Louvre" ab, und konnte daher unter einem prachtliebenden und für das Bauwesen begeisterten Fürsten nicht wohl bestehn. Ludwig XIV. beschloß den Neubau der Façade und der andern alten Hauptgebäude, wollte aber vorher mehre unvollständige Theile des Louvre und seiner Galerie vollenden, und da er die desfallsigen Arbeiten mit der größten Thätigkeit zu betreiben wünschte, so erließ er im Jahre 1660 eine Ordonanz, welche den Bewohnern von Paris unter Androhung einer Strafe von 10,000 Fr. verbot, irgend einen Bau ohne Erlaubniß des Königs vorzunehmen; Bauhandwerker, welche an einem ohne Erlaubniß unternommenen Bau arbeiteten, sollten das erste Mal mit Gefängniß, das zweite Mal mit der Galeere bestraft werden. Diese Ordonanz, von welcher man glauben könnte, daß sie in Konstantinopel oder Marokko erschienen sei, war nicht das einzige ungewöhnliche Mittel, das man zur Beschleunigung der Bauarbeiten verwendete.

Die Gebäude des Louvre und selbst die östliche Façade begannen sich nach den Zeichnungen des Leveau's zu erheben. Schon waren, sagt Karl Perrault in seinen Memoiren, nicht bloß die Fundamente für die Hauptfaçade des Louvre gelegt, sondern es hatte einen Theil dieser Façade bereits eine Höhe von acht bis zehn Fuß über der Erde erreicht, als im Jahre 1664 Colbert zum Oberbauintendanten ernannt wurde. Er erklärte sich mit den von Leveau entworfenen Zeichnungen nicht einverstanden und forderte alle pariser Architekten auf, ihr Gutachten über das hölzerne Modell dieser Façade abzugeben und neue Zeichnungen einzureichen. Man versprach dasjenige Projekt auszuführen, welches als das Beste befunden werden würde.

Beinahe alle Architekten von Paris tadelten Leveau's Entwurf, begründeten die Motive ihres Tadels schriftlich und reichten andere Zeichnungen zu dieser Façade ein. Der Arzt, Claude Perrault ermuthigt von seinem Bruder Karl Perrault, einem Beamten Colbert's, legte ebenfalls eine Zeichnung vor Colbert war darüber sehr erfreut und konnte nicht begreifen, daß ein Mann, welcher nicht Architekt von Profession sei, etwas so Schönes habe liefern können. Die Zeichnung Perrault's wurde öffentlich ausgestellt und das Publikum versagte derselben seinen Beifall nicht. Colbert wollte mit dieser Façade ein außerordentliches Werk liefern, traute sich aber doch nicht Kenntnisse genug zu, um über die Annahme des Planes zu entscheiden, und beschloß deshalb, die ausgezeichnetsten Architekten Italiens zur Einsendung von Zeichnungen aufzufordern. Von dem Entwurfe Bertran's wurden Kopien an Poussin gesandt, der sich damals in Rom befand, und Karl Perrault wurde beauftragt, diesem großen Maler einen von Colbert zu unterzeichnenden Brief zu schreiben, welcher aber nicht abgesandt wurde. Die eingegangenen italienischen Entwürfe fanden keinen Beifall, und es entschied sich Colbert in Folge der Empfehlungen des Abbé Beondetti, des Kardinals Barberini und des Hrn. von Bellefonds, den berühmten Ritter Bernini nach Frankreich kommen zu lassen.

Er bewog den König, durch einen Courrier einen außerordentlich schmeichelhaften Brief*) an denselben zu schreiben. Das Schreiben war von dem Portrait des Königs begleitet, das in Diamanten von 3000 Thalern Werth eingefaßt war. Da der große König befürchtete, des Pabstes Mißfallen zu erwecken, so glaubte er sich verpflichtet, denselben um seine Zustimmung in Bernini's Abreise zu bitten**). Der französische Gesandte begab sich in großem Gepränge zu dem Künstler, um ihn zur Abreise nach Paris zu bitten. Bernini war damals 69 Jahr alt und nahm Anstand, eine so weite Reise zu unternehmen; doch entschloß er sich endlich dazu und reiste noch im Jahre 1665, begleitet von seinem Sohne, dem Architekten Mattias Rossi und Giulio Cosari, seinen Schülern, von Rom ab. Seine Reise glich einem Triumpfzuge. Die Beamten aller Städte, welche er passirte, hatten vom Könige den Befehl erhalten, ihm ihre Aufwartung zu machen, und ihm die Geschenke der Stadt zu bringen. Die Stadt Lyon selbst, welche diese Ehre nur Prinzen von Geblüt erzeigt, entledigte sich dieses Befehls. Vom Hofe abgesandte Beamte bereiteten ihm das Essen auf dem Wege, und als er sich Paris näherte, sandte man ihm Hrn. von Chambray, Oberlehnsherrn von Chantelon, den Haushofmeister des Königs zum Empfange und zur Gesellschaftsleistung entgegen. Er mußte anfänglich seine Wohnung in dem Hotel von Frontenac nehmen, das mit Meubles der Krone für ihn und für seinen Sohn hergerichtet wurde, und wo man königliche Diener für seine Küche und seine Bedienung in Bereitschaft gestellt hatte. Am 4. Juli 1665 wurde er dem Könige in St. Germain-en-Laye vorgestellt, welcher ihm sogleich eine Besoldung von 3000 Louisd'ors (ungefähr 66000 Fr.), seinem Schüler Mattias Rossi aber einen Gehalt von 6000 Livres (ungefähr 11000 Fr.) und außerdem eine Tafel von mehren Gedecken bewilligte.

Ein so prachtvoller, so außerordentlicher Empfang, so viele an diesen Künstler verschwendete Freigebigkeit, ließen ihn als ein wunderbares und mit den höchsten Fähigkeiten begabtes Wesen erscheinen. Nachdem man aber einige seiner Leistungen kennen gelernt hatte, erhielt man von seinen Talenten eine minder hohe Idee, und es war ihm nicht möglich, seinen Ruf zu behaupten. Das Alter hatte seinem Genie bereits Fesseln angelegt. Während seines Aufenthaltes in Paris führte er mehre Bildhauerarbeiten aus, welche die Abnahme seines Talentes beweisen. Nicht besser zeigte er sich jetzt als Architekt. Sein Plan des Louvre zeigte vieles Unzweckmäßige, und nur mit vieler Mühe war er zu einigen nothwendigen Veränderungen zu bewegen. Dem Theile, welcher Colbert am wichtigsten war, der Hauptfaçade, mangelte es an Würde und entsprach der allgemeinen Erwartung durchaus nicht. Colbert begann zu fühlen, daß er sich geirrt habe; nachdem er aber den Talenten Bernini's so viel Verehrung gezollt hatte, so wagte er es nicht, seine Unzufriedenheit offenbar werden zu lassen; er ließ den Ereignissen ihren Lauf.

Alles was Perrault in seinen Memoiren über den pomphaften Empfang Bernini's in Frankreich, über seine eitlen und wunderlichen Einfälle, über seine unglücklichen Leistungen und endlich über seine Unzufriedenheit und über seine Rückkehr erzählt, die förmlich einer Flucht glich, bildet eine kleine lebhafte, geistreiche vollständige Erzählung. Karl Perrault sucht weder seine Ränke und Bosheit gegen den Italiener, noch seine Freude über dessen Unglück zu verbergen. Der Minister Colbert wurde endlich des hochmüthigen Betragens Bernini's müde, welcher Alles tadelte und bei jeder Gelegenheit mit einer solchen Dreistigkeit alles absprach, daß er sich selbst in Gegenwart des Königs nicht zu mäßigen wußte.

Als Bernini zur Ausführung seines Entwurfes für das Louvregebäude schreiten wollte, beging er einen beinahe unglaublichen Verstoß gegen den gesunden Verstand, was Perrault mit wenig zurückgehaltener Freude erzählt: „Der Ritter hatte Maurer von Rom kommen lassen, in der Meinung, daß wir nichts zu bauen verständen. Er verlangte, daß man zwei Sachen beachten solle, deren Anwendung in Italien gut ist, wo man sich der Puzzolane statt des Sandes bedient. Zuerst wollte er, daß man die Bruchsteine, ohne sie zu bearbeiten, in ihrem rohen Zustande und ohne alle Ordnung verarbeiten solle, weil auf diese Art eine bessere Verbindung der Steine mit dem Mörtel erzielt und ein festerer Körper gebildet werde. Sein zweites Verlangen bestand darin, die Bruchsteine beim Vermauern anzumässen. Unsere Bauunternehmer beobachteten aber strenge das Gegentheil, und es wurde nun beschlossen, bei zwei Bauten auf dem Platze des Palastes Mazarin einen Versuch zu machen. Die römischen Maurer führten nach ihrer Art zwei Mauern von fünf bis sechs Fuß Höhe auf, über welche sie nach derselben Art ein Gewölbe spannten; die französischen Bauleute errichteten zwei Mauern von derselben Höhe und erbauten darüber ein Gewölbe von derselben Form und Gestalt wie das der Italiener, verwendeten auch dieselben Materialien, richteten sie aber nach der in Frankreich üblichen Weise zu. Als der Winter an diesen beiden Bauwerken vorübergegangen war, fiel das italienische beim ersten Thauwetter von selbst ein; das französische aber stand fest und war es noch mehr

*) Ludwig XIV. schrieb selbst folgenden Brief an Bernini:

„Herr Ritter Bernini.

„Ich hege eine so besondere Hochachtung für Ihr Verdienst, daß „ich recht sehr wünsche, einen so berühmten Künstler wie Sie zu sehen „und näher kennen zu lernen, sofern meine Wünsche dem Dienste Seiner „Heiligkeit nicht nachtheilig sind, und Sie in Ihren Geschäften nicht stören. „Ich finde mich aus diesen Gründen bewogen, einen außerordentlichen „Courrier nach Rom zu senden, um Sie einzuladen, mir das Vergnügen „zu machen, Sie in Frankreich zu sehen. Ich hoffe, daß Sie hierzu die „günstige Gelegenheit benützen werden, die Ihnen die Rückkehr meines „Vetters, des Herzogs von Crequi, meines außerordentlichen Gesandten, „darbietet, der Ihnen die Ursache näher erklären wird, warum ich wünsche, „das Vergnügen zu haben Sie zu besitzen und mit Ihnen über die schönen „Zeichnungen zu sprechen, die Sie mir für den Bau des Louvre über„sandt. Uebrigens beziehe ich mich auf das, was Ihnen mein besagter „Vetter über meine guten Absichten mittheilen wird.

„Ich bitte Gott, Herr Ritter, daß er Sie in seinen heiligen Schutz „nehme.

„Paris, den 11. April 1665.

„Louis."

**) Der Brief an den Pabst Alexander VII. lautete folgendermaßen:

„Heiligster Vater!

„Nachdem Ew. Heiligkeit mir für meinen Palast des Louvre von „der Hand eines so berühmten Künstlers wie Bernini zwei Zeichnungen „übersenden ließen, so sollte ich eher für diese Gnade danken, als von „Ihnen eine neue verlangen. Da es sich aber um einen Palast handelt, „welcher seit Jahrhunderten Königen zur Residenz dient, die dem heiligen „Stuhle unter allen Monarchen der Christenheit am eifrigsten ergeben „sind, so glaubte ich mich mit vollem Vertrauen an Sie wenden zu „können. Ich bitte daher Ew. Heiligkeit, wenn sein Dienst darunter nicht „leidet, dem Ritter Bernini zu befehlen, sich nach Frankreich zu begeben, „um seinen Entwurf auszuführen. Ew. Heiligkeit können mir bei dem „gegenwärtigen Umstande keine größere Gunstbezeugung erweisen; ich kann „selbst hinzufügen, daß Sie Niemanden zu größerer Verehrung und Herz„lichkeit verpflichten werden, als mich, heiligster Vater.

„Ihr ergebenster Sohn

„Louis."

geworden, als gleich nach seiner Vollendung. Die Italiener standen voller Verwunderung da und schoben die Schuld auf den Frost, welcher alles verdorben habe.

Ungeachtet dieses Mißgeschickes des Ritters und ungeachtet zahlreicher Verstöße gegen den Anstand, legte der König am 17. Oktober 1665 mit dem außerordentlichsten Pomp den Grundstein zu der Hauptfaçade des Louvre. In die Höhlung des Steins legte man eine goldne, 100 Louisd'or werthe, Medaille, auf welcher Ludwig XIV. auf der einen und Bernini auf der andern Seite vorgestellt ist.

Nach dieser Feierlichkeit betrieb der Ritter die Arbeiten mit dem größten Eifer. Mattias war von Bernini beauftragt die Baulinien und Nivellements des Louvre, welche von den französischen Architekten bestimmt waren, zu verificiren; er fand einige Ungenauigkeiten, welche er bösartig rügte. Die französischen Architekten, schon unzufrieden, daß sich ein Fremder der Arbeiten bemächtigt habe, die ihnen rechtmäßig zukamen, fühlten sich um so mehr ob der Anschuldigung der Nachläßigkeit beleidigt, als es schien, daß man hierdurch ihre Fähigkeiten oder ihre Redlichkeit verdächtigen wollte. Perrault's Anhänger besonders nährten dieses Mißvergnügen.

Bernini ließ ein Modell von seinem Entwurfe anfertigen. Colbert war darüber nichts weniger als erstaunt und die Partei Perrault's unterließ nicht auf alle Fehler desselben aufmerksam zu machen.

Dennoch begann Bernini sein Werk und zwar mit dem Abbrechen der von Leveau gelegten Fundamente. Quatremire de Quiocy sagt in seiner „Geschichte der berühmtesten Architekten und ihrer Werke," übersetzt von Heldmann, daß man nicht in Abrede stellen kann, wie Bernini bei der allgemeinen Anordnung seines Planes Alles aufgefaßt habe, was die Größe der Theile, die er in Uebereinstimmung bringen mußte und die Absichten des Monarchen verlangten. Vor der Hauptfaçade sollte ein hundert Fuß hoher Fels sich mit Flußgötter erheben, aus deren Urnen sich das Wasser in ein großes Becken ergossen hätte, um von da sich in die verschiedenen Theile der Stadt zu vertheilen. Darauf sollte die kolossale Statue des Königs prangen. Es scheint, daß man Bernini die erste Idee verdankt, den Louvre mit den Tuilerien zu vereinigen, und dieses sollte mit einer Galerie geschehen, ähnlich der, welche an der Wasserseite besteht. Hier wollte Bernini, wie es scheint, den größten Reichthum der Kunst verschwenden. Ein großer Mißgriff seines Entwurfes war die Veränderung des Hofes, indem er in die Ecken desselben vier große Treppen anlegte, wodurch der schöne Hof bedeutend kleiner geworden wäre und die Form eines griechischen Kreuzes erhalten hätte. Bernini zeigte nicht die geringste Rücksicht für den alten Palast, und hätte er seine Pläne ausführen können, so wäre es um die schöne Façade Lescot's und die Skulpturen Goujon's und Paul Ponce's geschehen gewesen. Gegen die Kirche St. Germain l'Aurerrois hatte Bernini eine armselige Façade mehr geeignet für ein gewöhnliches Wohnhaus projektirt. Alles erinnerte in diesen Plänen an das Alter ihres Erfinders, und wie riesenhaft auch sein Entwurf zur Vollendung des Louvre war, so war darin doch nicht mehr die Kraft des Genies zu finden, welche die Kolonnaden von St. Peter und den Platz Ravonne charakterisirt.

Einige Monate vergingen unter dem raschen Fortschritte des Baues. Eines Tages hörte Bernini von Karl Perrault einige kritische Bemerkungen über seine Zeichnungen zu der Louvrefaçade gegen den Fluß zu, welche ein Schüler in's Reine zeichnete. Mit heftigem Zorne trat er zu Perrault und sagte unter Andern, daß er nicht würdig sei, seine Schuhriemen zu lösen. Umsonst machte ihm Perrault begreiflich, daß er erster Aufseher der königl. Bauten wäre, und daß es sein Amt mit sich brächte, wenn er sich erlaubte, dem Schüler Bernini's einige Fragen vorzulegen. „Einem Manne von meiner Stellung, rief Bernini, den selbst der Pabst mit Artigkeit behandelt und vor welchem er Achtung hat, auf diese Art zu begegnen! Ich werde mich beim Könige darüber beklagen und morgen schon will ich abreisen."

Bernini durchschaute es ganz deutlich, daß die Kühnheit Karl Perrault's sich auf die geheime Opposition Colberts stützte, und daher entsprang seine ganze Wuth. Als die Fundamente schon bedeutend vorgerückt waren, bat er um seine Rückkehr nach Italien, da er sich nicht entschließen könne, den Winter in einem so kalten Klima wie Frankreich zuzubringen. War Bernini bereit Paris zu verlassen, so war der Minister nicht weniger geneigt ihn los zu werden, er wußte den König zu bestimmen, die Abreise zu gewähren, und am Tage vor seiner Abreise sandte ihm der Minister durch Karl Perrault 3000 Louisd'or und eine Gnadengehaltsurkunde für jährlich 12000 Liv. und eine andere von 1200 Liv. für seinen Sohn.

Sobald Bernini Frankreich verlassen hatte, band man sich nicht mehr an seinen Entwurf. Claude Perrault's und Leveau's Projekte wurden dem Könige vorgelegt. Bevor dieser seinen Willen zu erkennen gab, frug er Colbert, welche von den beiden Zeichnungen er am schönsten und am würdigsten zur Ausführung finde. Colbert erwiderte, daß wenn er Herr wäre, er den Entwurf Leveau's wählen möchte, worüber der bei der Unterredung gegenwärtige Karl Perrault sich sehr wunderte. Colbert hatte sich aber kaum für diesen Plan erklärt, als der König sagte: „Und ich wähle den andern, welcher mir schöner und majestätischer erscheint." Colbert hatte als gewandter Hofmann gehandelt.

Claude Perrault's Entwurf hatte also den Sieg davon getragen. Die Fundamente Bernini's erlitten nun dasselbe Schicksal als die von Leveau: sie wurden wieder weggenommen, und am 17. Oktober 1665 legte der König den neuen Grundstein. Colbert wandte Alles an, um die Arbeiten mit dem größten Eifer zu betreiben. Außer der schon oben erwähnten Maßregel, daß Niemand ohne die Erlaubniß des Königs einen Bau unternehmen dürfe, ersann er noch ein neues Mittel, um den Bauhandwerkern mehr Zeit zu geben, sich der Arbeiten am Louvre zu widmen: es wurden im Jahre 1666 mehre Feiertage abgeschafft.

Die im Jahre 1666 angefangene Hauptfaçade des Louvre wurde nach einem Zeitraume von 5 Jahren beendigt. Unter den Hilfsmitteln, welcher man sich bei dem Baue bediente, ist die von dem Zimmermann Ponce Cliquin erfundene Maschine zu erwähnen, welche Claude Perrault in seiner letzten Ausgabe des Vitruv mitgetheilt hat. Mit dieser Maschine hob man zu einer Höhe von mehr als 100 Fuß die aus den Brüchen von Trossy bei Moudon gewonnenen Steine von außerordentlichen Dimensionen hinauf.

Die Hauptfaçade des Louvre ist 525 Fuß lang und hat drei Risalite, in der Mitte befindet sich der Haupteingang. Zwischen den Risaliten bilden sich Säulengänge mit 52 gekuppelten Säulen. Die Höhe der Façade beträgt 85 Fuß. Nach Perrault's Projekt sollten die Eckpavillons der Kolonnade eine Attika erhalten und auf die oberste Balustrade wie auch auf der Fronton wollte er Trophäen und Statuen setzen; doch ist dieses nicht zur Ausführung gekommen.

Diese Façade ist ohne eine Beziehung auf das Innere des Hofes noch auf die Eintheilung der verschiedenen Räumlichkeiten der Etage, so daß Perrault unter seiner Säulenhalle kein Fenster anbringen konnte. Außerdem übersteigt das Hauptgesims der Façade Perrault's bedeutend die Attike Lescot's und er mußte deßhalb ein Mittel ausfindig machen, diese anstößige Unregelmäßigkeit zu verstecken, welches Mittel darin bestand, daß er der eleganten Attike Heinrich II. eine dritte Säulenstellung substituirte. Es ist zu bedauern, daß diese Modification der Architektur der drei Hofetagen nicht allein an dieser Façade stattfand, und daß man sich später gezwungen glaubte eine bedauernswerthe Verstümmelung vorzunehmen, indem man einen Theil der mit den schönen Skulpturen Paul Ponce's geschmückten Attike abbrach, um sie durch diese dritte Säulenstellung zu ersetzen, was sicherlich weit davon entfernt ist, einen eben so befriedigenden Effekt hervorzubringen.

Es ist einzuräumen, daß in der Kolonnade des Louvre ein Charakter von Größe und Würde ausgesprochen, und daß der Anblick derselben imposant und monumental ist; es ist aber nicht zu verkennen, daß jener Portikus keinen Zweck hat, daß die Säulen zu den übrigen Theilen des Palastes nicht harmoniren.

Die östliche Façade des Louvre ist auch von Perrault gebaut und bildet die Fortsetzung der Architektur der Hauptfaçade.

Die Hauptfaçade des Louvre erlitt manche Veränderung unter der Regierung Napoleon's.

Unter dem Haupteingange in der Mitte des mittleren Vorbaues wurde der große Bogen weggenommen, und die Verbindung zwischen den beiden Säulenhallen hergestellt. Ueber demselben Eingange waren zwei leere Tafeln, auf welchen man jetzt ein großes Basrelief sieht, das die Siegesgöttin auf einem von 4 Pferden gezogenen Wagen darstellt. In die Bogenzwickel darunter brachte man zwei Basreliefs an, welche sich in den Bogen der Attike Lescot's befanden.

Das Giebelfeld des mittlern Vorbaues war leer. Lemos wurde beauftragt es auszufüllen. Er fertigte ein Basrelief, in dessen Mitte die Büste Napoleon's auf einem Piedestal steht. Rechts war die Gestalt der Minerva, links die Muse der Geschichte, schreibend auf dieses Piedestal die Worte: „Napoleon der Große vollendete den Louvre.“ Vor diesem Piedestale saß die Siegesgöttin. In den übrigen Theilen des Frontons figurirten Minerva, Musen und Genien. Im Jahre 1815 wurde die Büste Napoleon's weggenommen und durch die Ludwig XVI. ersetzt; die Inschrift aber wurde mit den Worten „Ludovico Magno“ abgeändert.

Die nördliche Façade des Louvre also wurde theilweise von Perrault, der übrige Theil bis zum alten Louvre ist von Lescot erbaut. Ihre Dekoration ist minder reich; früher wird ihre Ansicht durch die nahe daran stehenden Privatgebäude sehr beschränkt. Die Façaden, welche Perrault nicht beendigte, standen seit ein und einem halben Jahrhundert ohne Dach den Verheerungen der Witterung überlassen und schienen Ruinen zu sein. Napoleon ließ sie vollenden, ausbessern, unter Dach setzen und mit Balustraden krönen.

Der Hof des Louvre ist ein vollkommenes Quadrat von 58 Toisen Länge. Der Architekt Lemercier wurde mit der Vollendung des Louvrehofes beauftragt; er folgte den Zeichnungen Lescot's in der ganzen Anordnung des Erdgeschosses, der ersten Etage und der Attike und behielt die allgemeine Anordnung in dem untern Theile des Pavillons, den man den Pavillon der Uhr oder der Karyatiden nennt, bei. Nach dem Beispiele der hohen Dächer an der Façade der Tuillerien führte Lemercier über die untere Masse des Pavillons eine Art von Dom auf, und zierte dessen Aufriß mit acht weiblichen Karyatiden, welche, zwei und zwei zusammen gruppirt, die Stelle von gekuppelten Wandsäulen einnehmen. Die Skulptur dieser Karyatiden gründete den Ruhm Savagio's, und man hat bis jetzt noch nicht aufgehört, von der Vollendung und Ausführung derselben mit Lobeserhebung zu sprechen. Was die Erfindung des Architekten in diesem Gesammtganzen betrifft, so kann man sich nicht enthalten, den Mißbrauch zu tadeln, welchen Lemercier sich mit der großen Anzahl concentrischer Giebel erlaubt hat.

Alle Façaden des Louvrehofes, die des alten Louvre ausgenommen, welche unter Ludwig XIII., Ludwig XIV. und Ludwig XV. angefangen oder wiederhergestellt wurden, blieben unvollendet. Die dazu gehörenden Gebäude waren verlassen, bevor man sie beendigt hatte; die meisten standen ohne Dach oder hatten nur provisorische Eindeckungen, die in der Eile errichtet waren und nicht einmal die Höhe der Façadenmauern erreichten.

Verschiedene gelehrte Gesellschaften hielten ihre Sitzungen in dem alten Louvre oder in den daran anstoßenden Gebäuden. Männer der Wissenschaft und Kunst erhielten die Erlaubniß daselbst zu wohnen und ihre Ateliers dort aufzuschlagen. Diese Vergünstigungen mehrten sich; von Holz und Gyps erbaute man leichte Scheidewände zur Einrichtung von Wohnungen in den großen Sälen der ersten Etage; auch richtete man Wohnungen an jenen Stellen ein, wo nur die Façade gebaut war, eine Bedachung aber mangelte. Man legte Wohnungen in einem verfallenen Gebäude an.

Der Hof des Louvre war mit Schutt angefüllt, welcher sich bis zur Höhe der ersten Etage erhob; an den zu passirenden Stellen hatte man häßliche Baracken errichten lassen. Im Jahre 1772 wurde der Hof von diesem Schutte und diesen Hütten endlich geräumt und in vier große, mit Geländern umgebene Rasen-Vierecke getheilt. Der Palast aber, welcher das Ebenbild der Pracht und das des Elends darstellte, blieb in diesem bejammernswerthen Zustande von dem Anfange der Regierung Ludwig XIV. bis zum Jahre 1802. Dem Ehrgeiz Napoleon's war es vorbehalten, in wenigen Jahren das zu vollenden, was mehrere Könige nicht zu Stande gebracht hatten.

Die äußern und innern Façaden wurden vollendet. Die innere Façade des alten Louvre konnte mit den übrigen nicht in Uebereinstimmung gebracht werden und blieb mit ihren Schönheiten und Fehlern als ein Monument der Baukunst des sechzehnten Jahrhunderts.

Eine ungeheure Masse von Sculpturen, im Innern wie am Aeußern, Gewölbe, Treppen, Dachwerke, reich ornamentirte, dem Glanze des Gebäudes entsprechende Thüren und eine Unzahl anderer Detailsarbeiten wurden in weniger als acht Jahren fertig, und es ging dieser vor seiner Vollendung veraltete, geschwärzte und von der Zeit verheerte Palast aus seinen Ruinen glorreich und verjüngt hervor.

Im Jahre 1812 waren 21,400,000 Francs dafür verausgabt worden.

Mehrere andere dazu gehörige Verbesserungen wurden ausgeführt. Der beträchtlich erhöhte Quai gewährt dem Pont des Arts einen bequemen Zugang und erleichtert den Abfluß des Wassers; die Plätze, welche an die südliche und östliche Façade dieses Platzes stoßen, sind durch eiserne Gitter abgeschlossen; auf der Nordseite des Louvre ist durch Niederreißen von Gebäuden eine breite Straße eröffnet worden.

Die im Jahre 1807 angefangene Galerie und die Säle des Museums der Alterthümer, welche im Jahre 1805 im Erdgeschoß des alten Louvre eingerichtet wurden, sind mit Geschmack und Pracht verschönert. Vollendet wird nun aber der Louvre unter der Regierung Napoleon's III., welcher nicht vergißt, den Anfangsbuchstaben seines Namens und die Embleme seiner Macht auf die in Folge seines Befehls wiederhergestellten und vollendeten Gebäudetheile und auf die am meisten in's Auge fallenden Stellen setzen zu lassen.

Straßen- und Wasserbau in Oesterreich und Frankreich.

In keinem Lande Europa's ist die Technik des Kunststraßenbaues zu so hoher Vollkommenheit gediehen, als in Oesterreich. Unter den Nationalitäten, die diese Monarchie in sich begreift, zeichnen sich die Lombarden und Welschtyroler durch eine besondere Geschicklichkeit im Straßenbau und durch ihre Virtuosität in der Ausführung aller mit Bruchsteinen auszuführenden Bauten, als Brücken, Futtermauern, aus. Die österreichischen Gebirgsstraßen erregen die Bewunderung aller Reisenden, namentlich übertrifft die höchste derselben nicht bloß in Oesterreich, sondern auch in Europa, die über das Wormser Joch in Tyrol, die so gerühmte Simplonstraße, ein Monument Napoleons, weit an Großartigkeit. Oesterreich genoß vor dem Jahre 1848 den Ruf einer sorgsamen Pflege des Straßen- und Wasserbauwesens, dieser Ruf war aber nur zum Theil verdient, insoweit man nämlich den Zustand der vorangeschrittenen Provinzen, namentlich des lombardisch-venezianischen Königreichs und Böhmens, vor Augen hatte. In der That bestand in den verschiedenen Provinzen der Monarchie die weiteste Abstufung von dem herrlichsten Netze gut gebauter und wohlerhaltener Straßen und kunstreicher Wasserbauten der Lombardei, Venedigs und Böhmens bis zu dem fast gänzlich verwahrlosten Zustande der Straßen und Flüsse in den ungarischen Ländern herab. Hier bildete die 1846 hervorgerufene großartige Unternehmung der Theiß-Regulirung eine Ausnahme. Es fehlte ein selbstständig wirkender Organismus, um, von Provinzial-Vorgängen unabhängig, die Initiative zu ergreifen. Durch die im Jahre 1849 geschehene Errichtung einer Zentralbehörde für das Bauwesen, des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Bauten nämlich, ist ein Geist des Wetteifers, Studiums und Fortschritts erweckt, so wie ein Aufschwung zu neuen Bauten und Verbesserungen auch in jenen Kronländern gegeben, wo das Bedürfniß noch am wenigsten befriedigt war. Unter den Leistungen des Bauwesens von 1850—1853, die verhältnißmäßig bedeutender als vor 1848 waren, verdienen erwähnt zu werden: die Herstellung einer neuen Straßenverbindung zwischen dem Valtellin und Tyrol über den Tonal-Paß, der Neubau der Finstermünzstraße in Tyrol und der neuen Verbindungsstraße von Innsbruck über Nasserent und Reutte gegen Bayern, die Straße im Pinzgauer Thal zur Verbindung Salzburgs mit Tyrol, die Reichenberger Straße in Böhmen, die zwischen Marienbad und Karlsbad, die neue Riesengebirgsstraße mit ihren Ausästungen gegen Preußen; in Siebenbürgen außer der Herstellung langer neuer Straßenlinien im Innern des Landes, die neuern Verbindungsstraßen durch den Rothenthurm- und Prädial-Paß in die Wallachei und durch den Ojtoz-Paß in die Moldau. Unter den Wasserbauten verdienen Erwähnung: die Verbesserung des Hafens von Triest durch Verlängerung der Moli, die Verbesserung des Einganges in den Hafen von Venedig durch den Bau eines zweiten Meerdammes von Malamocco, die Herstellung eines neuen Hafens an der Mündung des Po di Levante für die von Triest in den Po einlaufenden Dampfschiffe, der Hafenbau zu Bregenz am Bodensee, die Regulirung der Etsch, Brenta, des Bacchiglione, der Save, Moldau, Elbe, der Donau an den gefährlichsten Stellen (im Holler, am Strudel und Wirbel, zwischen Wien und Fischamend, zwischen Preßburg und Bének und von Drenkova bis zum eisernen Thore), die Verbindung des Franzens-Kanales mit dem Bega-Kanale u. s. w.

Einem Berichte des Sekzionschefs Freiherrn v. Czoernig an den Handelsminister entnehmen wir nachfolgende Daten über die Ergebnisse des Straßen und Wasserbaues in Oesterreich während der Jahre 1850—1853. Es ist aber wohl zu beachten, daß diese Darstellung sich nur auf diejenigen Straßen erstreckt, welche wegen ihrer größeren Wichtigkeit zu Reichsstraßen erklärt sind, und auf Staatskosten unterhalten werden.

Kronländer.	Gesammtlänge der Landstr. Anf. 1854 Meilen	Auf 1 □M. kommen an Straßen Meilen	Gesammt-Auslagen f. Unterhalt. Gulden	Länge d. Wasserstraßen Meilen	Gesammtlänge der Land- und Wasserstraßen österr. M.
Oesterreich unter der Ens	131.08	0.38	3,320,261	44.96	176.04
Oesterreich ob der Ens	93.14	0.45	989,488	55.91	197.16
Salzburg	48.11	0.39	730,450		
Steiermark	100.08	0.26	1,723,680	—	100.08
Kärnthen	65.71	0.36	1,495,496	8.33	145.41
Krain	71.37	0.41	1,315,198		
Küstenland (Görz, Triest und Istrien) . . .	74.85	0.54	594,373	11.50	86.35
Tyrol	169.44	0.34	2,451,977	25.30	194.74
Böhmen	522.24	0.58	3,574,751	56.50	578.74
Mähren	105.44	0.27	1,287,573	5.00	154.12
Schlesien	43.68	0.49	332,457		
Galizien und Bukowina	388.50	0.25	3,960,844	148.00	536.50
Dalmatien	118.75	0.53	516,016	5.50	124.25
Lombardei	367.61	1.00	2,970,714	88.18	464.79
Venedig	233.42	0.56	2,732,005	146.65	380.07
Ungarn	449.24	0.14	2,664,284	243.55	692.79
Wojwodina	140.75	0.27	365,016	154.81	295.56
Kroatien u. Slavonien	47.81	0.15	1,204,134	124.00	171.81
Siebenbürgen . . .	173.41	0.18	1,029,485	18.00	191.41
Summa .	3353.63		33,258,202	1136.19	4489.82

Nach Flußgebieten zeigt folgende Uebersicht, welche Meilenzahl an schiffbaren Flüssen und Kanälen in der österreichischen Monarchie dem Handel und Verkehr zu Gebote stehn.

		Meilen	Zusammen Meilen
Donau-Gebiet:	Donau . . .	178	
	Theiß . . .	160	
	Save . . .	106	
	Maros . . .	65	
	Drau . . .	36	
	Kulpa . . .	18	
	Inn . . .	19	
	Kleinere Flüsse .	47	
			629
Dniester-Gebiet:	Dniester		64
Weichsel-Gebiet:	Weichsel . . .	48	
	San	31	
	Dunajet . . .	5	
			84
Elbe-Gebiet:	Elbe	15	
	Moldau . . .	42	
			57
Po-Gebiet:	Po	55	
	Adda	14	
	Kleinere Flüsse .	18	
			87
Etsch-Gebiet:	Etsch		41
Küstenflüsse des adriatischen Meeres . .			67
Schiffbare Kanäle:	In der Lombardei	21	
	in Venezianischen	50	
	in d. Wojwodschaft und dem Banat	36	
			107
			1136

Von diesen Wasserstraßen werden durch Dampfschiffe befahren:

die Donau auf	181	Meilen
„ Theiß „	148	„
„ Save „	87	„
„ Drau „	4	„
„ Weichsel „	36	„
„ Elbe „	14	„
der San „	26	„
„ Po „	55	„
Zusammen	551	Meilen,

und außerdem der Platten-, Traun- (Gmundner), Wörther-, Garda-, Iseo-, Comer- und Langen-See (Lago maggiore) in einer Gesammtlänge von 40 Meilen.

Frankreichs Wasserstraßen.*)

Die eigentliche Ausbildung des französischen Wasserstraßensystemes durch Anlegung zahlreicher Kanäle datirt erst vom Jahre 1820. Bis dahin besaß Frankreich deren nur eine geringe Anzahl. Es waren dies die von der Aa nach Calais, Dünkirchen und Furnes führenden, ferner die Kanäle von Brive, Orleans, Loing, Neufossé, Westen, Zentrum, St. Quentin und von Cette nach Beaucaire Der im Jahre 1818 konzedirte Senséekanal sollte eben eröffnet werden, der Bourgognekanal war es nur auf der Strecke zwischen Pont-de-Pany und der Saône. Die Kanäle von der Rhone zum Rhein, der Bretagne von Ille-et-Rouce, von Blavet, der Somme, von Nivernais, von Berry und von Arles nach Bouc waren kaum begonnen, an mehreren war die Arbeit sogar seit Langem eingestellt worden.

Im Bericht des Herrn Becquey, Generaldirektor der Brücken und Straßen, wurde 1820 das auszuführende Kanalnetz entworfen, und die Ausführung der bereits begonnenen Kanäle als die dringendste Aufgabe bezeichnet. Ihr sollte sich der Bau der Kanäle der Ardennen und von Aire zur Bassée, wie die Verbesserung der Schifffahrt auf der Oise, Loire, Isle und Torn anschließen. Die Gesammtkosten wurden auf 126,100,000 Fr. veranschlagt. Da es der Regierung an den nöthigen Mitteln fehlte, andererseits der Assoziazions- und Unternehmungsgeist damals in Frankreich noch nicht lebhaft genug war, als daß man von ihm allein die Ausführung dieser Bauten hätte erwarten können, wurde zu einem Mittelsystem gegriffen. Durch die Gesetze vom 5. August 1821 und 14. August 1822 wurden die Verträge sankzionirt, welche die Regierung mit verschiedenen Gesellschaften geschlossen, die ihr jene 126,100,000 Fr. gegen ein Interesse von $5\frac{1}{10}$ bis 6 Proz., eine Prämie von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Proz. und die Amortisazion von 1 bis 2 Proz. jährlich verschossen. Außerdem sollte der Reinertrag der Kanäle 40 bis 90 Jahre hindurch zwischen der Regierung und den Darleihens-Gesellschaften getheilt werden, die auch über die Baupläne und Voranschläge das Kontrolrecht hatten, die Rechnungen beaufsichtigten, und im Einverständnisse mit der Regierung die Tarife fixirten. Die Regierung verpflichtete sich, das Anlehen ausschließlich zum Kanalbau zu verwenden, und falls dasselbe nicht ausreichen sollte, den Ausfall zu decken.

Das Anlehen von 126,100,000 Fr. war in der That schon 1830 erschöpft, wiewohl die in Angriff genommenen Bauten noch nicht zur Hälfte vollendet waren. Dem Vertrage gemäß hatte die Regierung schon vor 1830 zur Fortführung der Arbeiten 43,208,240 Fr. aus dem Staatsschatze verwendet; außerdem wurden durch die Gesetze vom 27. Juni 1833, 12. Juli 1837, 9. August 1839, 11. und 25. Juni 1841 und 28. März 1852 außerordentliche Kredite im Betrage von 64,500,774 Fr. bewilligt. Im Ganzen wurden also bis Ende 1853 auf die in Folge der 1821er und 1822er Gesetze ausgeführten Kanalarbeiten 233,809,014 Fr. verwendet; früher waren auf die bezüglichen Kanäle schon 52,993,275 Fr. verwendet worden, also im Ganzen 286,802,289 Fr., welche Summe sich auf die einzelnen Kanäle in folgender Weise vertheilt:

Kanal von der Rhone zum Rhein (350 Kilometer)	28,249,562 Fr.
Kanäle der Somme und von Maincomp (161 K.)	13,176,757 „
Kanal der Ardennen (105 K.)	14,384,588 „
Oise-Schifffahrt (134 K.)	5,676,959 „
Bourgogne-Kanal (242 K.)	55,53[illegible],609 „
Kanal von Arles nach Bouc (47 K.) . . .	11,485,740 „
Bretagne-Kanäle (518 K.)	66,099,087 „
Kanal von Nivernay (175 K.)	33,196,336 „
„ „ Berry (323 K.)	26,296,000 „
Seitenkanal der Loire (197 K.)	32,602,000 „

Hiezu kommen noch die zur Regulirung mehrerer Flüsse und Ströme bewilligten Specialkredite im Betrage von 88,445,019 Fr. und die in den ordentlichen Budgets für neue Arbeiten oder für Ausbesserungen bewilligten 50,000,000 Fr. Ferner wurden im Ganzen für Kanal- und Schiffahrtsarbeiten außerordentliche Kredite im Betrage von 291,936,361 Fr. votirt, wovon, mit Einschluß der bereits erwähnten, für die 1821—1822er Kanalarbeiten verwendeten Summen, bis zum 31. Dezember 1853 zusammen 227,695,500 Fr. verausgabt worden. Nimmt man hiezu die 120,100,000 Fr. der Gesellschaftsanlehen und die 43,208,204 Fr., welche der Staatsschatz vor 1830 beigesteuert hatte, so sind von 1821 bis 1854 auf die innere Schiffahrt im Ganzen 535,448,759 Fr. verwendet worden.

*) Nach dem Werke: „Précis historique et statistique de voies navigables de la France etc. etc. par Ernest Granger, chef de bureau au ministère de l'agriculture etc. Paris 1855“ in Nr. 83 der Austria.

Die Gesammtlänge der schiffbaren oder wenigstens in den amtlichen Berichten als schiffbar bezeichneten Ströme, Flüsse und Kanäle erstreckt sich gegenwärtig auf eine Länge von 13,245 Kilometer, wobei die erst in Ausführung begriffenen Kanäle (64 K.) wie jene, deren Bau unterbrochen oder aufgegeben ist (61 und resp. 80 K.), nicht inbegriffen sind. Von jenen 13,245 K. sind ungefähr 130 absolut unschiffbar, weitere 900 werden nur stromabwärts befahren, ein ungefähr gleicher Theil ist ohne alle Handelsbedeutung. Die 13,115 K. Wasserstraßen (nach Abzug der 130 absolut unfahrbaren Kilometer) vertheilen sich auf 19 Bassins in folgender Weise: Stromgebiet der Seine 2482, der Somme 249, der Aa 186, der Schelde 437, der Maas 419, des Rheins 765, der Rhone 1689, des Herault 315, des Adour 281, des Leyre 45, der Garonne 1918, der Seudre 532, der Loire 2608, der Vilaine 385, des Blavet 238, des Aulne 165, der Rouce 150, der Selune 14 und der Orne 239 K.

Von den 13,115 K. Wasserstraßen werden 1502 nicht durch den Staat verwaltet. 706 K. sind nämlich auf Zeit konzessionirt, und erlischt die kürzeste Konzession am 25. März 1668, die längste am 8. Juli 1958; weitere 723 K. sind auf ewig an Private, Gesellschaften oder Gemeinden übergangen; 73 K. endlich umfassen Kanäle, welche Privatleute auf eigene Kosten zur Trockenlegung ihrer Felder, zum Gewerbebetriebe u. s. w. angelegt, und die nur zum Theil dem öffentlichen Verkehr dienen. Es bleiben sonach nur 11,613 K., die vom Staat unterhalten werden und deren Ertrag ihm zufällt. Doch ist die Schiffahrt auf 1853 zollfrei, so daß die zollpflichtige Strecke der Staats-Wasserstraßen nur 8760 K. beträgt; und da außerdem die 1429 K. konzessionirter und 36 K. von den 73 K. Privatkanälen Zoll erheben, so besitzt Frankreich im Ganzen 11,225 K. zollpflichtiger und 1890 K. zollfreier Wasserstraßen.

Die innere Schiffahrt wurde erst durch das Gesetz vom 20. Mai 1802 zollpflichtig gemacht. Der Zollertrag sollte ausschließlich zur Unterhaltung der Wasserstraßen dienen; er wurde jedoch, besonders unter dem Kaiserreich, größtentheils anderweitig verwendet. Auch wurde der Zoll auf den verschiedenen Flüssen und Kanälen nach den vielfachsten Systemen und Tarifen erhoben: letztere variirten von einem Orte zum andern wie 1 : 14. Als daher die Regierung im Jahre 1820 den inneren Wasserstraßen ernstliche Aufmerksamkeit zuzuwenden begann, wurde auch an eine Reform des Schiffahrtszolles gedacht. Der am 6. April 1824 eingebrachte Gesetzvorschlag beantragte eine gleichförmige Taxe von 4 Cent. pro Tonne auf die Strecke von 5 Kil., welcher Zoll aber nach dem Tonnengehalte erhoben werden sollte. Diese Bestimmung erregte allgemeinen Anstoß und der Gesetzvorschlag wurde zurückgenommen. Erst am 23. Mai 1834 wurde ein neuer eingebracht, welcher die 1824 beantragten Tarifsätze aufrecht hielt, aber den Zoll nicht mehr für den Tonnengehalt, sondern für die wirkliche Schiffsladung beanspruchte. Das Gesetz trat am 1. September 1834 für die untere Seine in Anwendung. Da es sich bestens bewährte, wurde dem System durch das Gesetz vom 9. Juli 1836 allgemeine Geltung gegeben, und dasselbe vom Jahre 1838 auf allen Wasserstraßen in Anwendung gebracht. Seitdem erhob der Staat an Schiffahrtszoll:

Jahr 1838	5,013,317 Fr.	Jahr 1846	9,144,410 Fr.
„ 1839	5,477,098 „	„ 1847	9,678,186 „
„ 1840	5,286,862 „	„ 1848	6,864,136 „
„ 1841	6,794,361 „	„ 1849	8,009,751 „
Jahr 1842	6,585,822 Fr.	Jahr 1850	9,224,337 Fr.
„ 1843	7,604,282 „	„ 1851	9,388,145 „
„ 1844	7,302,055 „	„ 1852	10,359,563 „
„ 1845	8,726,690 „	„ 1853	10,683,407 „

Mit Ausnahme der Jahre 1840 und 1848, wo die Kriegsbefürchtungen und die Revolution den Verkehr lähmten, zeigt sich sonach in den Einnahmen ein steter Fortschritt. Derselbe rührt daher, daß im Lauf der vorstehenden 16jährigen Periode fortwährend neue Kanäle beendet und dem Verkehr geöffnet wurden. Eine innere Zunahme durch gesteigerten Verkehr auf einer Strecke läßt sich kaum annehmen, da im Gegentheil die überall entstehenden Eisenbahnen den Verkehr auf manchen Flüssen und Kanälen im letzten Jahrzehent bedeutend verringert haben. Zu den vorstehend für 1853 verzeichneten Einnahmen kämen übrigens noch 359,962 Fr. konstatirten, aber nicht erhobenen Zolles für Lebensmittelbeförderung hinzu, welche das Dekret vom 5. September 1853 für zollfrei erklärte. Dieselbe Zollfreiheit war kraft der Gesetze vom 28. Januar und 22. Juli 1847 für 11 Monate des Jahres 1847 und 1 Monat des Jahres 1848 eingetreten, und wären dem zufolge die vorstehenden Einnahmsposten dieser 2 Jahre um 1,124,642 und resp. 47,840 Fr. konstatirten, aber nicht erhobenen Zolles zu vermehren.

Wie schon erwähnt, machen die Eisenbahnen den Wasserstraßen eine sehr fühlbare Konkurrenz, die sich namentlich auf den Linien, welche zu den Seehäfen der Departements Nord Pas-de Calais, Somme und untere Seine führen, durch eine unfreiwillige Herabsetzung des Frachtlohnes, trotzdem aber auch in einer Abnahme des Verkehrs und des Zolleinkommens kundgab. Auf einzelnen Linien, z. B. von Mons und Charleroi nach Paris, hat der Verkehr bedeutend zugenommen, aber nur weil der Kohlentransport so stark ist, daß die junge, mit Transportmitteln noch nicht genügend versehene Bahn nicht allen Anforderungen genügen konnte. In dem Maße als sie ihre Transportmittel vermehrt, absorbirt sie immer mehr den ganzen Verkehr. Das begreift sich um so leichter, als ihre Preise nicht höher als die der inländischen Schiffahrt sind, bei welchen die Schiffer schon kaum bestehen können. Wenn erst z. B. der direkte Schienenweg von Charleroi nach Paris vollendet ist (bisher geht es über Valenciennes), durch welchen die Entfernung auf $\frac{3}{4}$ des Wasser- und auf $\frac{2}{3}$ des gegenwärtigen Schienenweges reduzirt wird und zugleich der Schiffahrt eine doppelte Konkurrenz entsteht, wird es dieser natürlich um so schwerer fallen, mit der sicherern, raschern und wohlfeilern Eisenbahnbeförderung die Konkurrenz zu bestehen.

Berücksichtigt man diese Verhältnisse und erinnert man sich dann noch der außerordentlichen Thätigkeit, welche Frankreich, namentlich seit 1851, im Eisenbahnbau entfaltet, so könnte man die Zukunft des französischen Wasserstraßensystems ernstlich gefährdet glauben. Das scheint denn auch die, besonders bei den Kapitalisten, vorherrschende Ansicht, weßhalb die Privatspekulation sich vom Kanalbau immer mehr abwendet. Andererseits wird jedoch von vorurtheilsfähigen Fachmännern die zuversichtliche Hoffnung ausgesprochen: In dem Maße als die Eisenbahn- und Schifffahrtslinien sich vermehren und vervollständigen, werde durch die hiedurch herbeigeführte Verallgemeinerung und gesteigerte Lebhaftigkeit des Verkehrs auch die Schiffahrt sich heben. Einzelne Belege zur Unterstützung dieser Behauptung ließen sich wohl aus England und Nordamerika anführen. Ob sie begründet ist, werden jedoch wohl erst die nächsten Jahrzehnte entscheiden können.

Schneewände zur Verhütung des Verwehens der Eisenbahnen. — Bonelli's Bahntelegraph.

Die neueste Nummer des „Fortschritt" enthält eine Mittheilung über eine neue Art von Schneewänden, welche gegen andere Schneeabwährungsmittel auch in ökonomischer Beziehung Vortheile bieten sollen. Es liefert nämlich der Fabrikant Hofmann in Sachsen einen eigenthümlich präparirten festen Webstoff, der mit Beihülfe der anderen Zuthaten zur Abwährung des Schnees längs der Eisenbahnen mit wesentlichem Vortheil als Schneewand angewendet werden kann. Derselbe will vorläufig diesen Stoff von dreierlei Breiten liefern, nämlich zu 2 sächsischen Ellen oder circa $3\frac{7}{12}$ Fuß rheinl., zu $2\frac{1}{4}$ Elle oder $3\frac{5}{6}$ Fuß rheinl., und zu $2\frac{1}{2}$ Elle oder etwas über 4 Fuß rheinl. breit. Die erste Sorte soll franco Leipzig auf 2 rheinl. Fuß $4\frac{1}{2}$ Sgr., die zweite 5 Sgr. und die dritte $5\frac{1}{2}$ Sgr. kosten. Bleibt man bei der ersten Sorte stehen, so stellen sich die Kosten für die laufende Ruthe einer Schneewand von dergleichen Stoff:

a) 6mal 2 Fuß Stoff à $4\frac{1}{2}$ Sgr.	— Thlr.	27 Sgr.	— pf.
b) 2 Pfähle à 1 Sgr.	— „	2 „	— „
c) 2 Blechstreifen à 6 pf. . . .	— „	1 „	— „
d) 30 Stück kleine Nägel à mille $17\frac{1}{2}$ Sgr.	— „	— „	6.3 „
e) Aufstellungskosten pro Ruthe .	— „	1 „	— „
Summa der Kosten für die laufende Ruthe fertiger Schneewand	1 Thlr.	1 Sgr.	8.3 pf.

Bei den breitern Sorten steigern sich nur die Kosten des Stoffes, da die übrigen Zuthaten nebst Arbeitslohn sich wenig erhöhen; die zweite Sorte würde daher ungefähr 1 Thlr. 4 Sgr. 8 pf., die dritte Sorte circa 1 Thlr. 7 Sgr. 8 pf. kosten.

Die gebräuchlichen Schneeabwehrungsmittel an den Eisenbahnen bestehen; a) in Zäunen von Weidenflechtwerk oder Strauchwerk; b) in Erddämmen; c) in Planken von alten Bahnschwellen.

Die Zäune von Weiden oder Strauchwerk lassen den Schnee bei starkem Treiben durch und erfolgt die Ablagerung desselben nicht hinter, sondern vor dem Zaune, welcher nach der Bahnseite hin einen todten Winkel bildet. Ist nun zwischen Eisenbahn und Zaun kein Terrain vorhanden, auf welchem sich der Schnee sammeln kann, so kommt der letztere stets auf die Bahn zu liegen. Die Erddämme erfordern mindestens einen 1 Ruthe breiten Terrainstreifen längs der Bahn, wenn man anderweitig Erde hat, um den Damm selbst zu bilden; soll aber die Erde an Ort und Stelle entnommen werden, so ist ein $1\frac{1}{2}$ Ruthen breites Terrain erforderlich. Die Schneedämme werden gewöhnlich mindestens 5 Fuß hoch gemacht und es berechnen sich die Kosten pro laufende Ruthe je nach dem Werthe des anzukaufenden Landes auf 2 Thlr. 20 Sgr. bis 4 Thlr. 5 Sgr. Schneeplanken von alten Bahnschwellen haben sich bis jetzt am besten bewährt und sind solche, da sie eine lothrechte undurchdringliche Fläche bilden, die besten Schneeabwährungsmittel, obschon sie, so wie auch die Erddämme, den Nachtheil haben, daß der Schnee hinter ihnen wegen ihres Schattens zu lange liegen bleibt und so die darunter liegenden Saaten erstickt. Rechnet man den Werth einer Schwelle zu 5 Sgr. und 17 Schwellen auf die laufende Ruthe, so kommt diese auf 3 Thlr. 19 Sgr.

Herr Hofmann will für eine Dauer seiner Schneewände von mindestens 10 bis 15 Jahren Garantie leisten, unter der Voraussetzung, daß die Stoffwand im Frühjahr weggenommen, den Sommer hindurch gut und trocken aufbewahrt und im Herbste wieder aufgestellt wird. Vergleicht man nun die Kosten zwischen Erddamm und der neuen Schneewand, so ist ersterer bei durchschnittlich $3\frac{1}{2}$ Thlr. gerechnet um beinahe $2\frac{1}{2}$ Thlr. theurer als der letztere: rechnet man auch nur die geringste Zeitdauer von 10 Jahren für dieselbe, so tragen die Mehrkosten von $2\frac{1}{2}$ Thlr. in diesem Zeitraume zu 5 Prozent gerechnet, 1 Thlr. $7\frac{1}{2}$ Sgr. Zinsen, und würden diese mehr betragen, als die Neuanschaffung der Hofmann'schen Schneewände nach 10 Jahren. Bei Vergleich der Planke von Schwellen, deren Dauer man auch nicht länger rechnen kann, als die der Hoffmann'schen Schneewände, stellt sich dieser noch günstiger für letztere, da der Zeitraum für die Neuanschaffung beider Arten Schneeschutzmittel derselbe ist. Nur geht bei den Schneeplanken der Werth des alten noch verbleibenden Holzes mit vielleicht der Hälfte des oben berechneten, also mit 1 Thlr. $12\frac{1}{2}$ Sgr. ab, weßhalb dann Kosten für die Planke bleiben 2 Thlr. $6\frac{1}{2}$ Sgr., welche mehr als das Doppelte der Hofmann'schen Schneewände betragen. — Gegen Erddämme haben die neuen Schneewände außerdem den Vortheil, daß sie gerade Flächen bilden, während Erddämme stets etwas Böschung haben müssen; gegen Schneeplanken von altem Holze aber den, daß sie im Frühjahre bis Herbst weggenommen werden, und den bei den Planken unvermeidlichen lästigen Wiederhall der vorüberfahrenden Züge nicht hervorbringen. Endlich wird noch bemerkt, daß ein Stück Hofmann'sche Schneewand auf ungefähr 8 Ruthen Länge längs der Westseite der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn zwischen Cöthen und Stumsdorf in der Feldmark Ostrau aufgestellt ist, worüber ein Attest des Abtheilungs-Ingenieurs ausweist, daß sie vollständig geeignet sei, dem Durchdringen des Schnees bei einem Schneetreiben zu widerstehen, daher die Bahn vor dem Verwehen mit Schnee genügend zu schützen.

Außer den Lieferungen des Stoffes für die oben angegebenen Preise ist Herr Hofmann auch erbötig, die vollständige Herstellung jener Schneewände zu den oben für die laufende Ruthe berechneten Preisen, excl. wesentlicher Material-Frachtspesen, zu bewirken oder auch endlich gegen ein mäßiges Abfindungs-Honorar die Stoffanfertigung und Wandkonstruktion zur eigenen Ausführung den Eisenbahn-Direktionen zu überlassen und auf Verlangen ein Probestück selbst herzustellen. — Weitere Auskunft vermittelt das Direktorium des deutschen National-Vereins für Handel, Gewerbe und Landwirthschaft in Leipzig.

Bonelli's Bahntelegraph.

Das Aufsehen, welches in neuester Zeit der Eisenbahntelegraph des Piemontesen, Ritter Bonelli (des bekannten Erfinders des elektrischen Webestuhls) zu machen scheint, giebt uns Veranlassung, einige Worte hierüber in diesen Spalten zu veröffentlichen. Die fragliche Erfindung hat den Zweck, den telegraphischen Verkehr sowohl zwischen zwei oder mehreren auf einer Bahnlinie in Bewegung befindlichen Bahnzügen, als auch zwischen letzteren und den an der Bahn befindlichen Stationen zu jeder Zeit zu ermöglichen. Es ist in dieser Absicht zwischen den Schienen des Bahngeleises eine gehörig isolirte Leitung mittelst eines eisernen Bandes hergestellt und diese steht mit dem im Coupé eines Wagens befindlichen Telegraphenapparate dadurch in Verbindung, daß eine vom Apparate herabgehende eiserne Feder über das leitende Band wegstreicht. Denkt man sich zwei solche fahrende Telegraphenbüreaus auf diese Weise mit einander metallisch verbunden, so fehlt zur Herstellung des erforderlichen elektrischen Schließungskreises noch die gewöhnliche Erdleitung. Diese wird ersetzt durch eine zweite, mit einer Achse oder einem Rade des betreffenden Wagens in Berührung stehende Feder, wodurch die elektrische Strömung den Schienen und von diesen der Erde, mit welcher sie in Berührung, zugeführt wird. Es leuchtet ein, daß, um diese Einrichtung praktikabel und zuverlässig zu machen, eine Menge Details nothwendig sind, deren zweckmäßige und scharfsinnige Anordnung eigentlich das Hauptverdienst des Erfinders bilden. Anfangs Mai wurde von Bonelli mit seinem Bahntelegraphen der erste Versuch auf der hiermit eingerichteten Bahnstrecke zwischen Turin und Moncalieri angestellt. Aus einem mit einer Geschwindigkeit von 4 geographischen Meilen in der Stunde fahrenden Eisenbahnwagen wurden hierbei mit Leichtigkeit Fragen und Antworten mit der Turiner Station gewechselt. Sobald der Telegraph bis Traffarello vollendet ist, soll in Gegenwart von Sachverständigen die Korrespondenz zwischen einem Bahnzug in voller Geschwindigkeit und einem andern auf der Bahn befindlichen, so wie den Stationen Turin, Moncalieri und Traffarello versucht werden. Die Ausführbarkeit der Bonelli'schen Idee erscheint sonach außer Zweifel gesetzt. Eine andere Frage ist aber die, ob eine Einrichtung dieser Art Bedürfniß ist und den großen damit verknüpften Aufwand lohnt. Wer den praktischen Eisenbahndienst genau kennt, dürfte dieß verneinen. Es kommt nur selten der Fall vor, daß zwei Züge auf einer Bahn sich in der Nothwendigkeit befinden, mit einander zu korrespondiren, oder daß ein Bahnzug nach einer Station oder umgekehrt etwas mitzutheilen hat. Der Betrieb einer Eisenbahn soll niemals von einem komplizirten Apparat abhängig gemacht werden, der nur zu leicht außer Ordnung kommen und dann durch seine momentane Nichtbenützbarkeit mehr schaden kann, als er während längerer Zeit zu nützen im Stande war. Die Erfahrung hat längst bewiesen, daß diejenigen Eisenbahnen keineswegs die sichersten sind und die wenigsten Unfälle aufzuweisen haben, deren Signalsystem am ausgebildetsten und kostspieligsten ist. Selbst die einfachere Einrichtung der transportabeln Telegraphenapparate, welche auf mehreren Eisenbahnen besteht und den Zweck hat, bei vorkommenden Unfällen mittelst Einschaltung des mitgeführten Apparats in die längs der Eisenbahn hinführende Drahtleitung eine Kommunikation mit den Bahnstationen zu ermöglichen, hat bis jetzt nur wenig Vortheil gewährt und daher nur beschränkte Anwendung gefunden. Will man von der elektrischen Telegraphie für den Eisenbahndienst einen möglichst großen Nutzen ziehen, so geschieht dies am einfachsten und sichersten dadurch, daß möglichst viele, am besten alle an der Bahn befindlichen Stationen mit Telegraphenapparaten versehen werden, und daß für deren allzeitige sorgfältige Bedienung gesorgt wird. — Nach dem Angeführten möchten wir der Bonelli'schen Erfindung vorerst eine große praktische Bedeutung nicht beilegen, dieselbe vielmehr nur als ein schönes Experiment betrachten, welches geeignet ist, die ausgedehnte und vielseitige Anwendung, deren die elektrischen Telegraphie fähig, darzuthun. Schw. M.

Architektonische Notizen.

Milchfarben zum Anstrich. Die Milch mit ihren Bestandtheilen, vermischt mit Kalk, ist ein dauerhafter Anstrich auf Holz und Sandstein; jedoch muß die Zubereitung in ihrer Eigenthümlichkeit streng beobachtet werden. Vor allem ist es nothwendig, die Verfahrungsart folgendermaßen zu machen:

Man nehme ungelöschten Kalk, lösche ihn in einem Gefäße mit reiner Milch, ohne Zusatz von Wasser, nehme aber nicht zu wenig Milch, sondern so viel, als gewöhnlich Wasser zum Löschen des Kalkes genommen wird. Man gieße sie auf den ungelöschten Kalk, und lasse das Ganze 24 Stunden unberührt stehen. (Das Umrühren, wie bei dem gewöhnlichen Löschen, ist nicht nöthig.) Der Kalk wird sich durch die Fettigkeit der Milch langsam auflösen, es wird eine Art Brei werden, der zum Anstreichen immer erst mit Milch versetzt werden muß. Will man sich eine beliebige Farbe mischen, so rühre oder reibe man die Farben zum Vermischen mit Milch, und gieße beim Anstreichen immer nur Milch zu. Dieser Anstrich ist sehr hart und fest. Es muß zwei Mal übergestrichen werden; beim zweiten Male löst sich der Grund nicht auf, er läßt sich streichen wie Oelfarbe.

Am Palais Sr. Königl. Hoheit des Prinzen Karl von Preußen sind sämmtliche Facen, das Relief, das Haupt-Frontespice und Hauptgesimse mit dieser Composition im Jahre 1828 angestrichen und haben sich bis heute gut gehalten.

Milch-Kalk-Anstrich zu inneren Holzgegenständen. Die Behandlungs- und Zubereitungsart ist hierbei dieselbe, wie im vorstehenden Satze. Es ist aber streng darauf zu

achten, daß sich keine Wassertheile in der Milch befinden, zur Sicherheit setze man noch ¼ Theil frischen weißen Käse hinzu und rühre es tüchtig um. Diese Kalkmilchfarbe bekommt die Flüssigkeit wie Oelfarbe, und läßt sich eben so gut mit dem Pinsel auftragen. Wenn solche die gehörige Flüssigkeit hat, muß sie durch ein feines Sieb gegossen werden; ist sie jedoch zum Selbstdurchlaufen zu dick, nehme man einen Pinsel zu Hülfe, weil sich immer noch ungelöschte Stückchen darunter befinden. Auch bedarf es nicht des Auswaschens der Pinsel, wie bei gewöhnlichem Kalkanstrich, bei welchem es durchaus nöthig ist, den Pinsel nach jedesmaligem Gebrauche auszuwaschen, wenn er nicht unbrauchbar werden soll; deshalb hüte man sich ihn mit der Milchkalkfarbe trocknen zu lassen. Es sind diese Anstriche vielfältig auf Holzwände und Thüren ausgeführt; sie haben sich gehalten wie Oelfarbe, und da der Schmutz abgewaschen werden kann und der Anstrich eben so billig als Leimfarbe zu stehen kommt, so ist derselbe oft von wesentlichem Vortheile, zumal er eben so schnell als jener angefertigt werden kann. Streicht man die Farbe auf Glas, so wird sie, wenn sie gehörig trocken ist, fester sitzen als Oelfarbe, und nur mit Mühe heruntergeschabt werden können.

Leimfarbe gut und egal zu streichen. Wenn ein gemaltes Zimmer ein schönes Ansehen haben soll, so ist es nothwendig, daß alle darin glatt gestrichenen Flächen egal und ohne Ansätze oder Flecken erscheinen. Ist dieses nicht der Fall, so wirkt es störend auf gut ausgeführte Malereien.

Es ist ein fester Grund, gleichviel ob auf Papier oder auf der bloßen Wand, nöthig. In früheren Zeiten nahm man Kuhmilch zum Vorstreichen, aber seit 16 Jahren ist statt der Milch die schwarze Seife angewendet worden, und zwar zuerst im Königl. Museum zu Berlin, und dieses Mittel hat sich vortrefflich und dauerhaft erwiesen. Milch, vorgestrichen auf Kalkputz, blättert leicht ab, zumal wenn die aufgetragene Farbe zu reich an Leim ist. Bei der Seife wird dies nie geschehen, und hat selbige außer dieser noch mehrere gute Eigenschaften.

Bei gewöhnlichen Arbeiten nehme man 1 Pfd. schwarze Seife zu 4 Quart Brunnenwasser, löse sie zuerst in kochendes Wasser auf und gebe das übrige Wasser kalt hinzu; sie ist alsdann gut zum Vorstreichen, sei es auf Gips oder Kalkputz. Zwar hinterläßt sie anfänglich einen etwas üblen Geruch, doch verliert sich dieser sehr bald. Oftmals ist das Papier schwach geleimt, dann nehme man, um dem Papier mehr Festigkeit zu geben, halb Leim und halb aufgelöste und hinreichend verdünnte schwarze Seife und streiche das Papier hiermit über. Die Farbe läßt sich hernach gut auftragen, und das Papier zieht nicht mehr ein. Will man den Seifengeruch vermeiden, so bediene man sich der Wachsseife. Das Quantum Wasser bleibt bei ihrer Anwendung dasselbe, und gewährt bei völliger Geruchlosigkeit noch den Vortheil, daß sie bedeutend fester als schwarze Seife ist. Wenn die Wände nach jenem Vorseifen nicht egal werden wollen, so wird man diesem Uebelstande durch den Gebrauch der Wachsseife sicher abhelfen können.

Bei dem Ueberstreichen der Wände selbst hat man genau darauf zu achten, daß die Farbe nicht zu stark, aber auch nicht zu schwach an Leim oder sonstigen Bindungsmitteln, und körperlich weder zu dick noch zu dünn ist; auch muß sie mit guten Pinseln überall egal und nicht zu wenig aufgetragen werden, damit sie beim Streichen auf der Wand immer flüssig bleibe. Auch darf man die schon fertigen Partien nicht mehr mit dem Pinsel berühren; denn es würden die berührten Stellen nach dem Auftrocknen als Flecke erscheinen. Jeder Wasserfarben-Anstrich auf Wand, sei es Papier oder Mauer, erscheint nach einmaligem Ueberstrich immer schöner und klarer als nach einem zweimaligen.

Streicht man auf Papier, so kann man als Bindemittel auch eine Mischung von Leimwasser und dünner Stärke zu gleichen Theilen anwenden; indem die Stärke den Vortheil gewährt, daß die damit aufgetragene Farbe lange naß bleibt, und deshalb ein egaleres Streichen zuläßt. Auf anderem Grund kann man sie jedoch nicht gebrauchen, weil sie da leicht abspringt. Auch ist die Anwendung der Stärke nicht bei allen Farben möglich, sondern nur bei solchen, die leicht von Gewicht sind, namentlich Rosenlack, Bremergrün u. s. w.

Außerdem ist noch zu bemerken, daß die Seife ein Hauptvertilgungsmittel für Wanzen ist, die sich am meisten in Holzwänden aufhalten. Um dieses Ungeziefer aus dem Zimmer zu vertilgen, verbrauche man die schwarze Seife in Wasser aufgelöst gleich beim Putzen der Wände; auch nehme man solche zum Schlemmen und dann noch zum Vorstreichen beim Malen. Die Wanzen werden bestimmt aus einem so behandelten Zimmer entfernt werden und sich darin nie wieder einfinden.

Gegenstände zu bronziren. Bekanntlich wird die gelbe oder grüne Bronze, bald nachdem sie aufgetragen ist, braun, und verliert sehr bald ihre eigenthümliche Schönheit. Die Ursache davon ist aber die klebrige Masse, worauf bronzirt worden ist. Durch folgende Behandlung ist das Braunwerden der Bronze verhindert worden: zuerst überziehe man jeden Gegenstand ein- oder zweimal mit Schellack, er macht fest und erhöht den Glanz der Bronze. Dann nehme man Copal- oder Bernsteinlack ohne Zusatz von öligen Theilen und reibe etwas Farbe fein unter Terpentinöl dazwischen, welche im Thon der aufzutragenden Bronze ähnlich ist.

Dieser Zusatz von Farbe geschieht, um Bronze zu ersparen, sie klarer erscheinen zu lassen, und die Tiefen nicht mit der Bronze ganz ausfüllen zu müssen. Hiernach streiche man den Gegenstand damit über, aber nicht zu dick, weil die Lackfarbe bald anzieht. Ist der Lack noch klebrig, dabei nicht zu naß, sonst ersäuft die Bronze und wird nicht glänzend, dann nehme man einen kurzen weichen Pinsel und reibe die Bronze hinein. Diese Bronze ist schön und glänzend im Ansehen und verändert sich in ihrer Farbe nicht.

Will man sie zum Abwaschen anfertigen, so muß man sie, wenn sie gut trocken ist, mit klarem Copal ohne Zusatz von öligen Theilen überziehen. Die Bronze verliert zwar dadurch an Glanz, ist aber sehr dauerhaft. Dies beweisen die Blechsachen, welche in Lackirfabriken angefertigt werden. In freier Luft aber hält keine solche Bronze.

Antike Bronze anzufertigen. Um diese Art Bronze herzustellen, ist eine gute Farbenkenntniß nöthig.

Den zu bronzirenden Gegenstand überstreicht man mit einer Grundfarbe, welche den gewünschten Thon der Bronze entspricht, fein und sauber zweimal, ohne zurückgelassene Pinselstriche. Da an der antiken Bronze viel Grünspan sichtbar ist, so mische man sich eine solche Farbe, die demselben nahe kommt. Dazu nehme man Kaiser- oder Pariser Grün und Cobaltblau, aber nicht das sächsische, weil dieses zu violet und nicht klar genug ist, reibe beides unter Terpentinöl, nebst Kremmnitzer oder venezianischem Weiß (Bleiweiß ist nicht klar genug). Hat man die drei Theile fein und nicht zu dünn gerieben, so nehme man pulverisirten Grünspan zur Hand, suche den Thon treu nachzumischen und versetze die Farbe mit Copallack, doch nur mit so viel, daß sie nicht glänzend erscheine. Man mische den grünen Bronzethon mit nachstehenden Farben:

Bester grüner Zinnober,
Mineralgelb oder Chromgelb,
Schwarzgebrannter Kienruß,
Gebrannter französischer Goldocker und
Gutes Bleiweiß.

Doch muß jede derselben vorher fein unter Oelfirniß abgerieben und von jeder so viel genommen werden, bis der Thon, dem der wirklichen, pulverisirten, ächten Bronze gleichkommt. Man verdünne sie nachher mit Oelgoldfirniß, streiche zuerst alle Vertiefungen mit der Grünspan ähnlichen Farbe, alsdann den Gegenstand mit Bronzefarbe gleichzeitig mit über, ohne jedoch den schon eingestrichenen Grünspanthon zu berühren oder doch nicht ganz fortzustreichen. Ist dieses geschehen und der letztere Anstrich nicht bläulich genug, so trägt und spielt man noch so viel hinein, wie nöthig ist, um den Charakter der antiken Bronze herzustellen. Wenn nun das Ganze trocken ist (es muß aber noch kleben), so nehme man trockene grünliche Bleichbronze und setze auf die höchsten Stellen (vermittelst eines Flanelläppchens) ein wenig davon auf, aber nicht zu viel, weil nur die abgescheuerten Stellen damit bezeichnet werden sollen. Nachdem dies geschehen, kann man immer noch mit einem weichen Pinsel Grünspanfarbe, wenn es nöthig ist, hineinspielen. Diese Bronzefarbe hält sich auch in der Luft sehr gut. Man kann auch noch den ganzen Gegenstand mit ächter grüner Bronze, jedoch nur sehr wenig, überreiben. Dadurch geht der Oelglanz fort und wird mehr stumpf, was der wirklichen antiken Bronze eigen ist.

Leinewand mit Oel- oder Wasserfarben an den Wänden der Zimmer. Wenn die Leinewand im Zimmer aufgespannt ist, streicht man sie zuerst mit dünnem, gut gar gekochtem Roggenmehlkleister vollgesättigt, aber egal über. Sollte die Leinewand grob sein, so muß dieses zweimal geschehen, damit die Poren gehörig gefüllt sind. Der Kleister muß mit 7 Theilen reines und ⅛ Theil gewöhnliches Leimwasser eingerührt und gekocht werden. Nach dem Kochen gießt man den dünnen Brei durch ein feines Sieb, da die unzertheilten Mehlklumpen später der Glätte schaden würden; denn wenn die Flächen einmal getrocknet sind, so können solche Erhöhungen nicht durch Schleifen fortgeschafft werden.

Ist dieser Kleistergrund fest, so streiche man ihn zweimal mit Schlemmkreide und Leimwasser, letzteres nicht zu wenig und nicht zu viel; es muß gerade solche Festigkeit haben, daß es durch starkes Reiben nicht abfärbt. Ist dieses nun getrocknet, so schleife man mit Bimstein bis auf die Leinewand, jedoch nicht zu viel, damit nicht Fasern entstehen, sondern eine glatte Fläche hergestellt wird. Nachdem dann der Kreidestaub heruntergenommen, tränkt man das Ganze in Oelfarbe und giebt der Wand den gewünschten Oel- oder Lackanstrich.

Diese Art von Anstrich auf solcher zubereiteten Leinewand ist äußerst dauerhaft. Auch kann man nach dem Schleifen die Leimmalerei darauf anwenden. Man muß jedoch, anstatt mit Oelfirniß, die Fläche in Seifen- und Leimwasser (von letzterem weniger) gut tränken, um einen festen Grund zu bekommen, bevor die gewünschte Leimfarbe darauf gesetzt wird.

Seitdem man die Wände mit Papier belegt und darauf malt, ist vorstehende Behandlungsart in Vergessenheit gekommen, sie ist aber da anzuwenden, wo die Näthe des Papiers das Auge beleidigen.

Leinewand wasserdicht zu machen, so daß sie jedem starken Regen widersteht und dabei nicht die ursprüngliche Geschmeidigkeit verliert.

Die Behandlung der Leinewand, um sie wasserdicht zu machen, hat viel Aehnlichkeit mit der Wachstuch-Fabrikation. Man wendet dazu eine Art Spachtelfarbe an, die auf folgende Weise angefertigt wird: Man nehme Schlemmkreide, fein gemahlenen hellen Ocker und etwas fein pulverisirtes Kugelumbra, von dem ersten 2 Theile, von den beiden andern ½ Theil der Masse. Diese 3 Theile mengt man zusammen, dann gießt man Wasser darauf, und läßt dasselbe eine Viertelstunde lang darauf stehen, so daß die Leinewand vom Wasser genugsam durchdrungen ist. Dann gießt man Oelfirniß darüber, thue aber auch etwas feine Silberglätte hinzu (2 Loth zu 1 Pfund), rühre es um, gieße hiervon zu der mit Wasser angefeuchteten Farbe, arbeite dieselbe mit einem Holze so durcheinander, daß es etwa wie Wagenspachtelfarbe ist, doch eher etwas dünner als dicker. Dann breite man die trockne Leinewand aus, trage die Masse mit einem Spachtel auf und vertheile sie so, daß die Poren der Leinewand gehörig geschlossen werden. Soll die Leinewand vollkommen wasserdicht sein, so ist wohl darauf zu achten, daß die Masse recht egal aufgetragen und keine Stelle übergangen werde. Ist die Masse egal aufgetragen, so bedarf es keines Abschleifens, sie ist schon nach 2 Tagen mit der Oelfarbe überzustreichen; ist sie aber nicht egal, so bedarf sie 4 Tage zum Trocknen in der Sonne, um die Festigkeit zu erlangen, und um die durch unegales Spachteln stehen gebliebenen Hügel mit Bimstein abzuschleifen, wodurch natürlich viel Zeit verloren geht. Da die auf diese Art zurecht gemachte Leinewand nur zum Schutz im Freien gebraucht wird, so können die hierauf noch nöthigen Oelfarben-Anstriche mit Oelfirniß ohne Terpentin (damit es dauerhaft ist) aufgetragen werden. Will man ihr einen Glanz geben, kann man sie einmal mit Copallack überziehen (16 Loth Oelfirniß auf 1 Pfund Copal zusammengeschmolzen). Solche wasserdichte Leinewand ist zwar nicht so glatt und elegant als die Wachsleinewand, ist aber ebenso geschmeidig als dauerhaft.

Die Hauptsache ist aber dabei, daß der Firniß nicht in die Leinewand einziehe, um ihr die Geschmeidigkeit zu erhalten. Die Leinewand behält auf der Rückseite ihr ursprüngliches Ansehen, ohne irgend einen Oelfleck wahrzunehmen. Solche präparirte Leinewand ist in fünf oder sechs Tagen herzustellen.

Das Poliren der Holzarbeiten mit Tischlerpolitur ist ein äußerst mühsames und zeitraubendes Geschäft; man hat deshalb, und namentlich in neuester Zeit, das Lackiren demselben vorgezogen.

Das Lackiren der Holzarbeiten ist zweierlei, einmal wenn auf naturfarbenes oder gebeiztes Holz ein farbloser Firniß aufgetragen wird; zum andern wenn statt der Beize ein gefärbter Firniß aufgetragen, oder aber das Holz zuvor durch Nachahmung der Maser vermittelst Farben dem Holz ähnlich gemacht und darüber gefirnißt wird.

Beim Lackiren des naturfarbenen oder gebeizten Holzes nimmt man zu kleinen Artikeln und solcher, welche weniger einer Reibung unterworfen sind, am vortheilhaftesten Weingeistlackfirniß; zu Möbeln aber nimmt man der Dauerhaftigkeit wegen fetten Copallackfirniß.

Die erste Hauptbedingung für diese Arbeit ist: daß der Gegenstand vor dem Auftragen des Firnisses vollkommen rein ausgearbeitet, gut geebnet und geschliffen, überhaupt so vorbereitet sein muß, wie man ihn zur gewöhnlichen Politur herrichtet.

Nun bereitet man sich ein Leimwasser von Kölnerleim, wel-

ches jedoch nicht zu stark sein darf, und tränkt mit dieser noch heißen Auflösung das Holz 1—2 mal. Dies geschieht um das Einziehen des ersten Firnisses einigermaßen zu verhindern um somit einen Auftrag zu ersparen. Fournirte Gegenstände könnten jedoch durch den heißen Leimanstrich leiden, man kann ihn bei solchen unterlassen, oder dieselben mit Gummiwasser (1 Loth arabisches Gummi in 1 Schoppen Wasser aufgelöst) kalt überstreichen. Wenn sodann die Leimtränke getrocknet ist, reibt man den Gegenstand noch einmal mit Bimssteinpapier oder Schachtelhalm ab, um eine recht glatte, feine Oberfläche zu erzielen. Hierauf trägt man den Firniß auf.

Dieser Firniß kann für helle Holzarten, z. B. Ahorn, gebleichter Schellack, oder für dunkles Holz folgender sein:

Auf 24 Loth starken Weingeist von mindestens 80 Prozent nimmt man:

3 Loth hellgelben Schellack,
2 „ Sandarack,
2 „ weißes Kolophon,
½ „ Kampfer.

Diese Ingredenzien werden fein gestoßen, Schellack, Sandarack und Kampher zuerst in den Weingeist gethan, das Gefäß mit einer nassen Blase verbunden, eine halbe Stunde geschüttelt, sodann das Kolophon beigemischt und die Auflösung im siedenden Wasser vollendet, wobei man den Firniß einigemale leicht aufwallen läßt, und, um das Zerspringen der Flasche zu verhüten, mit einer Nadel ein Loch in die Blase sticht. Den fertigen Firniß seiht man noch warm durch Baumwolle oder Filz, und läßt ihn zur vollkommenen Abklärung noch 12 Stunden wohlverstopft stehen. Man muß aber nie mehr Firniß machen, als man in 3—4 Tagen verwenden kann. Er verliert durch Alter an seiner Härte und Schönheit.

Diesen Firniß trägt man nun in einem mäßig erwärmten Zimmer (nicht an freier Luft, auch muß jeder Luftzug vermieden werden) mit einem breiten in Blech gelegten Haarpinsel in gleichlaufenden Strichen dergestalt auf, daß man nicht wieder auf die schon bestrichenen Stellen zurückkommt. Der Weingeistfirniß kann es nicht ertragen, wie z. B. die Oellackfirnisse, daß man an ihm lange herumebnet; er wirft sich, sobald die Verdünstung des Weingeistes beginnt.

Es ist eben Gesagtes sehr zu beachten und nur auf diese Weise ein glatter Auftrag und eine ebene Fläche zu erzielen; freilich gehört hiezu schon einige Uebung. Namentlich hat man sich bei Gegenständen, welche viele Ecken und Winkel haben, sehr in Acht zu nehmen, daß man an den scharfen Kanten den Pinsel nicht abstreift, was ein Laufen des Firnisses verursachen würde; man kann auch hiezu kleinere Haarpinsel nehmen, aber immer müssen es für diesen Firniß Haarpinsel sein.

Obiger Firniß trocknet in gewöhnlicher Zimmerwärme in 3—4 Stunden. Der erste Auftrag verschwindet gewöhnlich, d. h. er dringt fast ganz in das Holz ein, auch oft der zweite noch. Man giebt daher 3, 4—5 Anstriche, bis der volle Glanz und eine gute Oberfläche erscheint, nachdem man nach jedesmaligem Auftrag 3—4 Stunden das Trocknen abgewartet hat. Wenn es nicht sehr eilt, ist es besser, jeden Anstrich noch längere Zeit trocknen zu lassen. Den letzten Auftrag muß man, ehe man zum Poliren schreitet, wenigstens zwölf Stunden austrocknen lassen. Wenn man es durch Fleiß und Uebung zu der Gewandtheit gebracht hat, einen schönen gleichmäßigen Auftrag mit glatter Oberfläche zu Wege zu bringen, so kann man das Poliren ersparen.

Feine Arbeiten müssen geschliffen werden, namentlich flache Gegenstände, welche sich nie so schön und gleichmäßig herstellen lassen. Man schleift den Firniß, indem man in — im Wasser geriebenen und geschlämmten — Trippel ein Stück feinen weichen Filz (in Ermangelung von Filz thut es auch ein wollener Tuchlappen) taucht und in kreisförmiger Bewegung den Gegenstand so lange reibt, bis eine glatte Oberfläche entstanden ist. Hierbei muß man hauptsächlich darauf sehen, daß alle Stellen gleichmäßig werden, und daß der Firniß nicht bis auf das Holz durchgeschliffen wird. Die Politur giebt man auf folgende Weise:

Man befeuchtet mit Baumöl, oder auch Butter, Schweinefett ꝛc., einen weichen leinenen Lappen (soll aber altes Leinenzeug sein) und polirt unter starkem Andrücken alle geschliffenen Stellen. Ist der Schliff fein so kann diese Arbeit von kurzer Dauer sein. Hierauf taucht man einen andern Lappen, welcher auch von Baumwollen- oder altem Seidenzeuge sein darf, in feines Mehl, am besten Puder, bestaubt hiermit leicht die Oberfläche und nimmt vermittelst des Mehls und Lappens das Fett hinweg, worauf der schönste Glanz erfolgen wird, welcher, wenn die Arbeit gelungen ist, alle Tischlerpolitur übertreffen wird.

Beim Lackiren mit gefärbtem Firniß, namentlich bei solchem Holze, welches von Natur keine angenehme Farbe besitzt, und welches man gewöhnlich beizt, kann man auch statt der Beize mit einem farbigen Firniß überziehen, je nachdem man die Farbe haben will. Die Farbestoffe sind hiezu folgende. Gelbe: Gummigutt, Saffran, Curkumä. Rothe: Drachenblut, Orlean, Sandelholz. Durch Vermischen beider Farben erhält man wieder verschiedene Farbentöne. Diese Ingredenzien löst man in Weingeist auf, seiht sie durch Baumwolle, versetzt sie mit etwas von obigem Weingeistfirniß, und überstreicht damit das zugerichtete Holz dergestalt, daß die Masern noch durchscheinen, wie bei Beizen.

Für Schwarz bereitet man sich eine Leimfarbe von Kölnerleim und ausgeglühtem Kienruß (besser noch Frankfurterschwarz, Rebkohle, es ist tiefer schwarz) und giebt 1—2 Anstriche, welche man, nachdem sie trocken geworden, mit Schachtelhalm oder Bimsteinpapier trocken fein abschleift. Nun firnißt man diese gefärbten Gegenstände mit obigem Firniß und polirt auf oben angegebene Weise.

Bei feinen Arbeiten kann man auch, um ein tieferes Schwarz zu erlangen, folgenden Dunkelfirniß anwenden: 2 Loth Asphalt (Judenpech) werden zerrieben und in 4 Loth Terpentinöl durch Schütteln, oder auch auf einem mäßig warmen Ofen aufgelöst. Mit dieser Auflösung überstreicht man den Kienrußanstrich vor dem Firnissen und läßt ihn fest austrocknen; dies giebt ein äußerst tiefes Schwarz.

Es ist für diese Lackirung dem Weingeistfirniß den Vorzug gegeben, und zwar darum, weil er billiger ist als fetter Copalfirniß, auch von jedem Meister leicht selbst hergestellt werden kann, wogegen zur Bereitung von Copalfirniß schon Oertlichkeit, Geräthschaften und praktische Erfahrungen gehören. Uebrigens hat der Copalfirniß wegen der Dauerhaftigkeit den Vorzug; auch ist das Auftragen desselben weit weniger schwierig, jedoch braucht er längere Zeit zum Austrocknen und man gelangt deshalb mit Weingeistfirnissen weit schneller zum Ziele.

Der Nutzen, der aus einmal geschmolzenen Weingeistfirniß für die Dauerhaftigkeit entstehen soll, ist nicht begreiflich. Erstlich löst sich der geschmolzene und wieder hart gewordene Copal nur dann im stärksten Alkohol rein auf, wenn er vollständig rein geschmolzen ist; und um ihn vollständig zu schmelzen, dazu gehört schon sehr viel Uebung und Erfahrung; namentlich

ist das Recept, wonach der Copal im Schmelztrichter geschmolzen, unten in Wasser tropft, wo er erstarrt und man ihn aufhängt und trocknet, durchaus unrichtig, denn der Copal ist, wenn er auch flüssig wird, deswegen doch noch nicht so rein aufgelöst, daß er sich in Spiritus oder Terpentinöl wieder auflöst; ferner verliert der Copal durch die Schmelzung an seinem Oelgehalte, und wird dieser nicht durch anderes Oel (Leinölfirniß) ersetzt, auch an seiner Härte. Er ist somit in keiner Beziehung dem Schellack vorzuziehen.

Rosmarinöl befördert die Auflösung des ungeschmolzenen Copals; aber im Großen zu verwenden, ist er zu kostspielig. Ein Fluidum zu entdecken, welches wohlfeil, wenigstens nicht theurer als Weingeist wäre, welches den Copal im ungeschmolzenen Zustande völlig auflösen würde, wäre freilich das non plus ultra in der Lackirkunst.

Hölzer, welche keine schönen Farben besitzen, sucht man durch künstliche Nachahmung der Maser dem harten Holz ähnlich zu machen, und wird diese Lackirung gewöhnlich bei größeren Möbeln, Fensterläden, Thüren und dgl. angewendet.

Die erste Bedingung beim Copalfirniß ist ein abgelagerter Firniß. Wer ihn selbst bereitet, lasse ihn wenigstens ein Vierteljahr alt werden; frisch nach dem Bereiten verwendet, wird er nie einen reinen Glanz darstellen, auch im Auftragen nie so schön „verlaufen" d. i. sich nie so glatt hinlegen oder vertheilen, wie ein abgelagerter Firniß. Sodann soll auch dieser Firniß nicht zu fett sein, nicht über 8 Loth Leinölfirniß auf das Pfund Copal zugesetzt sein, weil er sonst zu langsam trocknet und die Arbeit durch das lange Herumzögern voll Staub und Unreinigkeit wird.

Die Zubereitung des Holzes mit oder ohne Beize, oder farbigem Firniß (Lasur) geschieht auf dieselbe Weise wie beim Weingeistfirnisse.

Der erste Firnißauftrag soll mit verdünntem Firniß geschehen, damit derselbe sich recht innig mit dem Holze vereinigen kann. Zu dem Ende gießt man auf den Firniß etwas Terpentinöl und läßt ihn in einer erwärmten Ofenröhre oder an ganz schwachem Kohlenfeuer warm werden und rührt erst dann das Terpentinöl mit dem Firniß zusammen; wenn man dies kalt thut, so kann leicht der Firniß trüb werden, und einen Niederschlag bekommen.

Eine Lage dicken Firnisses gleich auf das Holz zu streichen, ist sehr unpraktisch; erstens kann er sich mit dem Holze nicht gehörig verbinden, und zweitens auch nicht gehörig austrocknen. Er wird darum nicht fest am Holze haften, leicht beschädigt werden können, oder auch abspringen, zudem seinen Glanz verlieren, Runzeln bekommen.

Jeder Firnißauftrag braucht im Sommer zweimal 24 Stunden zu gehörigem Trocknen, was sich aber namentlich nach dem Firniß selbst bestimmen muß. Trocken ist er, wenn, nachdem man eine Zeit lang die Hand darauf gehalten, so daß die Stelle handwarm wird, derselbe nicht im geringsten mehr klebt, oder die Haut keine Spuren mehr auf ihm zurückläßt. Nur wenn er so trocken ist, kann ein frischer Auftrag stattfinden. Man wiederholt dieselben, bis ein schöner Glanz bleibt.

Jede Lage Firniß soll, bevor eine neue folgt, zuvor mit in Wasser geriebenem Bimstein leicht abgeschliffen werden, die Oberfläche wird viel glätter und schöner; hat man im Auftragen sich einige Uebung erworben. Reinlichkeit während der Arbeit, der Pinsel und Gefäße, auch des Orts wo gefirnißt wird, ist eine Hauptbedingung; man erspart die Mühe des Schleifens.

Das Poliren dieses Firnisses geschieht auf folgende Weise: Man reibt Bimstein, auch fein geschlämmtes Trippel, äußerst fein in Wasser ab, schleift mit weichem Filz, wascht und trocknet den Gegenstand sorgfältig ab. Hierauf taucht man die Fingerspitzen in sehr fein geriebenes gebranntes Hirschhorn und polirt mit diesem an den winkligen Stellen, an den flachen mit dem Ballen der Hand dergestalt, daß man anfangs mit viel Wasser, später immer weniger, zuletzt bis zur Trockene fortpolirt, während man die Hand an einem Tuch immer mehr von Hirschhorn befreit, so daß man zuletzt noch mit der bloßen, von Hirschhorn kaum noch eine Spur zeigenden Hand trocken polirt. Es wird sogleich der Glanz erfolgen. Einige befeuchten auch einen seidenen Lappen mit Fett, poliren nochmals und nehmen das Fett durch Puder wieder weg.

Diese Politur braucht etwas mehr Uebung, als bei Weingeistfirnissen.

Die Hängebrücke über den Niagara für Eisenbahnen und Straßenfuhrwerk. Oeffentliche Blätter machen Erwähnung von der ausgeführten Hängebrücke über den Niagara, welche als Doppelbrücke, oben für die Eisenbahnzüge, und 16 Fuß tiefer für das Straßenfuhrwerk, mit 1500 bis 2000 Tonnen Eisenmaterial, in einer Spannweite von 822 Fuß von 4 Drahttauen zu 10 Zoll Durchmesser getragen, von dem deutschen Architekten Röbling aus Mühlhausen in 6 Baujahren ausgeführt, und am 17. März d. J. von einem 300 Tonnen schweren Lokomotivzuge zum ersten Mal befahren wurde; wobei die Einsenkung von 9 Zollen (weit weniger als man berechnet und erwartet hatte) wahrgenommen wurde. (Vgl. auch C.-Z. Nr. 18.)

Die übrigen Angaben und Ziffern, wie die Breite der Brücke für 4 Eisenbahngeleise mit vielen Auswechselungen ꝛc. sind unverständlich angegeben und mögen selbst nicht technisch richtig sein; was wohl in technischen Zeitschriften richtiger nachgetragen werden dürfte, weßhalb sie hier als ungenau auch nicht wiederholt werden. Dagegen muß die wichtige Thatsache „daß eine Hängebrücke von Eisenbahnzügen bereits befahren werde" um so mehr hervorgehoben werden, weil dadurch ein technisches Vorurtheil, vielmehr eine vorgefaßte ungerechtfertigte Meinung, beseitigt wird, und weil Unterzeichneter schon vor 13 Jahren (1842) ein ganz gleiches Projekt für die große Donau bei Wien entworfen und ausgearbeitet hatte, mit dem alleinigen Unterschiede, daß er statt Drahttaue die verläßlicheren Ketten, und, den örtlichen Verhältnissen entsprechend, die oberen zwei Bahnen für das Straßenfuhrwerk, die unteren für die Eisenbahnzüge beantragte, während bei der Niagaradrahtbrücke die Disposition umgekehrt ist.

Für die 230 Klafter lange, mit 2 Flußpfeilern, somit einem Mttelfelde von 115 Klaftern und zwei Seitenfeldern von je 57.5 Klafter Spannweite projektirte Doppel-Kettenbrücke aus 2 oberen und 2 unteren Bahnen zu 17 Fuß Lichtweite wurde damals der ganze Bauaufwand auf 2,989,081 fl. veranschlagt wobei jener der Pfeiler und des Mauerwerkes auf 1,718,958 fl. und das Kettenhängewerk mit 76496.4 Ztr. Eisenmaterial auf . . . . . 1,270,123 fl. berechnet wurde.

Um diesem Projekte Eingang und Vertrauen zu verschaffen und das System einer wissenschaftlichen Prüfung und Beurtheilung zu unterziehen, hat der Unterzeichnete seine Ansichten im Decemberhefte des Jahres 1843 der Zeitschrift „Archiv für Eisenbahnbauten" unter der Aufschrift „Ueber die An-

wendbarkeit der Kettenbrücken für Eisenbahnen" veröffentlicht und seine Fachgenossen zur Erwägung, Prüfung, Zustimmung oder Widerlegung seiner aufgestellten Behauptungen aufgefordert; ohne jedoch einen Erfolg zu erlangen.

Dasselbe Projekt hat er in einem späteren Aufsatze, über die Anwendung der zweckmäßigsten Brückensysteme, in dieser Zeitschrift Nr. 13, Jahrgang 1851 in nochmalige Erinnerung gebracht, gleichfalls ohne ein anderes Resultat zu erzielen, als daß einige vereinzelte Stimmen sich seiner Ansicht mit einigen Modifikationen zuwendeten, dagegen an entscheidenden Orten, in Folge eines durch grobe technische Fehler herbeigeführten Mißlingens einer Eisenbahnhängebrücke in England, die ganz ungerechtfertigten Zweifel und Bedenken gegen dieses System fest eingewurzelt blieben.

Indem der Unterzeichnete hiermit die Priorität der Idee, welche sich vom Jahre 1842 datirt, für den Kontinent zu vindiziren und zu konstatiren beabsichtigt, muß dem technisch praktischen Sinne der Amerikaner das hohe Verdienst der sachgemäßen Erkenntniß und Anschauung bei großartigen Unternehmungen, und hierdurch auch die geistige Ueberlegenheit vor allen Nationen unbedingt zuerkannt werden, um so mehr als sie keine Scheu getragen haben, das einmal als ausführbar erkannte System gleich in dem großartigsten Maßstabe in Ausführung zu bringen.

Schnirch.

Zeitschrift d. österreich. Ing.-Vereins.

Wasserdichter Leim-Anstrich. Man kocht 1 Loth gepulverte Galläpfel mit 12 Loth Wasser auf $\frac{2}{3}$ ein, seicht durch ein Tuch und überstreicht damit den trocken gewordenen Leimanstrich, wodurch derselbe fast eben so fest und unauflöslich wie jeder Oelanstrich wird. Der Gerbstoff wirkt nur auf den weichen Leim, das Bestreichen muß daher in solchem Maaße geschehen, daß der Leimanstrich gehörig durchweicht wird.

Der Wiener Kalk als Polir Mittel. Unter dieser Benennung wird seit langer Zeit ein gebrannter Kalk in den Handel gebracht, dessen sich die Metallarbeiter zum Schleifen und Poliren bedienen.

Derselbe stellt ein vollkommen weißes zartes Pulver dar. Mit Wasser befeuchtet erhitzt er sich nicht. Trocken der Luft ausgesetzt, zieht er in einigen Tagen kaum eine merkliche Menge Kohlensäure an, wohl aber in längerer Zeit etwa in 8 oder 14 Tagen. Wird er aber feucht der Luft ausgesetzt, so findet man ihn den folgenden Tag schon stark kohlensauerhaltig.

Die Vorzüglichkeit dieses Polir Mittels beruht theils auf der Härte des fein geriebenen Pulvers, theils auf dem Umstande, daß derselbe wegen seines Kalkerdegehalts weniger leicht Wasser und Kohlensäure anzieht, als der gewöhnliche Kalk. Immerhin ist es nöthig, ihn in gut verschlossenen Flaschen aufzubewahren indem er leicht unwirksam wird.

Behandlung der Wachsmalerei, wie sie in den neuen Kirchen bei Berlin auf Holz und aaf Kalkputz angewandt worden ist. Man schneidet das Wachs in kleine Stücke, gießt so viel Terpentinöl auf, bis es ganz damit bedeckt ist und rührt es von Zeit zu Zeit um. In 24—36 Stunden ist es zergangen und wird ein dicker, teigartiger Brei. Wenn die Farben vorher mit Terpentinöl abgerieben sind, so mischt man eben soviel von dem aufgelößten Wachs hinzu, wie die Farbe beträgt und reibt nochmals Beides mit einander durch. Zum Verdünnen nimmt man aufgelößten Dammaca Lack und Terpentinöl, je nachdem man die Farbe fett oder mager haben will.

Hölzerne Senkbrunnen. Beim Fundamentiren der Artillerie-Kaserne zu Hannover, wurde eine Art hölzerner Senkbrunnen in Anwendung gebracht, welche bei der Leichtigkeit ihrer Ausführung für manche Verhältnisse zu empfehlen sein dürfte. Die Fundamente kamen zum Theil in einem zugeworfenen Festungsgraben zu liegen, wo sich der gewachsene Boden, aus Triebsand bestehend, auf etwa 20′, der Wasserstand aber auf 13′ unter der Oberfläche befand. Um die Grundung zu bewerkstelligen, ward zuförderst auf 12′ Tiefe ganz aufgegraben und demnächst an den betreffenden Stellen ein Raum von 6 — 8′ im Quadrat durch vier Spundwände von 2 zöllige Tannen-Bohlen eingegrenzt, welche mit der Handramme eingetrieben wurden. Die Stellung der Spundwände wurde durch inwendig angebrachte Rahmen von Tannenholz erleichtert und gesichert, deren jeder Brunnen nach Maaßgabe seiner Tiefe von beiläufig 7 bis 9′ 2 oder 3 Stück erhielt. Die Spundbohlen waren unten von außen nach innen herab, zugeschärft, um beim Eintreiben das äußere Erdreich abzuschneiden und ein Zusammendrängen des Bodens im innern Raum zu vermeiden. Nach dem ersten Eintreiben der Spundwände ward mit dem Ausgraben des innern Raums begonnen und demnächst das Nachtreiben der Spundbohlen so lange fortgesetzt, bis man mit dem Ausgraben den gewachsenen Boden erreicht hatte. Sodann wurde die Pumpe, welche bisher in der Mitte stehend, das eindringende Wasser beseitigt hatte, in eine Ecke gestellt, der innere Raum lagenweise sorgfältig mit Bruchsteinen ausgepackt und jede Lage tüchtig gerammt. Hatten die Bruchsteinlagen den obern Rand erreicht, so ward das Ganze mit heißem Kalk ausgegossen. Auf diese Weise wurden die Brunnen von den geringern der angegebenen Dimension in etwa $1\frac{1}{4}$ Tag gesenkt und ausgemauert.

Dauerhafte Vergoldung in freier Luft. Man bedient sich hierzu des Oelfirnisses. Soll das Gold glänzend, schön und dauerhaft sein, so muß dieser Goldfirniß wenigstens ein Jahr alt sein, ehe man ihn zum Gebrauch nimmt; auch muß man, wenn er gekocht ist, gleich einen Theil hellen klaren Ocker und gutes Bleiweis damit reiben, jedes zu gleichen Theilen (ist er alt und zähe geworden, so lassen sich diese Farben nur mit Mühe damit reiben.) Er bekömmt hier durch schon den goldfarbigen Ton, und man kann ihn alsdann massiger auftragen. Es ist jedoch nothwendig, daß der Grund, worauf das Vergolden geschieht, sehr glatt und trocken ist, was alsdann den Glanz noch erhöht. Diese Vergoldung ist so dauerhaft, daß die freie Luft von gar keiner nachtheiligen Einwirkung auf sie ist.

Der Donau-Kanal von Rassowa nach Kustendschè. Dieser Kanal, der einen wesentlichen Theil der rasch auflebenden Donauschiffahrt in nächste Verbindung mit dem Meere bringen und von den Untiefen und Hemmnissen der Donaumündungen befreien soll, scheint jetzt in der That Wirklichkeit erhalten zu sollen. Jedenfalls hat das Projekt in jüngster Zeit einen mächtigen Schritt vorwärts gemacht. In Konstantinopel sind über die Ertheilung einer Konzession dafür mannigfache Berathungen und sehr eingehende Verhandlungen, an denen neben der Pforte in erster Linie die Messionen von Oesterreich, England und Frankreich betheiligt waren, gepflogen und einem günstigen Abschluß durch großherrlichen Firman zugeführt worden. Die Verständigung ist über die Vorschläge und Bedingungen erfolgt, welche Hr. Forbes Campbell im Namen einer durch Hrn. Thomas Wilson, den Grafen Morny und den Grafen Breda zu gründenden Gesellschaft vorlegte, und welche jedenfalls vor allen andern Projekten den Vorzug verdienten. Die der Kanalgesell-

schaft ertheilte Konzession enthält im Wesentlichen folgende Stipulationen:

Die türkische Regierung bewilligt das ausschließliche Privilegium, einen Kanal von einem Punkte bei Kustendschè (am schwarzen Meer) nach Rassowa an der Donau zu bauen, einer Gesellschaft, welche von Hrn. Thomas Wilson, englischem Unterthan, dem Grafen v. Morny, Präsidenten des gesetzgebenden Körpers in Frankreich, dem österreichischen Präsidenten Graf Ludwig v. Breda und einem türkischen Beamten oder Unterthan vertreten wird, der zu diesem Zwecke zu wählen ist. Die Gelellschaft führt den Namen „kaiserlich ottomanische Kompagnie des Abdul Medjid-Kanals".

Die Konzession erfolgt auf 99 Jahre. Se. Maj. der Sultan verbleibt Eigenthümer des zu überlassenden Grund und Bodens, ertheilt aber in seiner Eigenschaft als Oberherr des Bodens der Gesellschaft während der 99 Jahre das volle Recht des Nießbrauchs davon, unter Befreiung von jeder andern Abgabe, Steuer und Last als dem in einem folgenden Artikel bestimmten Tribut (Pacht).

Die türkische Regierung überläßt der Gesellschaft umsonst alles ihr gehörige Land, welches für den Bau des Kanals mit Wegen und Leinpfad, für die Wohnungen der Beamten, die Häuser, Ueberwachungsposten, Magazine, Brücken, Docks sowohl längst des Kanals als an seinen beiden Endpunkten, so wie für die Ableitung der überflüssigen Gewässer nöthig ist. Das hierzu sonst nöthige Land, was sich im Besitze nicht des Staats, sondern von Privaten befindet, wird von der Regierung angekauft und der Gesellschaft gleichfalls umsonst überlassen.

Der Kanal wird der Linie folgen, welche die Ingenieure der Gesellschaft für die geeignetste halten.

Nach Ablauf der 99 Jahre (vom Tage der Eröffnuug des Kanals an gerechnet) geht der Kanal mit Zugängen, Kaien, Brücken, Schleusen, Posten, Leinpfad, überhaupt mit allem was unmittelbar zum Kanal gehört, unentgeltlich und ohne jedwede Entschädigung in das Eigenthum der türkischen Regierung über.

Zur weiteren Begünstigung der Gesellschafft gestattet die türkische Regierung an den zu diesem Ende an den beiden Kanalenden bezeichneten Orten Magazine und Entrepots für Cerealien und Waaren zu errichten. Nach Ablauf der Konzession werden alle diese und alle andern von der Gesellschaft für den Kanal- und Hafenbetrieb ausgeführten Bauten wie der Kanal selbst Eigenthum der Regierung, jedoch gegen vorherige volle Entschädigung in gemünztem Gelde nach billiger Schätzung des gesammten beweglichen und unbeweglichen Vermögens der Gesellschaft. Indeß soll das Maximum der von der türkischen Regierung für die sämmtlichen Baulichkeiten ꝛc. nach 99 Jahren zu leistenden Ablösungssumme in keinem Falle drei Millionen Pfund Sterling überschreiten, selbst wenn die genannte Werthsumme sich höher belaufen sollte.

Die kaiserlich türkische Regierung gestattet der Gesellschaft sich den Bedarf an Steinen und Kalk für ihre Bauten abgabenfrei zu suchen, auch alles ihr nöthige Holz aus den Staatswaldungen zu den vortheilhaftesten Bedingungen und zu den mäßigsten Preisen zu nehmen. Ein gemeinsam vereinbartes Spezialreglement wird das Nöthige hierüber anordnen.

Auch ist die Gesellschaft von der Entrichtung jedes Zolles von allen Maschinen, allen Werkzeugen und allen Materialien befreit, welche sie für den Bau, die Reperatur und den Betrieb sowohl des Kanals als des neu zu gründenden Hafens bedarf. Ueberhaupt erhält die Gesellschaft das Recht, diesen neuen Hafen bei der Mündung des Kanals ins schwarze Meer unter denselben Bedingungen wie den Kanal selbst zu bauen. Die Regierung wird gleichzeitig in den Besitz dieses Hafens ohne Entschädigung treten.

Die Tarife, welche die Gebühren für die Beschiffung des Kanals so wie für den neuen Hafen enthalten, werden der türkischen Regierung mitgetheilt, welche sich mit England, Oesterreich und Frankreich, es sei direkt, es sei durch Vermittlung ihrer Gesandtschaften in Konstantinopel, darüber zu verständigen und darnach die Tarife im Einklang mit der Gesellschaft festzustellen hat. Ausdrücklich wird dabei jedoch stipulirt, daß diese Gebühren und Abgaben für alle Nationen dieselben sein werden, und daß keinerlei Begünstigung und ausschließlicher Vortheil jemals unter irgend welchem Vorwand einer von ihnen bewilligt werden darf.

Von den durch die Bilanz konstatirten reinen Erträgnissen der Gesellschaft erhält das türkische Gouvernement vorweg zehn Prozent als Tribut oder Jahrespacht. Ihm auch gehören die beim Kanalbau etwa sich findenden Minen, Antiquitäten ꝛc.

Will die Gesellschaft dem Kanal entlang agrikole Verbesserungen machen oder noch andere Bauten ausführen, muß sie die Einwilligung der türkischen Regierung dazu erhalten und mit dieser die speziellen Bedingungen feststellen, unter welchen dieselben ausgeführt werden können.

In ihrer Eigenschaft als Korporation ist die Gesellschaft den Gesetzen des ottomanischen Reiches unterthan, doch genießt jeder ihrer Beamteten individuell den Schutz seiner Nation. Jede Streitigkeit zwischen der Regierung und ihr, so wie jede Forderung des einen Theils an den andern Theil wird beurtheilt und entschieden durch einen gemischten ad hoc ernannten Schiedsgerichtshof, ohne die Dazwischenkunft einer andern Behörde oder irgend welchen Tribunals. Die Gesellschaft steht unter dem Schutze der h. Pforte, die einen landesfürstlichen Kommissär zu dem Behuf ernennt, ihre Operationen so wie die von der Regierung zur Aufrechthaltung der öffentlichen Ordnung aufgestellten Polizeiagenten zu überwachen. Dieser Kommissär hat inzwischen keinen Einfluß auf die Verwaltung der Geschäfte der Gesellschaft zu nehmen, welche auch in der Wahl ihrer Angestellten durchaus frei ist. Der landesfürstliche Kommissär, die Polizeiagenten und die andern Beamten der h. Pforte werden von der Regierung besoldet.

Das türkische Gouvernement kann ganz, wie es ihm zweckmäßig erscheint, längs des Kanals und an seinen Enden Befestigungswerke errichten, jedoch ohne dabei im mindesten der Ausbeutung und dem Dienste von Kanal und Hafen zu schaden. Bloß Handelsschiffe sollen diesen Kanal benutzen dürfen, kein fremdes Kriegsschiff darf denselben jemals passiren.

Das von der Gesellschaft für ihre Verwaltung entworfene Spezialreglement wird der h. Pforte unterbreitet und kann erst zum Vollzuge kommen, wenn es die Zustimmung derselben erlangt hat.

Sollte die Herstellung einer Eisenbahn von der Donau nach dem schwarzen Meer in Frage kommen, so würde der Kanalgesellschaft, in Anbetracht daß die Eisenbahn dem Kanal Konkurrenz machen könnte, der Vorzug zur Erlangung der Konzession für diese neue Verkehrsstraße vor jeder anderen Gesellschaft zustehen.

(Austria.)

Kunst- und Eisenbahn-Berichte.

Amerika.

New-York. Von den fünf vorgeschlagenen Hauptlinien einer Eisenbahn nach dem stillen Meere kommen nur die vier nachfolgenden in Betracht. 1) Die Linie von St. Paul in Minnesota bis Vancouver, nahe dem 47. und 49. Breite-Grade, 1864 Meilen Bahnlänge, von denen 374 Meilen durch fruchtbares Land gehen mit einem höchsten Punkte von 6044 F. über dem Meere. Muthmaßliche Kosten 130,181,000 Dollars. Diese Linie würde einen Tunnel in der Höhe von 5219 F. nöthig machen und scheint in Washington am wenigsten begünstigt zu sein. Gleichwohl verspricht man ihr von beachtenswerthen Seiten die meiste Aussicht auf Gedeihen, und ist der Meinung, daß sie durch den nordwestlich sich wälzenden Besiedlungsstrom allmählich von selbst am weitesten vorgeschrieben werden könnte. 2) Nahe den 38. und 39. Br.-Gr. von Westport bis St. Francisco durch die Cooche-to-pa- und Tah-ee-chay-pah-Durchgänge mit 2032 M. Länge, 632 M. fruchtb. Land, 8373 F. höchsten Punkt und 116,095,000 D. muthm. Kosten. 3) Linie nahe dem 37. Br.-Gr. von Fort Smith bis San Francisco, 2292 M. Länge, 738 M. fruchtb. Land, 7272 F. höchsten Punkt und 189,145,300 D. Kosten, und 4) die Linie nahe dem 32. Br.-Gr. von Fulton bis San Francisco mit 2058 M. Länge, 284 M. fruchtb. Land, 5717 F. höchsten Punkt und 94,070,000 D. Kosten. Letztere scheint am begünstigsten veranschlagt worden zu sein, weil die gemachte Ausgabe für Ankauf des Gadsden-Gebietes durch die Plausibilität derselben motivirt wird. Auf allen Linien zeigen sich als Hauptschwierigkeiten: Mangel an Holz und Wasser. Am schwierigsten ist Beschaffung des Holzes bei Linie Nr. 4. Bei Nr. 2. liegen Holzbeschaffungsorte 200 bis 700 M. auseinander. Die Transportkosten für Anschaffungen während des Baues sind bei der Linie Nr. 4. von Fulton oder Council Bluffs bis S. Francisco auf 3 Cents per Tonne per Meile berechnet, allein sie werden sicher zehn Cents betragen, also statt 60 Dollars etwa 200 Dollars. Der ganze Kostenanschlag bei Linie Nr. 4. schwebt demnach mehr in der Luft als die andern. Wasser würde vielfach möglicherweise nur vermittelst kostspieliger Anlagen von artesischen Brunnen auf allen Linien zu erlangen sein. Eine Hauptbedenklichkeit aber scheint bei sämmtlichen Linien die Herbeischaffung von Kohlen zur Locomotivenheizung. Vielleicht würde sich auch dieser Punkt bei der Linie Nr. 1. noch am ehesten vermitteln lassen, wenn das Vorhandensein von Kohlenlagern in den Territorien Minnesota und Washington nach den Versicherungen der Geologen Bestätigung erhielte. Man hätte dann da Kohlen am Anfange der Bahn bei Vancouver mehrfach in den Territorien und endlich in Misouri. Jedenfalls wäre es thöricht, an den Bau einer dieser Linien, ohne örtlichen Bedarf von Verkehrsmitteln, eher zu gehen, bis namentlich die Anlage von artesischen Brunnen in der großen Wüstenstrecke sich als möglich bestimmt herausgestellt hätte. Und deshalb glaubt man auch, daß von selbst durch Minnesota die Bahnstrecke nach Westen am weitesten, vermöge des Bedarfs der Besiedlung, vorgeschoben werden dürfte. Denn nach Minnesota fängt der Strom der Bevölkerung an, sich mit großer Lebhaftigkeit zu werfen. (A. Allg. Z.)

Afrika.

Alexandrien. Die internationale Commission, welche die Küsten des rothen Meeres in Oberägypten und den Isthmus von Suez untersuchte, um die Vorarbeiten zur Ausgrabung des Canals zu bewerkstelligen, ist in ihrer Sendung und in ihren Untersuchungen vom besten Erfolge begleitet worden. Diese Commission hat ihre Arbeiten auf ägyptischem Boden beendigt und die Resultate sind ausgefallen, wie man sie nicht besser wünschen könnte. Man erkannte, daß die Rhede von Suez sehr gut ist und daß die Ausgrabung des Kanals nicht weiter als 1800 Metres ins Meer gezogen werden müßte, d. h. daß 1800 Metres vom Strand aus ins Meer ein Kanal gebaggert werden muß, weil die Seichtigkeit des Wassers bis zu dieser Entfernung eine Annäherung der Schiffe an die Küste verhindert. Bei Pelusium sind die Verhältnisse eben so günstig. Die gesuchte Tiefe von acht Metres findet man etwas gegen Westen, 2300 Metres vom Meeresufer weit und zwar in einer Ausdehnung von vier bis fünf Meilen. Die steinernen Molos werden kaum um die Hälfte so lang gebaut werden müssen, als man anfangs vermuthet hatte. Die Ankerplätze sind sowohl in einem wie in dem andern der beiden Häfen sehr sicher. Die Commission erklärte sich zu Gunsten der Tracirung des Kanals von Suez direkt nach Pelusium, was sie als sehr leicht ausführbar bezeichnet, und hat den Vorschlag abgelehnt, den Kanal indirekt von Kairo nach Alexandria zu bauen, indem sie diesen Plan als unausführbar betrachtet. Sie hatte ihre Ansichten in einem summarischen Bericht an den Vicekönig gerichtet und wird sich nun in Europa eifrigst bemühen, ihren detaillirten Bericht zu redigiren. Man hofft, daß diese große Unternehmung sehr bald in Ausführung kommen wird. Herr Ferdinand Lesseps ist für den Augenblick in Egypten geblieben, während die übrigen Mitglieder der Commission nach Triest abgereist sind, um sich über Turin nach Paris zu begeben. Sie werden in Venedig bei Malamocco Studien in der Lagune unternehmen, deren Natur und Bauten so große Analogie mit jenen das ägyptischen Isthmus haben. Diese internationale Commission begab sich im November vorigen Jahres an den Nil, um dort mit der Besichtigung zu beginnen. Nach dem Projekte der französischen Gruppe soll nämlich der Kanal unterhalb Kairo in den Nil geleitet werden. Anfang December war die Commission im nubischen Granitgebiete bis zum 23. Grade vorgedrungen, wo sie 28° R. im Schatten hatten. Am 15. December trafen sich die Mitglieder wieder in Kairo, wo sie die Nachricht fanden, Lord Palmerston habe einen besonderen Agenten nach Konstantinopel geschickt, um der Pforte anzurathen, daß sie der Verwirklichung des Suez-Kanales kein Hinderniß mehr in den Weg legen möge. Mitte December erfolgte die Abreise nach Suez, um dort die Untersuchungen fortzusetzen. Man fand, daß man auch den Kostenpunkt viel niedriger stellen könne. Nach der früheren Schätzung waren 200 Millionen erforderlich für die Ausführung des Kanales, die letzte Begutachtung reducirt diese Summe auf 170 Millionen. Der Grund hiervon sind die viel günstigeren Resultate, die man durch vorgenommene Bohrversuche über die Natur des Bodens erlangte. Darnach besteht der Isthmus aus Tertiär- und Secundärformationen und nicht aus Massengestein, wodurch also die Arbeit eine viel leichtere wird. Ferner ist der Kostenanschlag der Hafenbauten von Suez auf 6 Millionen statt der früheren 12 Millionen vermindert. Ebenso hat sich herausgestellt, daß der Hafendamm von Pelusium nur 2000 Metres weit hinausgebaut werden müsse, statt der früheren Angabe von 6000 Metres. Dies Alles hat eine Kostenverminderung von 30 Millionen herbeigeführt und vielleicht dürften sich auch diese Anschläge bei der Ausführung noch sehr mindern. Wenigstens ist die Behauptung der englischen Blätter nun entkräftet, welche eine Unausführbarkeit dieses Kanales darin sah, daß die zu hohen Kosten den Schiffen zu gewaltige Abgaben abnöthigen würden, um sie nicht den Weg um's Kap diesem näheren vorziehen zu lassen.

Kairo. Der Vicekönig hat sich durch Herrn von Lesseps die Commissionsmitglieder des Suez-Canales vorstellen lassen. Die von der Commission bisher vorgenommenen Untersuchungen ergeben ein durchgängig thonhaltiges, für die Böschung des Canales sehr günstiges Terrain.

England.

London. Der bedeutende Gewinn, den das Hotel du Louvre in Paris den Actionären abwirft, hat auch in London die Bildung einer Gesellschaft veranlaßt, welche auf dem Trafalgar-Square, einem der schönsten Plätze und großartigsten Verkehrspunkte der Metropole, ein ähnliches Monstre-Hotel mit mehreren tausend Fremdenzimmern, kolossalen Speisesälen, prachtvollen Conversationsräumen u. s. w. zu bauen beabsichtigt. Die Kosten des Unternehmens sind auf eine Million Pfund veranschlagt, nämlich 400,000 Pfd. zum

Ankauf des Bauplatzes, der erst durch das Niederreißen mehrerer Zinshäuser gewonnen werden muß, weitere 400,000 Pfd. zur Herstellung des Gebäudes, und endlich 200,000 Pfd. für die Einrichtung und Vollendung des Ganzen verausgabt werden.

Frankreich.

Paris. Hier werden wieder große Bauprojekte beschlossen, welche der Rue Rivoli an Umfang nichts nachgeben. Zunächst soll ein breiter Boulevard, der von Sebastopol genannt, vom Thurm St. Jacques bis zum Beginn des Boulevard de Strasbourg führen, der die Faubourg St. Martin durchschneidet, dann sollen die Rue St. Anne und die kleinen Gäßchen und Gassen westlich von der Rue Richelieu behufs eines breiten Boulevard, des der Kaiserin, demolirt werden. Diese neue Straße soll unmittelbar bis zu den Italienern gehen. Auf dem linken Seineufer treibt man vom Hotel Cluny aus eine breite Straße durch das Quartier des Ecoles.

Italien.

Rom. Schon oft haben italienische Blätter der Ausgrabungen gedacht, welche unterhalb der alten Präneste, jetzt Palestrina, auf einem Grundstück des Fürsten Barberini zur Entdeckung einer sehr ansehnlichen Reihe von Gräbern geführt haben, die ohne Zweifel einen Theil der eigentlichen Nekropole der alten Latinerstadt ausmachen. Wenn auch die Wichtigkeit der bis jetzt an's Tageslicht geförderten Monumente von den hiesigen Berichterstattern in gewohnter Weise übertrieben worden ist, so gewähren sie doch gegründete Hoffnung, daß bei fortgesetzter Ausgrabung sehr bedeutende Resultate erzielt werden können, zumal wenn man erwägt, daß gerade in dieser Nachbarschaft die so berühmte Ciceronische, jetzt im Jesuiten-Collegium aufbewahrte Cista gefunden worden ist. Die aufgedeckten Gräber sind von zweierlei Art, von denen die offenbar älteren große sarkophagähnliche Steinsärge mit unverbrannten Gebeinen enthalten, die jüngeren Aschenkisten. In beiden sind Bronzegeräthe, namentlich Spiegel, Vasen, Cisten gefunden, zum Theil mit erkennbarer Linearzeichnung, ferner bemalte Vasen, einzelne Elfenbeingeräthe mit Relieffiguren u. a. m. Namentlich ein größeres Grab zeichnete sich durch ein Gewölbe der bekannten ältesten Gattung aus, durch dessen Einsturz leider der reiche Schmuck des Innern ganz zertrümmert ist. In ihm fand sich außer einer großen Menge von Bronzegefäßen auch Goldschmuck vor. Ein Bronzegefäß mit Relieffiguren sehr alten Styls, die so häufigen Thiergestalten darstellend, hat nebst einem ähnlichen Silberteller und verschiedenen Elfenbeinsculpturen besonders die Aufmerksamkeit der römischen Gelehrten auf sich gezogen, die wegen gewisser Stylähnlichkeiten, welche sie mit ägyptischen oder assyrischen, ja amerikanischen Monumenten zu entdecken glaubten, sehr gewagte Hypothesen vorgebracht haben. Einstweilen dürfte der Hauptgewinn der Entdeckung in einer Reihe von über 50 Cippen in Gestalt von Pinienäpfeln bestehen, welche die Stelle der Gräber bezeichneten, und entweder selbst oder auf ihrer Base den Namen ihres Inhabers zeigen, zum Theil in sehr alter Schrift oder Sprachform. Es kehren darunter vielfach Familien wieder, die auch aus andern Inschriften in Präneste bekannt sind, namentlich die Plautia und Magolina, welche auf der oben erwähnten Cista vorkommen. Münzen wurden nicht entdeckt, dagegen in jedem der Gräber älterer Gattung ein Erzstückchen, wie man sie in neuerer Zeit öfter auch in größeren Massen gefunden und für das älteste ungeprägte Geld, die aes rude, erklärt hat. Dadurch werden also diese Gräber in ein sehr hohes Alterthum hinaufgerückt, während selbst unter den jüngeren mehrere immerhin dem fünften Jahrhundert der Stadt angehören mögen, jedenfalls durch ihre Inschriften einer sehr entfernten Epoche zugewiesen werden. — Unterhalb der Trümmer der Kaiserpaläste erhebt sich am westlichen Abhange des Palatins die Kirche St. Anastasia. Die Sage versetzt hierher Haus und Garten der heiligen Appollonia, worin die irdischen Ueberreste der unter Domitian gemarterten heiligen Anastasia beigesetzt seien. Jedenfalls ist die Kirche eine der ältesten und angesehensten Roms, da ihrer schon in den Akten des von Symmachus im Jahre 499 gehaltenen Concils Erwähnung geschieht. Außer den ihr Mittelschiff tragenden zwölf antiken Säulen ist ein Altar im linken Seitenschiffe aus dem elften Jahrhunderte mit einem Tabernakel durch seine Steinarbeiten sehr merkwürdig, mehr noch deshalb, weil an dem ursprünglichen der berühmte Kirchenlehrer Hieronymus die Messe celebrirt haben soll. Auch zeigt man den Meßkelch, dessen er sich bediente. (A. Allg. Ztg.)

Rom. Frühere Besucher Roms erinnern sich wohl des kleinen Mauerrestes am Abhange des Quirinal und der Vigna Barberini, den sie als eines der ältesten Denkmäler pflichtgemäß anstaunen mußten. In der That war dies damals der einzige Rest, der, abgesehen von dem Wall der Villa Negroni, von der Servianischen Stadtmauer übrig war. Seitdem sind nun zwar am Abhange desselben Hügels in dem Garten Colonna einige ähnliche Steinschichten auf jene Befestigung bezogen, auch, wie es heißt, bei dem Bau des Passionistenklosters am Lateran eine gewaltige Mauer gesehen und wieder verschüttet worden, die nur ihr angehören könnte. Immer aber fehlt es an Resten, geeignet eine lebendige Anschauung jenes ungeheuren Werkes zu gewähren, von dem man sich nur, nach Analogie der Mauern von Ferentino, Alatri und andern Latiner- und Herniker-Städten eine Vorstellung zu machen vermochte. Ein günstiger Zufall hat auch diese auffinden lassen und zwar in der den Jesuiten gehörenden Vigna von St. Prisca auf dem südwestlichen Abhange des Aventin. Nachdem daselbst schon vor einiger Zeit ein nicht unbeträchtliches Stück Mauer mit den daran angelehnten Kammern eines römischen Hauses späterer Epoche aufgedeckt worden, hat man im Laufe des verflossenen Sommers eine Mauerstrecke von ansehnlicher Länge aus gewaltigen, doch rechteckigen Steinschichten, noch jetzt etwa 25 bis 30 Fuß hoch, bloß gelegt, die sich von da dem Thaleinschnitt zuzieht, welcher die Höhe von St. Saba von derjenigen von Prisca trennt: ein Denkmal der römischen Königszeit, das sich an Großartigkeit den besterhaltenen Akropolen der oben angeführten Städte kühn an die Seite stellt. Zugleich aber haben die Dominicaner von St. Sabina an dem der Tiber zugekehrten steilen Abhange desselben Aventin Ausgrabungen unternommen, und sind, nachdem sie die theils aus opus reticulatum, theils aus späterem römischen Mauerwerk gebildeten Kammern eines Palastes der Kaiserzeit, in denen sich Reste von Sculpturen, Mosaiken, Malereien und zahlreiche eingeritzte Namen fanden, theilweise aufgeräumt, gleichfalls auf eine uralte Mauer von gewaltiger Dicke getroffen, welche durch Material und Construction sich jener von St. Prisca gleichartig zeigt und ohne allen Zweifel die Servianische Befestigung ist, die den steilen Abhang des Hügels krönte. Die großentheils französischen Mönche des Klosters, welche die Ausgrabungen mit großem Eifer, aber mit eignen und daher geringen Mitteln betreiben, beabsichtigen, dieselbe in der Richtung der muthmaßlichen Lage der Porta Trigemina fortzuführen, und man kann sich für die Kenntniß der alten Topographie von ihr die wichtigsten Resultate versprechen. — Das Commando des französischen Genie führt von Zeit zu Zeit auf Rechnung der römischen Regierung Restaurations- und Schanzarbeiten in der Engelsburg Roms und in der Festung Civitavecchia aus. Die Kosten solcher Arbeiten betrugen im Jahre 1854 ungefähr 9000 Thaler, die gewöhnlichen Unterhaltungskosten ungerechnet. (A. Allg. Z.)

Livorno. Man geht jetzt wieder eifriger an die Dammarbeiten unseres Hafens. Die Anfertigung der großen Würfel, aus denen, statt der Felsblöcke, dieser Damm zusammengesetzt wird, ist eine ungemein interessante Operation. Bei der jetzigen stürmischen See sind die begonnenen Arbeiten nicht selten der Schifffahrt hinderlich.

Livorno. Man baut hier ziemlich fleißig, obgleich der Bedarf für jetzt befriedigt scheint. Eine schöne Häuserlinie wird die dem ehemaligen Stadtwall links vom Ausgang der Via Ferdinanda nach dem Hafen zu folgende. Man hat dort freie Aussicht, gute Luft und Sonne, so viel man wünschen kann.

Turin. Die Concession zum Bau einer Eisenbahn von Alessandria über Tortona und Vogbera nach Stradella, mit einer Zweigbahn von Tortona nach Novi, ist einer Gesellschaft ertheilt worden. (O. Cor.)

Turin. Hat auch der vergangene Winter, schreibt ein Corresp. der Augsb. Allg. Ztg., mancher Wohnung im Lande der Orangen zu einem Ofen verholfen, so herrscht dennoch an den meisten Orten der unzulängliche Kamin, und, da das Holz fast unerschwingbar ist, das noch unzureichendere und beängstigende Kohlenbecken. In den letzteren Jahren hat man auch die Steinkohlen- und Coaksheizung versucht, allein diese sind erstlich sehr untergeordneter Qualität und zweitens nichts weniger als wohlfeil, so daß man wieder davon abgekommen ist. In den Sälen der hiesigen Pinakothek hat der Herr Civil-Ingenieur J. Haag aus Augsburg, ebenso wie in den Sälen des Senates, die Heißwasserheizung eingerichtet. Sie ist nach dessen verbessertem System und entspricht allen Anforderungen vollkommen. Außer der schnellen, angenehmen und gesunden Erwärmung, die sie liefert, ist der Brennmaterialverbrauch ein äußerst geringer im Verhältniß zu den zu erwärmenden Räumen und deren Einführung in jedem größeren Etablissement angelegentlichst zu empfehlen.

Schweiz.

St. Gallen. Mitte December 1855 fand auf der Eisenbahnstrecke von Wyl nach Flawyl eine Probefahrt statt, an welcher mehrere Abgeordnete des kleinen Rathes, einige Mitglieder des Eisenbahnverwaltungsrathes, Bau-Inspektoren, Ober-Ingenieure und Sections-Ingenieure theilnahmen. Die

Locomotive „Flawyl" fuhr mit angehängtem schweren Zug über die eiserne Bahnbrücke in Schwarzenbach hinweg, ohne daß die leiseste Weichung oder das geringste Schwanken verspürt worden wäre. Ebenso gut bewährt sich die kunstreich in eine Curve gelegte eiserne Brücke bei Utzwyl. Nach diesen Resultaten hofft man, daß auch die prächtige Sitterbrücke, welche in vier Wochen vollendet sein wird, ihre Probe gut bestehen werde.

St. Gallen. Die Gitterwerke über unsere Sitterbrücke sind gelegt; bei dieser Gelegenheit bekamen die gußeisernen Pfeiler bereits eine Last von 1200 Centnern zu tragen, und bewährten sich vortrefflich. Binnen Kurzem wird die Eisenbahn von St. Gallen bis Oerliken, eine Stunde von Zürich, vollendet und fahrbar sein. Die Strecke bis Rorschach wird aber leider bis Juli oder August auf sich warten lassen.

Genf. Es sollen nun, der A. Augsb. Ztg. nach, die Bahnhofsarbeiten für die Genf-Lyoner Bahn vor der Porte Cornavin mit dem Nivellement ernstlich begonnen werden. Man hofft recht bald durch die Grundsteinlegung auch den sichtbaren Beweis zu erhalten, daß jener seit zwei Jahren die Parteien erbitternde Streit, die Bahnhofsangelegenheit, factisch erledigt ist.

Griechenland.

Athen. Se. Majestät hat zum Ausbau der Stadtkirche zu Athen, zu welcher vor schon mehr denn zehn Jahren der Grund gelegt worden ist, 100,000 Drachmen aus jenen Geldern zur Verfügung gestellt, welche von den außer Land wohnenden Griechen zu verschiedenen Zwecken gesammelt und in der Nationalbank niedergelegt worden waren.

Oesterreich.

Wien. Von den Mittheilungen der k. k. Centralcommission zur Erforschung und Erhaltung der vaterländischen Baudenkmale ist vorläufig das erste Heft erschienen. Sie werden bekanntlich unter Leitung des Sectionschefs Baron Czörnig von Herrn Carl Weiß, einem tüchtigen Literaten aus unsern jüngeren Kreisen, redigirt. Das erste Heft enthält interessante Beiträge von Dr. Heider, Regierungsrath Arneth, Prof. Eitelberger u. a., eine sehr reichhaltige Auswahl von Notizen im Bereich der vaterländischen Alterthumskunde, Holzschnitte und eine Lithographie als artistische Beigaben zu Heiders Aufsatz über die symbolischen Darstellungen der ehemaligen Cisterzienserkirche zu Neuberg in Steiermark. Zweck dieser Publikationen ist: dem Interesse an archäologischen Forschungen in Oesterreich auf breiterer Basis Terrain zu gewinnen und das reiche Material zu sammeln, welches auf diesem Felde die Kronländer der Monarchie bieten. Dieser Zweck ist in den Mittheilungen überall im Auge behalten; er bedingt Popularität der Darstellungen, und es ist daher ganz entsprechend, daß die gelehrte Form und die überflüssige wissenschaftliche Zuthat durchgehends vermieden wurde. Viel wird es zur Förderung des Unternehmens beitragen, wenn die Conservatoren und die Berichterstatter der Centralcommission in den Provinzen ihre Aufgabe recht verstehen. — Ueber die Richtung der Wien-Salzburger Bahn verlautet nun wieder, daß neben den bekannten zwei Projekten ein drittes viele Aussicht habe. Darnach sollte die Bahn nicht von der Südbahn, sondern vom Nordbahnhof ausgehen, der Stockerauerflügel als erste Bahnstrecke benutzt, die Bahn aber schon bei Stockerau von dem linken auf das rechte Donauufer hinübergeführt und jedenfalls über St. Pölten geleitet werden. Diese Linie, welche die industriellen Bezirke des südlichen Erzherzogthums in das Eisenbahnnetz zieht, dürfte sich auch vom strategischen Standpunkt besser empfehlen, als die Bahn auf dem linken Donauufer. Die Nordbahn, welche unter den Bewerbern um die Concession genannt wird, soll gesonnen sein, eventuell zu diesem Behuf die Budweis-Gmündener Bahn zu kaufen. Indessen sind diese Angaben zur Zeit noch nicht aus dem Rahmen des Gerüchtes herausgetreten. (A. Allg. Ztg.)

Linz. Es sind für diesen Winter bedeutende Summen zur Rectificirung des Salzachbettes genehmigt, so daß mit thätiger Mitwirkung Baierns die künftige Dampfschifffahrt auf der Salzach wenig Hindernisse finden wird. Es melden sich auch einige Zeichen baldiger Inangriffnahme der Eisenbahn von Salzburg nach Linz, resp. Lambach.

Bregenz. Oesterreichische und schweizerische Rhein-Correctionsexperten entwickeln gegenwärtig eine außerordentliche Thätigkeit und bereits taucht in der Schweizerpresse das Projekt eines Durchstichs von Monstein nach Fussach, und einer Durchleitung des Rheins auf dieser kurzen Fläche, wobei St. Margarethen, Rheineck, Gaißau, Altenrhein u. s. w. ganz außer dem Stromgebiet zu liegen kämen, mit einiger Wahrscheinlichkeit des Gelingens auf. Während nun einerseits die Schweiz ganz außerordentliche Vortheile durch dieses Stück Correction erhalten und besonders bei den bevorstehenden Eisenbahnbauten enorme Ersparnisse machen würde, kann es nicht fehlen, daß andrerseits die Vorarlbergischen Gemeinden, als Fussach, Höchst, Lauterbach, Hard u. a. große Besorgnisse deshalb empfinden und sich zu Gegenvorstellungen bereit machen. Die angedeutete projektirte Correctionslinie würde bei starkem Gefäll eine große Masse Sand und Schutter in den Obersee, in den sogenannten Bregenzersee, zwischen der Rohrspitze und der Inselstadt Lindau, führen, und die Seichtigkeit dieser Strecke, die sich alljährlich durch die Delta-Ausdehnung der Dornbirner- und Bregenzer Ache schon vermehrt, auf außerordentliche Weise steigern. Dieser Nachtheil würde für jetzt zwar nur die Landungsplätze Fussach und Hard treffen, allein mit der Zeit auch die Stadt Lindau bedrohen, welcher von Fussach herüber die Rheinmündung direct auf den Hals geschoben wäre. Anders als die Bregenzer Ache oder die Argen bei Langenargen, welche bei hohem Wasserstand nur Steinschutter in den See führen, führt der Rhein in den Sommermonaten bei Schnee- und andern Hochgewässern aus dem lockern Schiefergebirg Graubündtens eine starke Masse von feinem Sand und Schlamm in seinem Wasser mit sich; ja man behauptet, daß bei starker Anschwellung ⅙ des Wassers aus solchem feinen Sand und Schlamm besteht. Wie viele hunderttausend Klafter Sand und Schlamm der Rhein durch seine alljährlich 2½ bis 3 Monate anhaltende Anschwellung in den Bodensee führt, dessen Wasser, vom Wind getragen, oft weithin getrübt ist, dürfte nicht leicht zu berechnen sein. Die Strecke zwischen Fussach und Lindau ist eine sehr geringe, und es ist mit Sicherheit anzunehmen, daß bei Südwinden, welche auf dem Obersee gar häufig wehen, der Rheinstrom in grader Richtung und mit starkem Gefäll von Monstein herüber das trübe Wasser schon gleich nach vollendeter Correction in den Hafen von Lindau schleudern müßte. Eine allmähliche Versandung der ganzen Bucht zwischen der Rohrspitze und dem österreichischen und baierischen Ufer würde die ganz natürliche Folge sein. Dem Vernehmen nach werden die betreffenden vorarlbergischen Gemeinden die nöthigen Vorstellungen an ihre Regierung machen und dahin zu wirken suchen, daß eine Correction auf der bezüglichen Strecke nicht über Fussach, sondern über Gaißau, zwischen der Rohrspitze und der jetzigen Rheinmündung, wodurch die Wassermasse ganz unschädlich in der Richtung nach Langenargen hingeleitet würde, bewerkstelligt wird. — Nachdem die behufs der Rheincorrection zusammengetretenen Oberingenieure ihre Vorarbeiten beendigt und obschon das Ergebniß dieser Arbeiten noch nicht genau bekannt ist, so dürfte doch die Annahme, daß die großen von der Schweiz gehegten Erwartungen etwas herabgestimmt wurden, nicht die unrichtige sein. Es wäre aber sehr unrichtig, die Rheincorrectionsfrage als eine aufgeschobene oder gar aufgegebene zu betrachten, vielmehr ist anzunehmen, daß Oesterreich die Aufgabe von einem höheren Standpunkt auffaßt und eine Tieferlegung des Bodensees gegenüber den specifisch-schweizerischen Projekten beantragt. Damit würde, besonders zur Zeit der Hochwasser, den Cantonen Graubündten, St. Gallen und Turgau nicht allein, sondern auch allen angrenzenden Staaten große Vortheile geboten. In unserer Zeit, wo öffentliche Bauten und das ganze Verkehrswesen einen riesenhaften Aufschwung gewonnen, werden obige Plane weder auf große Hindernisse noch auf langjährige Verhandlungen stoßen, und die schweizerischen von einer Centralverwaltung vertretenen Interessen ohne Zweifel in dem Beistande der österreichischen Regierung die gedeihlichste Förderung finden. (A. Allg. Ztg.)

Pesth. Die Herstellung der großartigen Straße über den Rothenthurmpaß, wodurch der Verkehr zwischen Siebenbürgen und der Wallachei mächtig gefördert wird, ist hohen Orts beschlossen, und fand am 22. December 1855 in Hermannstadt eine diesfallsige Offertverhandlung statt. — Unser trefflicher Bildhauer Züllich hat die Büsten weiland Ihrer k. k. Hoheiten des Palatins Erzherzog Joseph und seiner Gemahlin der Erzherzogin Maria Dorothea in Bronze gegossen, über welche Kunstwerke das Urtheil der Kenner sehr günstig lautet. Ein prächtiges Monument aus Mauthhauser feingeschliffenem und polirtem Granit, mit Arabesken aus Kanonenmetall gegossen, hat H. Kauser für die verstorbene Gräfin Eugenia Almasi, geborene Gräfin Keglevich, angefertigt. Es kostet 8000 Guld. C.-M. und wird im englischen Garten zu Puszta Paszto aufgestellt werden.

Preußen.

Köln. Das Aufsetzen der obersten Spitze der Kreuzblume, mit welcher das Südportal unseres Domes gipfelt, fand bei Anwesenheit Sr. Maj. des Königs am 3. Oct. vorigen Jahres statt. Vor einigen Wochen hat nun auch das Aufsetzen des gleichartigen Werkstückes auf dem Nordportale stattgefunden, so daß beide Portale jetzt vollendet dastehen. Der Vorstand des Central-Dombau-Vereins nahm hieraus Veranlassung, dem Dombaumeister und den Werkleuten für den bezeigten Eifer seinen wärmsten Dank auszusprechen. Die freiwilligen Beiträge für den Dombau betrugen im Jahre 1855

die Summe von 30,629 Thalern. — Unsere öffentlichen Bauten, durch den Winter unterbrochen, werden bald wieder in vollem Betriebe stehen. Es giebt deren jetzt in Köln so bedeutsame und so verschiedenartige, wie kaum in einer Stadt Preußens, ja Deutschlands. Zu nennen sind: der Dombau, die stehende Rheinbrücke, der Gürzenich- und der Museumsbau, der neue Hafen an der Rheinau mit seinen Werften, endlich ein bedeutender Canalbau, der vom Rhein nach Osten aufsteigt und in einem weiten südlichen Bogen nach dem Hospital geführt wird, und dessen Weiterbau durch den centralen Stadttheil bevorsteht. Der in Betrieb stehende Theil der Canalisirung wird gegen 100,000 Thaler kosten. Die vollständige Canalisirung des mittleren und südlichen Stadttheiles ist auf 312,469 Thaler veranschlagt. Käme der nördliche Theil noch hinzu, so dürfte eine halbe Million kaum ausreichen. Und doch wäre diese durchgreifende Canalanlage aus Rücksichten der Reinlichkeit und Gesundheit im hohen Grade wünschenswerth. Der Neubau einer Irrenanstalt ist beschlossen. Ueber den Neubau des dritten Gymnasiums wird einer Entscheidung des Ministeriums entgegengesehen. (A. Allg. Ztg.)

Aachen. Mit Anfertigung der Wandgemälde des Kaisersaales zu Aachen war bekanntlich der begabte Künstler Alfred Rethel beauftragt, der jedoch zu Anfang vorigen Jahres in der Mitte seines Schaffens von einer Geistesstörung befallen wurde, die man leider für unheilbar halten muß. Zur Weiterführung des Werkes wurde Kehren aus Düsseldorf berufen. Das erste Bild desselben, die Taufe Wittekind's und Alboin's darstellend, ist von den Professoren Lessing und Wiegmann, die vom Verwaltungsrathe des Kunstvereins für Rheinland-Westphalen hierzu abgeordnet waren, günstig beurtheilt worden, worauf der Gemeinderath von Aachen durch Beschluß vom 2. Januar 1856 dem Herrn Kehren die Ausführung der zum Abschluß des Cyclus noch fehlenden drei Bilder contractlich übertragen hat. Letztere sollen darstellen: die Krönung Karl's des Großen im St. Peters-Dom, die Erbauung des Aachener Münsters und den Abschied Karl's des Großen und die Krönung seines Sohnes Ludwig. Für jedes Bild ist dem Künstler eine Frist von zwei Jahren bewilligt, so daß das letztere 1861 fertig werden soll. Es hat sich inzwischen der Uebelstand ergeben, daß das von Kehren gemalte Bild in der Färbung erheblich lebhafter ausgefallen ist, wie jene von Rethel, und es wird die wünschenswerthe Harmonie und gleichmäßige Wirkung vermißt. Man gedenkt diesem Uebelstand durch Retouchiren der Rethel'schen Bilder abzuhelfen, also durch ein Mittel, das bei Frescogemälden seine großen Schwierigkeiten hat, und worüber man zu einem festen Beschluß sich noch nicht einigen konnte. Mit den Entwürfen zur monumentalen Decoration des Kaisersaales ist der Kölner Maler Michel Welter betraut worden. (A. Allg. Z.)

Baiern.

München. Die seit dem Ableben Schierlingers erledigte Stelle eines Vorstandes der obersten Baubehörde ist wieder besetzt. Se. Maj. der König hat den Vorstand der Eisenbahnbaucommission, Herrn Director v. Pauli, zum Vorstand jener Behörde zu ernennen geruht, und zwar unter gleichzeitiger Beibehaltung seiner bisherigen Stellung. —

München. Die Akademie der Künste hat gegenwärtig in ihren verschiedenen Abtheilungen die große Zahl von 200 Schülern, darunter 98 Ausländer, ein thatsächlicher Beweis, wie fortwährend von ganz Deutschland diese Anstalt als die Pflegerin deutschen Kunststyls und als ein National-Institut betrachtet wird. Solches ist aber auch der Gesichtspunkt, von welchem der König, die Regierung und die eigenen Professoren sie ansehen. Die Akademie wird fortan die gelungensten Zeichnungen nach der Antike, die besten Malstudien und Kupferstiche ihrer Eleven ankaufen und den Verfertigern ein Ehrenzeugniß des Preises ausstellen. Für die Componirklassen sind jetzt auch bei uns zwei Preise ausgesetzt, der eine von 300 und der andere von 200 Fl.; die Professoren stellen eine Aufgabe, nach der von allen Schülern Zeichnungen eingereicht werden; diese werden einer sorgfältigen Kritik unterworfen, um an dem Gelungenen oder Verfehlten das Wesen künstlerischer Auffassung und bildlicher Darstellung klar zu machen, und dann steht es den Eleven frei, um die Preise durch sorgsame malerische Ausführung zu ringen. Jedesmal im zweiten Jahre soll die Summe von 200 Fl. für die Bildhauer ausgesetzt werden. Hierbei ist es die ausdrückliche Bestimmung der Regierung, daß zwischen inländischen und ausländischen Kunstjüngern kein Unterschied gemacht werde, während anderwärts der Auswärtige wohl eine Preismedaille, nicht aber den Bezug des Geldes oder Stipendiums erhält. Wer in Kunst und Wissenschaft ein Einheitsband des deutschen Volkes erkennt, wird die Liberalität Baierns freudig gutheißen; aber auch vom partikularistischen Standpunkte aus erscheint sie vortheilhaft, indem auf der Akademie wie auf der Universität der Geist der Studirenden und der Wetteifer mitstrebender Talente zu den allerwichtigsten Bedingungen des Gedeihens von Kunst und Wissenschaft gehört, und die Einwirkung der Lehrer tragen und ergänzen muß. — Ein kleiner, in Gyps ausgeführter Entwurf Halbig's zu dem Platen-Denkmale, wozu König Ludwig das Erz geschenkt, war unlängst im Atelier des Künstlers zu sehen. Das eherne, in männlich-kräftiger und edler Haltung stehende Bild, den Mantel leicht um die linke Schulter geschlagen, den rechten Arm frei, in der einen Hand den Griffel, in der andern ein Buch haltend, wird zehn Fuß hoch, und da der Marmorsockel die nämliche Höhe erhält, das ganze Denkmal, welches bekanntlich die Vaterstadt des edlen Sängers zieren soll, zwanzig Fuß messen. Das Monument des Generals Deroy, aus Beiträgen der Offiziere des bairischen Heeres, wozu der Feldmarschall Prinz Karl allein 1500 Fl. gegeben hat, errichtet, naht seiner Vollendung. Halbig hat das ebenso große Standbild des tapfern Kriegers in höchst lebendiger Stellung meisterhaft ausgeführt. Dasselbe wird im Januar in Erz gegossen und später dann in der neuen Maximiliansstraße aufgestellt werden. Sehr weit gediehen ist auch das Lindauer Denkmal, daß bekanntlich alle an der Eisenbahn von Hof bis an den Bodensee gelegenen Städte errichten lassen und das über dreißig Fuß hoch werden wird. Auf einer achtkantigen Säule aus dem schönsten Granit des Fichtelgebirges kommt das elf Fuß hohe eherne Standbild Sr. Maj. des Königs Max im Krönungsornate zu stehen. Am Fuß der Säule sitzen vier Marmorfiguren, Kunst und Wissenschaft, Handel und Industrie, Ackerbau und Verkehr darstellend. Zwischen den allegorischen Figuren befinden sich auf acht Schildern die Inschrift und die Wappen der beitragenden Städte. Das ganze Denkmal, großartig im Entwurf und gelungen in der Ausführung bis in's kleinste Detail, macht einen bewältigenden Eindruck, den lieblichsten dagegen eine gar schöne zarte, edle Büste Ihrer Maj. der Königin Marie, aus carrarischem Marmor voll Leben, Wärme und Wahrheit, mit deren Erwähnung wir schließen wollen. Viel giebt es noch in dem interessanten Atelier Halbig's nebst dem Berührten, in Thon, Gyps und Marmor, was der Erwähnung werth wäre. (Augsb. Allg. Ztg.)

Lindau. Unsere Hafen- und Dammarbeiten schreiten bei dem niedrigen Wasserstande auf erfreuliche Weise vorwärts. Der Eisenbahndamm, dessen äußere Verkleidung im vorigen Sommer durch die heftigen Weststürme sehr gelitten, erhält eine solide Schutzmauer, und der Leuchtthurm, dessen Baustil und Ornamentik wir dem geschmackvollen Plane des Herrn Regierungsraths von Rüber verdanken, erhebt sich immer mehr von seiner cyclopischen Unterlage. Hier sei es vergönnt, der so eben erschienenen zweiten Lieferung des „Architectonischen Albums" des Vorstandes der k. Eisenbahnbau-Section und bauführenden Architekten der monumentalen Bauwerke in Lindau, des Herrn A. Harrer, zu gedenken. Dasselbe bringt in vier sehr gelungenen farbigen Lithographien die Einfahrt in den neuen Seehafen zu Lindau mit dem Landeshoheitszeichen, dem Löwen, und dem Leuchtthurm. Ferner die Villen der Herren Gruber und Brune und das Oeconomiegebäude des Frhrn. von Lotzbeck. Diese Sammlung malerischer Ansichten aus dem Gebiete der neuesten Eisenbahn- und modernen Privatbauten in Lindau und seiner herrlichen Umgebung finden allgemeinen Beifall; auch sind die k. Baubehörden zur Anschaffung dieses Werkes bevollmächtigt worden. (A. Allg. Z.)

Nürnberg. Wir können mit Genugthuung einer Anstalt erwähnen, die zwar nur erst eine lokale Wirksamkeit entfaltet, aber durch das unmittelbare Eingreifen in die künstlerische Gestaltung äußerer Lebensverhältnisse bald eine allgemeinere Bedeutung zu gewinnen verheißt, hervorgehoben wird, — wir meinen die Kunstgewerbeschule, die seit wenigen Jahren unter der tüchtigen und umsichtigen Leitung ihres Directors A. Kreling einen neuen und lebensfrischen Aufschwung gewonnen hat. Fragen wir uns nach dem Grunde des allmählichen Sinkens unserer Gewerbe, so finden wir diesen allein in der Entfernung des Handwerk's und der Kunst von einander. Der Künstler ist ursprünglich aus dem Handwerker hervorgewachsen; letzterer erhob sich bei besonders reicher Begabung durch Fortentwickelung und freie Gestaltung des irdischen Materials zu der Stufe des ersteren, doch vergaß er diesen nicht. Jenes Nichtvergessen aber des Handwerkers von Seiten des Künstlers bildete die Grundlage jener vorzüglichen Werke früherer Jahrhunderte, auf denen unser Auge noch heute mit Bewunderung ruht. Damals war der Künstler mehr Handwerker, der Handwerker mehr Künstler; beide standen auf gemeinsamen Boden und eine gegenseitige Ergänzung beider durch Aufschwung des Gedankens, Schönheit der Form und technische Fertigkeiten bildete den wirksamen Hebel aller Thätigkeit. Als in neuerer Zeit die Kunst, eine immer idealistischere Richtung einschlagend, sich endlich im stolzen Selbstbewußtsein vom Handwerk lossagte, da begann der Verfall des letzteren, an dessen traurigen Folgen unsere Gegenwart bitter zu dulden hat. Zwar haben sich in jüngster Zeit mehrfache Vereine von Künstlern zur Ausbildung der Gewerke gebildet, und in diesem Sinne schon manches Gute gefördert, immer aber zeigt sich hier der große Nachtheil, daß der schon fertige Handwerker mehr

der Nachahmung ihm gegebener Vorwürfe sich überlassen muß, weil sein eigner Sinn für eine selbstständige Entwickelung künstlerischer Formen der Ausbildung von jeher entbehrt hat. Soll die Kunst auf's Neue mit dem Handwerk innig verwachsen, so muß mit der Jugend begonnen, und in ihr das Gefühl für Reinheit und Schönheit der Form lebendig geweckt werden, damit dasselbe dann später bei erlangter technischer Fertigkeit in den verschiedenen Zweigen des Gewerbes, durch die äußere Erscheinung der geschaffnen Gegenstände sich geltend macht. Letzteres ist die Aufgabe, deren Lösung die Kunstschule in Nürnberg sich als Ziel gesteckt hat und dem sie mit getreuer Consequenz nachstrebt. In Krelings Person sind alle Eigenschaften vereinigt, um ein solches Bestreben mit glücklichem Erfolg zu krönen. Maler und Bildhauer in einer Person, hat er von jeher, bei allem Reichthum der Phantasie, bei aller schöpferischen Kraft und idealer künstlerischer Richtung doch stets die wirkliche Realität, die praktische Seite des Lebens nie aus dem Auge verloren. Hat er sich durch die Ausschmückung des Theaters zu Hannover einen rühmlichen Namen als Maler gegründet, so liefern die lebensgroßen Figuren im Hofe der Burg zu Nürnberg ein lebendiges Zeugniß seiner bildnerischen Hand, während die zahlreichen Möbel und Geräthschaften in den inneren Räumen der alten Veste, zum größten Theil nach seiner Angabe und Leitung gefertigt, durch ihre reiche Mannigfaltigkeit und Schönheit der äußeren Gestaltung den mächtigen Einfluß offenbaren, den eine künstlerische Hand auf die Gewerke auszuüben im Stande ist. Daß aber auch in den Zöglingen der Anstalt mit dem reinen Sinn für Schönheit die Fertigkeit äußerer Behandlung sich in seltener Schnelligkeit unter dem sorgsamen Auge ihres Meisters entwickelt, dafür liefert eine Ausstellung zahlreicher Gypsabgüsse in der Kapelle des Landauer Klosters den thatsächlichen Beweis. Ornamente zu architektonischer Verwendung jeder Art Thürschlösser und Beschläge, Kannen und Pokale, Candelaber und Consolen, Schatullen und Altärchen, sowie zahlreiche andere Geräthschaften, von den Händen der Schüler modellirt, stellen sich unsern Blicken dar und zeigen vielfach, an die beste Zeit unserer deutschen Kunst erinnernd, daß der Geist der Zöglinge an den Meisterwerken unserer Vorzeit genährt, allmählich der selbstständigen Reinheit des Geschmacks, von den ihre eignen freien Schöpfungen Kunde geben, entwickelt wird. Fassen wir jetzt die große gewerbliche Thätigkeit, die das Innere der Stadt nach allen Richtungen hin durchdringt und die weit verbreiteten Handelsverbindungen, welche dieselbe unterhält, nur einen Moment ins Auge, so darf mit Gewißheit angenommen werden, daß jene noch keimenden Einflüsse bald zu einer weitgreifenden Bedeutung heranwachsen werden, und dann wiederum Nürnberg es ist, das wie einst vor Zeiten durch eine innige Verschwisterung von Kunst und Handwerk eine neue nationale Blüthe des letzteren heraufführt. (A. Allg. Z.)

Würtemberg.

Ulm. Dem Vernehmen nach haben die beiden technischen Beiräthe für die Restauration des Münsters, Herr Prof. Egle und Herr Bauinspector Rupp, in Gemeinschaft mit Herrn Stadtbaumeister Thrän die Restaurationsarbeiten am Münster ihrer Visitation unterzogen, und zur definitiven Sicherung der Sargenwände und Gewölbe des Mittel-Schiffes und zur Verhinderung des sonst unvermeidlichen Ruins des ganzen prachtvollen Monumentes auf den schleunigen Betrieb des Strebebogenbaues mit Beseitigung aller Ornamentik in Verbindung mit einer Verbesserung der mangelhaften Dachstuhlconstruction, und zwar in der Art angetragen: diese Arbeit möge so rasch gefördert werden, daß binnen vier bis höchstens fünf Jahren die acht östlichen Strebebögen vollständig aufgestellt seien. Ist dieses erreicht, so ist ihrer Ansicht nach die dringlichste Gefahr überwunden und kann dann mit der weiteren Restauration im Nothfall etwas langsamer fortgefahren werden. Zur Ausführung dieser von der Commission als dringend erkannten Arbeiten soll man denn auch in einer Stiftungsrathssitzung die Summe von 60,000 Fl. auf vier Jahre, soweit die laufenden Mittel nicht zureichen, aus Grundstocksmitteln der Kirchen- und Schulverwaltung verwilligt haben. (U. Z.)

Kurfürstenthum Hessen.

Kassel. Ueber die Richtung und Terrainverhältnisse der Bebra-Schweinfurter (Rhön) Bahn erfährt man Folgendes. Sie berührt nur das kurhessische und bairische Gebiet, ist 22 Meilen lang, wovon 10 im ersteren, 12 im letzteren Staate liegen. Bei Hersfeld führt sie im Fuldathale hinauf, von da folgt sie dem Haunethal bis in die Nähe von Fulda, dort kehrt sie in's Fuldathal zurück und bleibt in demselben bis Hersfeld, wo der Rhön-Uebergang anfängt. Der letztere ist mit ganz günstigen Steigungsverhältnissen von 1:60 bis 1:65, dazwischen 1700 Fuß lang 1:165 und unter Krümmungen von 2000 Fuß Radius bis zur Höhe des Gebirges in einer Länge von 37,000 Fuß herzustellen. Die Absteigung nach Neustadt in Franken hin ist noch günstiger als die Aufsteigung, da sie eine bessere Horizontal-Projektion hat, Steigungsverhältnisse von 1:70 bis 1:80 mit dazwischen liegenden Horizontalen enthält und noch weniger Erdarbeit erfordert. Sämmtliche Kunstbauten beschränken sich auf gewöhnliche Durchlässe und einige Ueberführungen. Bei Oberelsbach kommt die Bahn in das Elzethal, geht, demselben folgend, in's Saalthal über, verläßt dasselbe jedoch unterhalb Neustadt bei Niederlauer wieder, um dem Lauerthale über Minnerstadt, Kissingen vorbei, nach Schweinfurt zu folgen, nachdem sie aus der Höhe bei Kissingen in das Gebiet der Saale übergegangen ist.

Thüringen.

Eisenach. Ueber die architektonischen Arbeiten zur Herstellung der Wartburg, dieser nicht nur für Thüringen, sondern für ganz Deutschland so denkwürdigen Veste, bringt die A. Allg. Ztg. Folgendes. Unter den Vorschlägen zur Restaurirung der Wartburg ist schließlich als Hauptidee festgehalten worden, daß sie als historisches Monument ganz in derselben Weise wiederhergestellt werden müsse, wie sie einst gewesen. Diese Idee ging im Jahre 1847 von Hrn. v. Ritgen aus und wurde im folgenden Jahre dem Großherzog zur Genehmigung vorgelegt. Es ergab sich aus diesem Plan ganz folgerichtig, daß die beiden Haupttheile der Burg je in ihrem eigenthümlichen Charakter diejenige Zeit repräsentiren müssen, in der sie entstanden sind. Nun besteht der eine Haupttheil des Gebäudes aus der eigentlichen „Hofburg" mit dem „Landgrafenhause" und erinnert an die Zeit des Sängerkrieges und der heiligen Elisabeth, während der zweite Haupttheil „das Ritterhaus" mit allen Erinnerungen an Martin Luther umfaßt. Nur im ersten Theil war zu restauriren, ein zweiter blos zu erhalten und das historische Andenken blos zur Anschauung zu bringen. Der Plan wurde von dem Großherzoge genehmigt und die Arbeiten begannen 1849 und 1850 vorerst als Sicherungsmaßregeln zur Erhaltung des Vorhandenen; im Jahre 1851 schritt man hierauf zur eigentlichen Restauration und zwar zunächst des Landgrafenhauses. Der bei weitem schwierigste Theil der Aufgabe war hier die Wiederherstellung der dritten Etage, des einstmaligen großen Fest- und Waffensaales. Dieser Theil, 1317 durch den Blitz zerstört, war seitdem nur nothdürftig überdeckt und dann als Heuboden benutzt worden. Hier kam es zunächst darauf an, die ursprünglichen Raumverhältnisse und Einrichtungen wieder aufzufinden, und dieses ist dem Scharfsinne des Baumeisters in so vollkommener Weise gelungen, daß auch nicht ein Zoll von den Dimensionen des alten Baues fehlt. Auf sehr sinnreiche Weise wurde dabei die Construction des Daches so gewählt, daß namentlich die westliche schwache Umfangsmauer des Landgrafenhauses durch die nothwendige Erhöhung und die neue Dachlast so wenig als möglich beschwert wurde. Nachdem die Erhaltung des Landgrafenhauses auf diese Weise auf lange Jahrhunderte gesichert war, kam es darauf an, die innere Ausschmückung des Saales so zu wählen, daß sie ganz im Sinne des alten Baumeisters aus dem elften Jahrhundert erfunden und ausgeführt schien, und hier zeigte sich die poetische Erfindungsgabe und das gründliche archäologische Studium des Hrn. v. Ritgen in besonders rühmlicher Weise. Die noch vorhandenen alten Sculpturen des Landgrafenhauses sprechen in ihrer Symbolik, wie Hr. v. Ritgen unzweifelhaft dargethan hat, in den verschiedenartigsten Formen immer ein und denselben Gedanken, den Sieg des Christenthumes über das Heidenthum, aus. Diesen Gedanken fortzuführen und in dem großen Saale gleichsam ein Resumé der christlichen Weltanschauung jener Zeiten zu geben, sehen wir jetzt in den neuen Sculpturen an der Decke des großen Saales den Hauptinhalt des alten Testamentes, den Untergang des nordischen und classischen Alterthumes und das siegreiche Auftreten des Christenthumes bildlich dargestellt und bis zu den Kreuzzügen vollendet. Eine weitere Aufgabe war die Herstellung der „Burgkapelle" mit ihren Erinnerungen an Martin Luther. Sie wurde genau so ausgeführt, wie sie im Jahre 1319 durch Friedrich den Gebissenen eingerichtet und noch zu Luthers Zeiten erhalten war. Die Restauration ist gegenwärtig mit der Herstellung des sogenannten Sängersaales in der mittleren Etage des Landgrafenhauses beschäftigt. In diesem Saale fand bekanntlich im Jahre 1207 der Sängerwettkampf statt. Hier hat Hr. v. Schwind sein treffliches Gemälde vom Sängerkampf ausgeführt, nachdem er bereits das Landgrafenzimmer und den Elisabethengang durch die rühmlichst bekannten, bereits im Stich erschienenen Fresken ausgeschmückt hat. Bereits in Angriff genommen und für das nächste Jahr zur Ausführung bestimmt ist die Wiederherstellung der an das Landgrafenhaus stoßenden „Wohnung der Landgräfinnen", der sogenannten „Kemenate", oder des „neuen Hauses" und des damit in Verbindung stehenden Hauptthurmes der Burg, welcher bis auf die letzten Spuren verschwunden war. Hier hatte der Baumeister freiere

Hand. Seine historischen Forschungen und die glückliche Wiederauffindung vieler Baurechnungen aus dem fünfzehnten und sechzehnten Jahrhundert werden ermöglichen, auch hier das ehemals Vorhandene mit vollkommener historischer Treue wieder darzustellen. Die verschiedenen Sculpturen an den Säulenköpfen für die Wohnung der Landgräfinnen sind bereits ausgeführt, und es hat den Schreiber dieses bei dem Besuche der Steinhauerwerkstätten auf der Burg angenehm überrascht, mit welch richtigem Gefühl hier der neue Baumeister im Sinne des alten fortgeschaffen hat, indem aus jedem Steine die moralische Weltansicht des elften und zwölften Jahrhunderts hervorleuchtet, und die Tugenden der Frauen, die Erziehung der Ritter, die Beschützung der Unschuld und die Lehnstreue veranschaulicht werden. Demnächst werden auch die einstweilen vom Commandanten benutzten Räume neben dem Lutherzimmer im Ritterhaus in ihrer ehemaligen Gestalt hergerichtet und zu einem Museum aller Erinnerungen aus der Reformationszeit und insbesondere aus dem Leben Luthers bestimmt werden. So ist denn die Wiederherstellung der ganzen Burg zur treuen Erhaltung all ihrer glorreichen Erinnerungen im schönsten Fortgange, und Deutschland muß es dem hohen Besitzer der Wartburg Dank wissen, daß er die Erhaltung eines so bedeutenden historischen Denkmals, jeglichem confessionellen Anspruch hochgesinnt Rechnung tragend, mit solcher Munifizenz durchführt. Eine in's Einzelne gehende Beschreibung der ganzen Burg und eine Veröffentlichung der vielseitigen Studien des Hrn. v. Ritgen über Burgenbau und mittelalterliches Leben auf den Burgen, steht dem Vernehmen nach demnächst in Aussicht.

Freie Städte.

Hamburg. Ueber die hier nöthigen und projektirten kolossalen Wasserbauten schreibt ein Correspondent der Augsb. Allg. Ztg. Folgendes: Ein Uebelstand erwächst Hamburg durch das Fahrwasser der Niederelbe, das dem Aufsegeln tiefgehender Schiffe unübersteigliche Hindernisse bereitet. Daß man von jeher sein Hauptaugenmerk in Hamburg auf die Offenheit des Stromschlauches und auf dessen Vertiefung richtete und selbst große Ausgaben deshalb nicht scheute, wenn sie nur zum Ziele führten, gebot schon das Gesetz der Selbsterhaltung. Allein die Zeiten ändern sich, und wie ein Strom Sand ansetzt und dadurch Untiefen bildet, die nur die Kunst menschlicher Erfindungen wieder beseitigen kann, so gebietet der immer mehr sich entwickelnde Unternehmungsgeist, die neuen Entdeckungen, die man auf dem Gebiete der Mechanik u. s. w. gemacht hat, daß man dieselben zu seinem Vortheil benutze. Früher gab es keine Kauffahrteischiffe, die zweiundzwanzig Fuß und mehr noch tief gingen, man begnügte sich mit Schiffen geringeren Tiefganges und von weniger Tonnengehalt. Das ist jetzt anders geworden. Seit man Handelsschiffe baut, die gegen frühere gehalten, wahre Kolosse sind, bedarf man auch eines tieferen Fahrwassers, soll ein entsprechender Nutzen von ihnen gezogen werden. Die Vertiefung des Fahrwassers der Niederelbe ist daher eine Lebensfrage für Hamburgs Handelsgröße, und wie schwer es auch sein mag, die mancherlei widersprechenden Interessen hier zu vereinigen, wie große Mühe es kosten würde, die verschiedenen Herren, die sich im Besitz beider Stromufer befinden, unter einen Hut zu bringen; gewagt, versucht, durchgeführt muß hier etwas werden, sonst droht der größten Handelsrepublik Deutschlands früher oder später Gefahr. Daß man diese Angelegenheit hierorts in ernstester Erwägung gezogen hat, wird jetzt ersichtlich aus dem vor Kurzem bekannt gewordenen „Bericht der Elbdeputation", deren Aufgabe es war, die Zustände zu prüfen und geeignete Vorschläge zu deren zweckmäßiger Abänderung und respectiven Verbesserung zu machen. Dieser Bericht nun beschäftigt sich eines Theils mit dem gegenwärtigen Zustande des Fahrwassers der Elbe, andern Theils mit dem Bedürfnisse des Hamburger Handels und der Hamburger Schifffahrt in Bezug auf die Fahrstraße der Elbe, und eine zweckmäßige Hafenanlage in Cuxhaven. Als Ergebniß der vorgenommenen Untersuchung stellt sich heraus, daß namentlich das Fahrwasser der Elbe von Neumühlen bis zur Mündung der Lühe dringend einer Verbesserung bedürfe, indem auf dieser Strecke bei einer Tiefe von nur 10 Fuß Hamburgisch, bei gewöhnlichem Niedrigwasser und unter normalen Zuständen, Schiffe von höchstens 14 bis 15 Fuß Tiefgang englisch ohne Hinderniß den Hafen Hamburgs erreichen können. Der Bericht spricht ferner aus, daß nur dann erst das Fahrwasser der Elbe als wirklich verbessert zu betrachten sein werde, wenn Schiffe von wenigstens 21 Fuß Tiefgang Hamburgisch ungehindert an die Stadt würde gelangen können. Unterrichtet von diesem Zustand der Dinge lag es der Deputation ob, sich nach den geeignetsten Mitteln, diese zu verbessern, umzusehen. Zu diesem Behufe wurden Reisen nach Holland, Frankreich, England und auch innerhalb der deutschen Grenzen unternommen. Zweck dieser Reisen war, zu erfahren, welche Mittel man zur Verbesserung der Ströme anwende und als die vorzüglichsten empfehle. Als das geeignetste Mittel nun hat sich, laut dem Bericht der Deputation, die Aufführung von Paralleldämmen herausgestellt. Nach allen diesen Vorbereitungen, eingezogenen Erkundigungen und gehörten Gutachten Sachverständiger wandte sich die Deputation schon im August des Jahres 1854 an den englischen Ingenieur J. M. Rendel, um diesen zur Anstellung neuer Untersuchungen u. s. w. einzuladen und in Folge derselben später Bericht abzustatten. Herr Rendel hat sich diesem Auftrag unterzogen und sich dahin ausgesprochen, daß ein sicheres, hinlänglich tiefes Fahrwasser auf der angeführten Strecke im Strome der Elbe nur dann erzielt werden könne, wenn man einen Damm über die in der Elbe befindlichen Inseln und Sände von Finkenwärden bis zur Mündung der Lühe mit Durchlässen für die Schiffe errichte. Das Baggern und sogenannte Kratzen dagegen, das man bisher, nur vielleicht nicht energisch genug, zur Verminderung der Untiefen angewendet hat, will der genannte Ingenieur nicht als zweckdienlich empfehlen. Gesetzt nun, der engliche Ingenieur hat Recht, was freilich erst die Erfahrung wird beweisen können, so stellt sich doch ein bedenkliches Hinderniß der sofortigen Ausführung des Planes entgegen. Es ist dies der Kostenpunkt. Herr Rendel berechnet nämlich, daß sein Damm und was dazu gehört, die Summe von 680,000 Pf. St., nach Hamburger Geld 11,400,000 Mark Cour. verschlingen werde, wozu noch 2000 Pf. St. Unterhaltungskosten kommen dürften. Gewiß es ist dies etwas viel für einen Staat, der etwas mehr als 200,000 Einwohner zählt, indeß welcher Hamburger Bürger würde nicht gern seine Bereitwilligkeit erklären, das seinige beizustenern zur Beschaffung des wichtigen Werkes, wenn man sich von dessen Zweckmäßigkeit im Voraus überzeugen könnte. Die Deputation trägt allerdings darauf an, den ungeheuren Bau sofort in Angriff zu nehmen, und damit derselbe rasch gefördert werden möge und keine Unterbrechung des einmal begonnenen Werkes zu befürchten sei, zuvor die betreffenden Gelder herbeizuschaffen. Hier aber fragt sich, wie wird letzteres möglich sein. Und wird man sich allseitig von der Zweckdienlichkeit des zu errichtenden Dammes überzeugen? Wir haben in dieser Hinsicht allerhand Zweifel, die schon deshalb sich bedeutend vermehren dürften, als andere Meinungen ebenfalls von Sachverständigen geäußert werden, und diese, ehe man einen endgültigen Beschluß faßt, welcher Millionen verschlingt, doch wohl auch gehört werden müßten. Eine nicht zu verachtende Autorität in derartigen Dingen, Herr Slomann, ist entschieden dagegen und hat sich auch bereits öffentlich gegen die Annahme des Rendel'schen Entwurfs ausgesprochen. Andere werden sich ihm höchst wahrscheinlich anschließen. Indeß möglich wäre doch, daß man sich das große Opfer zu bringen ein Herz faßte, eben weil es sich um eine Lebensfrage Hamburgs handelt, und rasches Handeln mit Einigkeit allein zum Ziele führen kann. Eine andere Frage aber würde bei dieser Gelegenheit noch nebenbei zu erörtern sein; wir meinen die, ob jener zu errichtende Damm bei ungewöhnlich hohen Sturmfluthen nicht Nachtheile herbeiführen könnte, die sich im Voraus nicht genau abwägen lassen. Die Verengerungen der Strombetten wie deren Laufabänderungen sind gewöhnlich mit Gefahren verbunden, und wenn irgendwo, so gilt gerade hier das sehr wahre Wort, „die Natur läßt sich nicht meistern", in seiner vollsten Bedeutung. Mit der glücklich bewerkstelligten Verbesserung des Fahrwassers, mag diese nun durch jenen projektirten Damm oder auf andere Weise beschafft werden, ist jedoch dem Bedürfniß des Hamburger Handels noch nicht völlig Genüge geleistet. Das zweite wichtige Unternehmen muß deshalb die Vergrößerung und Austiefung des Hafens von Cuxhaven sein, der, wie nun einmal die Witterungsverhältnisse sind, in der strengen Jahreszeit Hamburgs Winterhafen ist und bleiben wird. Die geringe Tiefe und die mangelhafte Räumlichkeit des Hafens von Cuxhaven macht es zur Zeit unmöglich, daß tiefgehende Seeschiffe daselbst im Winter, gesichert gegen Stürme, vor Anker liegen. Deshalb schlägt die Deputation die Anlegung eines Hafens daselbst vor, der mindestens 200 Schiffe der größten Gattung fassen kann und zugleich eine Tiefe darbietet für Schiffe von bis 25 Fuß Tiefgang Hamburgisch. Auch diese Verbesserung im Interesse des Hamburger Handels und der Hamburger Schifffahrt möglichst bald herzustellen, schlägt die Deputation vor, den ebenfalls von Herrn Rendel entworfenen Plan, zu dessen Annahme, seiner Ausführbarkeit wegen nicht zu rathen sei, zu modificiren und auf die Cuxhavener Bauten etwa 100,000 Pf. St. zu verwenden. Von großer Wichtigkeit und Tragweite scheint uns in dem Bericht der Deputation eine Aeußerung, die von Seiten Hamburgs schwerlich viel Gegner finden dürfte, wir meinen die Hindeutung auf die Nothwendigkeit einer Verbindung Hamburgs mit Harburg mit Ueberbrückung der Elbe und der Anlegung einer Eisenbahn von Cuxhaven nach Harburg. Das werden vorläufig freilich nur fromme Wünsche bleiben, wahr aber ist es, daß ohne Ausführung beider Vorschläge der Handelsverkehr unserer Stadt im Winter stets von den Launen des Wetters abhängig bleiben wird. Mit der Verbesserung des Hafens in Cuxhaven ist zwar eine größere Sicherheit für die einlaufenden, des Eises wegen am Aufsegeln verhinderten Schiffe er-

zielt, nicht aber eine Aufhebung der zeitweisen Unterbrechung oder doch Störung des Verkehrs zwischen dem Hafenort und Hamburg, eine Störung, die oft lähmend auf allen Geschäften lastet, und selbst dem unternehmendsten Kaufmann unter Umständen alle seine Pläne durchkreuzen kann. Es ist dies nie ersichtlicher gewesen wie gerade jetzt, wo an 140 Schiffe schutzlos bei Cuxhaven lagen, und doch alle Anstrengungen, das Eis der Elbe zu sprengen und eine Fahrrinne, passirbar für eiserne Dampfschiffe, herzustellen, an der immer aufs neue wieder eintretenden grimmigen Kälte scheiterten. Ein Schienenweg bis Harburg aber und eine Brücke über die Elbe von dort zu uns würde diesen traurigen Hemmnissen allerdings für immer ein Ende machen. Es wäre eine schöne Aufgabe für deutsche Ingenieure und deutsche Architekten, der Metropole des deutschen Handels mit ihren Kenntnissen und praktischen Erfahrungen zu Hülfe zu kommen und ausführbare Pläne vorzulegen, die bei der möglichsten Zweckdienlichkeit doch mindere Kosten verursachten, als jene des englischen Ingenieurs.

Frankfurt a. M. Dr. Römer Buchner, der bekannte Frankfurter Archäolog, ist von der schwarzburgischen Regierung ersucht worden, die zu einer correcten Restauration des Grabmales Kaiser Günthers von Schwarzburg im Dom erforderlichen archäologischen Erhebungen vorzunehmen und hat diesem Ersuchen entsprochen.

Literatur.

1) Anleitung zur Curven-Absteckung mit Hilfstafeln für Bögen von 10 bis 1000 Ruthen Radius versehen von W. Wäge, Vermessungs-Revisor für die preußische Ober-Lausitz, Mitglied der oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften und vormaliger Ober-Geometer der niederschlesisch-märkischen Eisenbahn-Gesellschaft.

Zweite völlig umgearbeitete und vielfach verbesserte Auflage der Anleitung zum praktischen Abstecken der Eisenbahn-Curven. Görlitz 1856. Druck und Verlag von G. Heinze u. Comp.

Die erste Ausgabe dieser Schrift war dem Referenten unbekannt geblieben, und es ihm daher unmöglich, die Verbesserungen, Zusätze und Umarbeitungen zu bestimmen, welche die neue Auflage erhalten hat, von denen der Verfasser Seite VIII der Vorrede mehrere erwähnt. Jedenfalls ist eine zweite Auflage eines Werkes solcher Art ein für seinen Werth sprechendes günstiges Zeichen. Dessenungeachtet nahm Referent es mit Widerstreben zur Hand, weil es ihm unmöglich dünkte, über diesen Gegenstand ein Werk von 10 Bogen zu schreiben. Allein der Titel hatte ihn irre geleitet, denn das Werk enthält nicht blos das Abstecken der Curven allein, sondern überraschte ihn auch noch mit der vollständigen Berechnung aller zu den Curven und deren Absteckung in ihren einzelnen Punkten gehörigen Maaße, die Ableitung der für jeden Fall erforderlichen Formeln, und vollständig ausgerechneten Beispielen für jeden einzelnen Fall.

Hierdurch schon gewährt dies Buch den größten Nutzen jedem angehenden Geometer, aber auch dem erfahrenen geübten Praktiker wird es in zweifelhaften Fällen ein tüchtiger empfehlungswerther Rathgeber sein, indem der Verfasser, wie er Seite VIII. der Vorrede sagt, einen möglichst umfassenden Unterricht im Gebiete der Curven-Absteckung gegeben hat. In demselben befolgte er eine systematische Reihenfolge, und dürfte daher eine kurze Uebersicht des in jedem Capitel Gegebenen, wünschenswerth erscheinen.

Das erste Capitel enthält die Begriffe der einfachen Curve, der Korb-Curve und der Contre-Curve, spricht über die Genauigkeitsgrade der verschiedenen Winkelbestimmungen durch die verschiedenartigen Instrumente, über die Genauigkeit der Longitudinal-Messungen, ferner über die bei allen Curven-Anlagen vorwaltenden geometrischen Verhältnisse und Forderungen, die Bestimmung der resp. Halbmesser der Curven unter Zufügung einer Tabelle zur Berechnung der Bogenlängen bei Halbmessern von 100 bis 1000 Ruthen und Tangential-Winkeln von 100 bis 170 Graden.

Die Berechnung der einfachen Curven, die Länge der Tangenten, des Abstands der Bogen-Mitte vom Tangential-Schnittpunkte, der Ordinaten zu den Abscissen auf den Tangenten, die Absteckung der letzteren für die verschiedenen Fälle der Zugänglichkeit wie der Unzugänglichkeit des Terrains, das Abstecken der Curven durch Halbiren der Bogen-Mitten, so wie durch Ordinaten von der Sehne als Abscissen-Axe aus, bilden den Inhalt des zweiten Capitels.

Im dritten Capitel werden mehrere abgekürzte Methoden aufgeführt, um vorläufige Absteckungen zu bewirken, namentlich durch Sehnenverlängerung mit Coordinaten, wozu vollständigere Tabellen im 9ten Capitel geliefert werden, ferner durch Winkelnahme mittelst des Spiegel-Sextanten in der Curve selbst oder aus den Anfangspunkten, endlich der Vollständigkeit wegen auch noch die auf Chausseen übliche Absteckung der hyperbelartigen Curve durch Visirlinien.

Wie einfache Curven in schwierigen Fällen, wenn bei zu großer Abweichung derselben von den Tangenten durch Anfügung von Hülfstangenten, oder wenn statt der Tangenten die Hauptlinien nur durch regellos gebrochene Linien gemessen und dargestellt werden können, berechnet und abgesteckt werden, lehrt das vierte Capitel.

Das fünfte dagegen befaßt sich mit der Berechnung und Construktion der Korb- oder zusammengesetzten Curven, das heißt solcher, die mit mehr als einem Halbmesser aus eben so vielen verschiedenen Mittelpunkten construirt werden, ferner mit der nöthigen Berechnung zur Umwandlung einfacher in Korb-Curven, endlich mit der Identität des Berechnungs-Modus der letzteren mit denen, welche theils convex, theils concav gebogen, die Form eines S haben. Im sechsten Capitel giebt der Verfasser umständliche Anleitung zum Abstecken einer Korblinie auf dem Felde, legt aber § 52, Seite 101, das naive Geständniß ab, daß behufs der Stationirung ein Alligniren der festgestellten Curvenpunkte statt finden müsse, dabei aber auf's neue Abscissen und Ordinaten anzuwenden seien, wenn die Curve nicht eine fehlerhafte Form erhalten solle. Dieser Mangel ist aber zu überwinden und beabsichtigt Referent in einer der nächsten Lieferungen dieses Journals, hiezu

die nöthige Anleitung, unter Beifügung einer bisher noch nicht in Anwendung gebrachten Methode, welche er schon im Jahre 1830 sich ermittelt und in Anwendung gebracht, zu geben.

Im siebenten Capitel erhalten wir die Berechnung und Absteckung nicht nur der Contre-Curven, d. i. derjenigen, welche zu Ausweichungen aus einem Geleise in ein anderes paralleles oder auch in eine Curve dienen, sondern auch der Dreh-Curven, welche in Ermangelung von Drehscheiben zum Umwenden der Locomotiven p. p. dienen.

Das achte Capitel liefert uns eine Lehre, welche zwar eigentlich nicht mehr in das Gebiet der Curven allein gehört, vielmehr allen Geometern ohne Ausnahme von practischem Nutzen und hohem Interesse ist, und da sie beim practischen Messen der Eisenbahnlinien und Curven oft gebraucht werden muß, gewiß dankbar entgegengenommen werden wird. Es ist dies die Lehre vom Centriren der Winkel, welche in den häufigen Fällen, daß der Scheitel eines Winkels durch einen Baum, ein Gebäude oder dergleichen markirt ist, der Winkel selbst also nicht gemessen werden kann, seine Größe zu wissen aber sehr nothwendig ist, ihre Anwendung findet.

Das neunte und letzte Capitel liefert uns endlich die im dritten Capitel bereits angedeuteten Hilfstafeln zur Absteckung der Curven für Radien von 100 bis 1000 Ruthen Länge und zwar sind sie berechnet für Radien

bis 50 Ruthen zu 1 Ruthe Abscissenlänge,
von 50 bis 100 R., zu 2 R. Abscissenlänge,
von 100 bis 500 R., zu 10 R. Abscissenl., endlich
von 500 bis 1000 R., zu 20 R. Abscissenl.,

alles in Bruchtheilen einer Ruthe auf 3 Dezimalstellen.

Jedem der von dem Verfasser in diesem Buche entwickelten Fälle ist ein vollständig ausgerechnetes practisches Beispiel beigefügt, wodurch Mindergeübten das practische Verfahren besonders erleichtert ist, und obgleich wohl anzunehmen ist, daß der größere Theil der Käufer dieses Buches schon eine gewisse Erfahrung für logarithmische Rechnungen besitzt, so dürften die ausgerechneten Beispiele doch den Mindergeübten von großem Nutzen sein. Derselbe Fall tritt bei den mathematischen Ableitungen ein, auch sie sind oft für den Layen zu hoch, für die Eingeweihten etwas zu breit; es ist aber schwer hierin stets das rechte Maaß zu treffen und wollen wir deshalb um so weniger mit dem Verfasser rechten, da er so manche höchst elegante, oft überraschende Ableitung gegeben hat.

Uebergangen darf es keineswegs werden, daß es dem Verfasser durch die trigonometrische Behandlung des Stoffes geglückt ist, überall solche Formeln zu entwickeln, welche sich zur Rechnung mit Logarithmen vollständig eignen.

Druck, Papier und Ausstattung empfehlen dies Buch ebenfalls, und kann dessen weiteste Verbreitung nicht nur gewünscht, sondern mit Sicherheit erwartet werden

---

2) Handbuch der rationellen Mechanik von Decher. III. Theil, 1ste Hälfte. gr. 8. (S. 1 — 288). Verlag von Kieger in Augsburg.

Die 2 vorliegenden Lieferungen des III. Theils schließen diesen noch nicht vollständig ab, weshalb eine vollständige Beurtheilung des Werkes erst in der Folge möglich sein wird. Um sich einigermaßen auf den Standpunkt zu bringen, der dem Beurtheiler nothwendig ist, muß von dem etwas philosophisch hohen Tone, in dem das Buch geschrieben, auf eine Uebertragung in eine einfachere Ausdrucksweise eingegangen werden; da bei den bekannten Wahrheiten, welche im Werke enthalten sind, der abstrakt gehaltene Vortrag der Allgemeinheit nachtheilig sein muß. Das Werk dürfte übrigens mehr für den Physiker als für den Architekten zum Studium der Mechanik zu empfehlen sein. Jedoch behalten wir uns ein Endurtheil bis zum vollständigen Erscheinen noch vor.

Erläuterungen zur Zeichnung des Kirchthurms zu Charlottenburg.

Ausgeführt und mitgetheilt vom Königl. Bau-Inspector Emmich.

Mit Abbildungen auf Tafel 11.

Der Bau eines fehlenden Thurmes bei der Kirche der Residenz Charlottenburg wurde in den Jahren 1823 und 1824 auf Befehl des verewigten Königs von Preußen durch die Regierung zu Potsdam veranlaßt und ist auf Grund eines Schinkel'schen Entwurfs nach den beifolgenden Zeichnungen (Tafel 11.) ausgeführt.

Obgleich derselbe, namentlich im Vergleich zu ähnlichen Bauwerken der nahen Hauptstadt, weder durch Größe noch durch Pracht auffällt, so giebt er doch bei einer soliden Konstruktion und einem ansprechenden Aeußern und bei einer für seine Lage und Umgebungen genügende Höhe, ein empfehlenswerthes Vorbild für ähnliche massive Bauwerke kleiner Landstädte, die in den Formen des griechisch-römischen Styls gehalten werden sollen. —

Das an die westliche Giebelseite der aus dem vorigen Jahrhunderte stammenden, in den charakterlosen Formen jener Zeit angelegten Kirche dicht anstoßende Thurmgebäude ist außerhalb 25 Fuß im Quadrat groß, innerhalb im ungleichseitigen Achteck, in 5 Geschossen 100 Fuß hoch, mit 1 Fuß Verjüngung von gebrannten Steinen, mit Kalkputz aufgeführt und mit einer achtseitigen, 50 Fuß hohen, von Holz verbundenen, mit Zinkblech auf Schalung abgedeckten Pyramidenspitze versehen, an deren Fuß sich ein mit einem Brustgeländer zwischen Eckpfeilern eingefaßter Umgang befindet, der vom inneren Raume aus zugänglich ist.

Die Mauern sind über dem, in Absätzen von Feldsteinen 9 Fuß hoch aufgeführten Fundamente 5 Fuß stark angelegt und setzen sich nach und nach bis auf 2 Fuß Dicke im obersten Geschosse ab.

Die Decken der oberen Geschosse werden nur von den gedielten Balkenlagen gebildet, während die des untern Stockwerks, welche zugleich als Eingangshalle zur Kirche dient, unterhalb durch Bretterschalung und Rohrputz derselben geschlossen ist. Zum zweiten Geschosse gelangt man mittelst einer am Giebel angebrachten hölzernen Treppe vom Innern der Kirche aus. Im dritten Geschosse befindet sich die Thurmuhr in einem Verschlage von Brettern, deren Zeigerwerke im fünften Geschosse angebracht sind, wohin die Bewegung mittelst eiserner Gestänge geleitet wird. Im vierten Geschosse ist der Glockenstuhl für die 3 vorhandenen Glocken angebracht, deren eine für das Schlagwerk der Uhr benutzt wird.

Der zur Befestigung der Dachspitze dienende, im Dachgebälke zwischen Zangenbalken durchgehende Kaiserstiel reicht bis auf die Balkenlagen des vierten Geschosses hinab, wo er von einem Unterzuge getragen und durch Streben gesichert wird. Das Gespäre der achtseitigen Pyramidenspitze ist außerdem im unteren Theile durch einen liegenden Dachstuhl verstärkt, der längs den schrägen Dachflächen entlang läuft und durch gekrümmte Kehlbalken abgestrebt wird, die den Kaiserstiel umspannen, während zugleich längs den Umgangswänden der obersten Thurmgeschosse hölzerne Gerüste angebracht sind, welche die Mauern von dem Drucke der Dachspitze entlasten und gegen das Schwanken sichern sollen, welches die Erschütterung des Geläutes unvermeidlich herbeiführt. —

Die einzelnen Geschosse sind im Innern bis zum Kehlgebälke der Pyramide durch einfache hölzerne Treppen verbunden.

Auf der Spitze des Kaiserstiels ist mittelst einer eisernen Helmstange und eines mit Kupferblech bekleideten hölzernen Kranzes ein Knopf zu 3 Fuß Durchmesser und darüber ein 6 Fuß hohes Kreuz von Kupferblech angebracht, welche im Feuer vergoldet sind und von welchen längs den Thurmmauern hinab bis in die Erde eine Blitzableitung führt. Die Bedachung der Pyramide von Zinkblech mit Falzung ist mit grüner Oelfarbe angestrichen.

Von den Thurmöffnungen sind die der oberen Geschosse mit beweglichen Jalousien von kiehnenem Holze, die des unteren Geschosses mit Fenstern von Eichenholz verschlossen, welche mit Oelfarbenanstrich versehen und von der die letzten in Sprossen verglast sind.

Zur Eingangsthür, die 2flügelig von Eichenholz mit Füllungen gefertigt und mit einem Sandsteingesimse gekrönt ist, führt eine Freitreppe von Sandstein. —

Zur horizontalen Abtheilung und Verzierung der glattgeputzten äußeren Flächen der hohen Umfangswände dienen, außer den Haupt-, Gurt- und Brustgesimsen die unter denselben angebrachten Friese, welche mit fortlaufenden Rosetten von Stuckmasse ausgefüllt sind, so wie die Kämpfer- und Archivolten-Gesimse der großen Oeffnungen. —

Die Kosten des Neubaues haben in runden Summen betragen:

1) für Maurerarbeiten . . . . . 1530 Thlr.
2) für Maurermaterialien incl. Transport . 5800 „

3)	für Zimmerarbeiten incl. Nägel	990 Thlr.
4)	für Bauholz und Sageblöcke nach der Forsttare	760 „
5)	für Holztransport (1 Meile weit) . . .	300 „
6)	für Schmiedearbeiten incl. Zubehör . .	485 „
7)	für Steinmetzarbeiten desgl. . . .	190 „
8)	für Klempner- und Kupferschmiede-Arbeiten incl. Zubehör	830 „
9)	für Vergolderarbeiten incl. Zubehör . .	56 „
10)	für Stuckaturarbeiten desgl. . .	336 „
11)	für Tischler-, Schlosser-, Glaser- und Anstreicherarbeiten	685 „
12)	für Baubeaufsichtigung und sonstige Nebenkosten	638 Thlr.
	Summa	12500 Thlr.

Da nun das Thurmgebäude (25 . 25) = 625 Q.-Fuß Grundfläche enthält, so betragen die Kosten für 1 Q.-Fuß rund = 20 Thlr.

Die Kosten für Herstellung der Thurmuhr und der Glocken, welche von Seiten der Eingepfarrten resp. aus der Kirchenkasse bestritten wurden, sind hier nicht mit in Anrechnung gekommen. —

Ueber die Kellerwohnungen, die nachtheiligen Einflüsse derselben auf die Gesundheit der Bewohner und Vorschläge zu deren Abhülfe.

Von Dr. Krieger.

Mittheil. des Central-Vereins für das Wohl der arbeitenden Klasse.

Die Haupterfordernisse einer gesunden Wohnung sind Trockenheit, Licht und athembare Luft; wenn diese Eigenschaften nur in unzureichendem Maaße vorhanden sind, so wird eine Wohnung um so viel gesundheitswidriger sein, als der Mangel derselben fühlbarer hervortritt.

Es ist natürlich, daß ein solcher Mangel sich vorzugsweise in den kleinen Wohnungen geltend macht, welche die Arbeiter einnehmen, weil dieselben theils durch ihre geringe Räumlichkeit, theils durch ihre Lage auf engen Höfen oder in den Kellern der Häuser weder mit der hinreichenden Menge gesunder Luft, noch mit der erforderlichen Trockenheit, noch endlich mit genügendem Licht versehen sind. Von den ungefähr 72000 Wohnungen in Berlin kosten 13000 unter 30 Thlr., 23000 unter 50 Thlr., 18000 unter 100 Thlr., woraus hervorgeht, daß bei den bestehenden Miethspreisen mehr als die Hälfte sämmtlicher Wohnungen in Berlin als solche bezeichnet werden müssen, deren geringe Räumlichkeit oder schlechte Lage sie als unzureichend für die Bedürfnisse einer Familie erscheinen läßt. Die Zahl der Kellerwohnungen, in denen die genannten Uebelstände am auffallendsten hervortreten, läßt sich nicht mit Bestimmtheit angeben, weil weder das statistische Büreau, noch die Akten des Königl. Polizei-Präsidiums genaue Ermittelungen über diesen Punkt aufweisen, sie mögen sich aber auf ungefähr 8000 belaufen. Diese Wohnungen sind so belegen, daß von der Straße oder dem Hausflur aus eine Treppe zu ihnen hinabführt, die zuweilen nur 4 bis 6, nicht selten aber auch 12 bis 18 Stufen zählt. Der Boden und die Wände sind fast ohne Ausnahme feucht und die Fenster, welche auf die Straße oder den Hof, in manchen Fällen auch auf die Spree oder die Gräben führen, sind selten mehr wie 2 Fuß hoch und selten mehr wie ½ Fuß über dem Erdboden erhaben, ja mitunter erreichen sie denselben nicht einmal, so daß bei hohem Schnee wohl die Hälfte des Fensters völlig verschneit ist und die Bewohner gleich den Lappländern einen Theil des Winters in beständiger Nacht zubringen. Ist aber auch das Fenster völlig frei, so wird von jedem Vorübergehenden ein Schatten durch dasselbe geworfen und der beständige Wechsel von Licht und Schatten kann den Augen des in der Nähe sitzenden Arbeiters nur nachtheilig sein. Die Rinnsteine, welche ganz nahe vor den Fenstern vorbeilaufen, verfehlen nicht, den Bewohnern solcher Kellerräume im Sommer ihre verpesteten Ausdünstungen in reichem Maaße zuzusenden und tragen natürlich nicht wenig dazu bei, das Ungesunde dieser Wohnungen zu erhöhen.

Untersuchen wir nun, in welchen Umständen die Ursachen der Feuchtigkeit unserer Kellerwohnungen zu suchen sind, so treten uns einmal die Bodenverhältnisse der Stadt, dann aber die Bauart unserer Häuser als solche Ursachen entgegen.

Hat man gleich den Boden Berlins bisher wenig zum Gegenstande spezieller wissenschaftlicher Nachforschungen gemacht, weil sein mineralogischer Werth zu untergeordnet ist, um dazu aufzumuntern, so hat man doch gelegentlich bei Bauten und durch andere Zufälle so viel ermittelt, daß Sand den vorherrschenden Bestandtheil bildet, nächstdem Lehm und Thon, daß Kalk und

Granit nur in geringen Mengen vorkommen, daß aber Moorgrund und Torflager mit Infusorienschichten an vielen Stellen vorhanden sind.*) Die Friedrich-Wilhelmsstadt ist am moorigsten, dann folgt ein Theil der Friedrichsstadt und der Werder. Die Königsstadt und Köln stehen auf festem Sandboden, ebenso die sich daran schließenden Vorstädte. In Betreff des Infusorienlagers ist durch Ehrenberg's Untersuchungen festgestellt, daß auf beiden Seiten der Louisenstraße von der Marschallsbrücke bis zur Carlsstraße in einer Tiefe von 12 bis 15 Fuß ein 5 Fuß mächtiges Torflager besteht, welches zu ⅓ bis ⅔ seiner Masse durch kieselschaalige Infusorien gebildet wird. In ähnlicher Tiefe und anscheinend gleicher Mächtigkeit findet sich ein solches Lager in dem Grunde der Insel hinter dem Museum. In beiden Gegenden liegt die Schicht 4 bis 8 Fuß unter dem Niveau des Spreebettes. Eine dritte Lage der nämlichen Infusorien ist in der Kochstraße. Außer diesen direkten Untersuchungen haben die Arbeiter der Bauleute und Brunnenmacher dieselbe thonige Torfmasse in der neuen Friedrichsstraße nahe der Friedrichsbrücke, zwischen der Kochstraße und dem Hallischen Thor, in der Carlsstraße zwischen der Panke und der Friedrichsstraße, so wie unter der neuen Charité zu Tage gefördert. Aber noch in vielen anderen Gegenden der Stadt findet sich eine gleiche Bodenbeschaffenheit und zwar ist diese oberhalb torfige, unterhalb moorige oder thonige Masse an einzelnen Stellen so tief, daß kein Baugrund erreicht werden konnte, z. B. unter einem Holzplatz am Unterbaum in einer Tiefe von 70 Fuß; in der Carlsstraße neben der Panke läßt sich die Mächtigkeit dieses Lagers auf 100 Fuß berechnen und eben so verhält sich ein Theil des ehemals Ranslebenschen Gartens in der Kochstraße. An den beiden letztgenannten Punkten ist ein Ausströmen brennbaren Gases aus den Bohrlöchern beobachtet worden, ein Phänomen, welches noch kürzlich unter dem Namen eines feuerspeienden Brunnens so viel Aufsehen gemacht hat. Ich will hier gleich bemerken, daß auf dem bezeichneten Grundstücke in der Carlsstraße in mehreren Choleraepidemien ganze Familien ausgestorben sind. Bedenkt man nun, daß das Berliner Straßenpflaster zwischen 99,7 und 118,7 Pariser Fuß über dem Spiegel der Ostsee liegt, so geht hieraus hervor, daß der Grund des infusorienhaltigen Torflagers dem Niveau der Ostsee ungefähr gleichkommt.

Dieser Bodenbeschaffenheit ist es vorzugsweise zuzuschreiben, daß das Grundwasser in Berlin eine so bedeutende Rolle spielt und daß der Stand des letzteren von dem Wasserstande der Spree ganz unabhängig erscheint. Hat die Spree nämlich, wie jedesmal im Frühjahr, einen hohen Wasserstand gezeigt und füllen sich in Folge dessen die Keller mit Wasser, so beobachtet man, nachdem der Spiegel der Spree schon wieder gefallen ist, dennoch ein Steigen des Wassers in den Kellern, ein Umstand, der nur durch den hohen Grad von Kapillarattraction des Grundes und Bodens in Berlin erklärt werden kann.

Es ist äußerst schwierig, festzustellen, wie hoch das Wasser in den Kellern der einzelnen Häuser der Stadt zu steigen pflegt, da die Tiefe derselben begreiflicherweise nicht überall gleich ist, das Polizei-Präsidium hat aber im Jahre 1850 eine Ermittelung versucht, um die Höhenlagen der Fußböden der bewohnten Keller über dem Spreespiegel nachzuweisen und zu diesem Ende in allen denjenigen Kellerwohnungen, in denen während der Monate Februar und März 1850 das blanke Wasser gestanden hat, Messungen der Tiefe dieses Wassers unter gleichzeitiger Notirung des Wasserstandes der Spree am Pegel des Ober- und Unterbaums in jedem einzelnen Falle anstellen lassen. Diese Nachforschungen haben ergeben, daß während jener Monate in 179 Häusern in 588 Kellerräumen, welche von 738 Personen bewohnt wurden, das Wasser in einer Höhe, die von ½ Zoll bis 3 Fuß variirte, gestanden hat.

Der Wasserstand am Oberbaum der Spree war 12′ 8″, und wenn derselbe immerhin ein hoher zu nennen ist, da der normalmäßige nur 8 Fuß 4 Zoll beträgt, so ist derselbe doch noch keineswegs der höchste, denn bei dem Hochwasser von 1830 betrug er 13 Fuß 5 Zoll und 1785 sogar 14 Fuß 4 Zoll und hat sich auch im Jahre 1856 wieder bis auf 12 Fuß 8 Zoll gehoben; es würde mithin das Wasser in einigen der bezeichneten Kellerräume bis auf 4 Fuß 8 Zoll steigen und vermuthlich noch eine weit größere Anzahl als die angegebenen unter Wasser setzen, wenn wieder ein gleich hoher Wasserstand wie 1785 einträte. Aus diesen Anführungen erhellt, daß die Bodenverhältnisse von Berlin den Erdgeschossen der Häuser eine bedeutende Quantität von Feuchtigkeit zuführen, welche, wie sich schon a priori annehmen läßt, schwerlich durch die wärmere Jahreszeit ganz beseitigt werden dürfte.

Betrachten wir ferner die Art und Weise, wie bei uns gebaut wird, so finden wir auch hierin einen Grund für die Feuchtigkeit der tief gelegenen Wohnungen.

Zunächst ist es die Beschaffenheit des Baumaterials, dann aber die dampfartige Geschwindigkeit, mit welcher die Häuser bei uns aufgeführt werden, worin die Wurzel dieses Uebels zu suchen ist.

Nachdem auf der Baustelle die Erde bis zu der erforderlichen Tiefe aufgegraben worden, wird das Fundament entweder aus Feldsteinen, Bruchsteinen oder Backsteinen aufgemauert. Erstere bestehen gewöhnlich aus Kalksteinen, Gneus, Grauwacke, auch wohl Granit und enthalten demgemäß, außer den chemischen Bestandtheilen dieser Mineralien, das daran gebundene Krystallwasser, welches sie nicht wieder abgeben. Mögen sie aber aus einem Steinbruche herstammen oder von den Feldern aufgelesen sein, so haben sie eine bedeutende Quantität Wasser angezogen, welches nur durch sorgfältiges Austrocknen in luftigen, bedeckten Räumen aus ihnen entfernt werden kann. Ist dieses einmal geschehen, so können sie zwar leicht wieder eine gewisse Menge Feuchtigkeit in sich aufnehmen, doch lassen sie dieselbe unter günstigen Verhältnissen auch leicht wieder fahren. Leider wird indessen dieses Austrocknen nicht gehörig überwacht und nicht selten sehen wir die Bruchsteine direkt von ihrer Bruchstelle, die Feldsteine, die im Freien jedem Wetter ausgesetzt waren, eben so direkt auf den Bauplatz bringen und verarbeiten. Vergleichende Versuche, welche Dr. Fischer in Magdeburg angestellt*), haben bewiesen, daß ein frisch gebrochenes Stück Grauwacke von 10 Pfd. Schwere durch das Trocknen 31½ Quentchen verlor.

Aehnlich verhält es sich mit dem Backstein. Wählt man zu den Fundamenten der Häuser, die aus möglichst reiner Thonerde gebrannten, schweren rothen Steine, welche recht wenige Poren enthalten, so ist bei diesen zwar die Aufnahme von Feuchtigkeit erschwert, eben so aber auch die Aushauchung derselben. Dagegen können die aus einer Mischung von Sand oder Dammerde mit Thon gefertigten Backsteine, in denen durch das Brennen eine Menge von Poren entstehen, die Feuchtigkeit zwar leichter

*) Wollheim, medizin. Topographie von Berlin. 1844. S. 32.

*) Otto Fischer. Die neugebauten Wohnungen und deren Gefahren für ihre Bewohner. Göttingen 1855. S. 9—13.

anziehen, geben dieselbe aber auch leichter wieder ab. Zwei Proben mit Wasser gesättigter Backsteine verloren nach Dr. Fischer durch Erwärmung bis zur Trockniß so viel von ihrem Gewicht, daß die abgegebene Wassermenge auf 10 Pfd. des einen Steins (1000 : 867) 1 Pfd. 16 Loth und 2½ Quentchen, auf 10 Pfund des anderen (1000 : 871) 1 Pfund 14 Loth 1¼ Quentchen betrug. Auch hieraus ist ersichtlich, wie viel darauf ankommt, daß die zu verarbeitenden Backsteine gehörig trocken seien, und wie häufig wird nicht gegen dieses Erforderniß gesündigt, wie unendlich oft sehen wir nicht große Mengen solcher Steine lange Zeit der Nässe ausgesetzt, bis zu dem Augenblick ihrer Verwendung! Die Heerd- und Ofenkachel, die aus reiner Thonerde besteht und wenig porös ist, vermag, nach Dr. Fischer, so viel Wasser aufzunehmen, daß sie auf 10 Pfd. ihres Gewichts 1 Pfd. 4 Loth 1 Quentchen verliert.

Weit mehr findet aber bei den verschiedenen Arten des Mörtels die Feuchtigkeit Eingang.

Der Kalkmörtel, der dem festen Brennmaterial beim Bruchsteinbau im Verhältniß von 1 : 3, beim Backsteinbau in dem von 1 : 4 zugesetzt zu werden pflegt und aus 1 Theil Kalk und 2 Theilen Sand besteht, nebst einer Beimengung von Wasser, bis zur Breiconsistenz, hat nach dem Trocknen auf 10 Pfd. seines Gewichts (1000 : 686) 3 Pfd. 4 Loth 2 Quentchen verloren. Der Gypsmörtel, der durch 1 Theil Gyps und 3—10 Theile Weiß-Kalk nebst dem nöthigen Wasser gebildet wird, giebt bei dem Verhältniß 1 : 3 von 10 Pfund seines Gewichts durch Trocknen (1000 : 689) 3 Pfd. 3 Loth 2 Quentchen Wasser ab. Der Lehmmörtel, eine Mischung von Sand mit Thonerde, etwas Eisenocker und Wasser, büßt auf 10 Pfund durch das Trocknen (1000 : 784) 2 Pfd. 5 Loth ein.

Im Allgemeinen wird in der Baupraxis gerechnet:

Von Kalksteinmauerwerk der Kubikfuß
frisch 162,5 Pfd., also die Schachtruthe 23,400 Pfd.
trocken 158,0 „ „ „ „ 22,752 „

Der Wassergehalt betrug also für den Kubikfuß . . . . . 4,5 Pfd., für die Schachtruthe 648 Pfd.

Von Backsteinmauerwerk der Kubikfuß
frisch 107,5 Pfd., also die Schachtruthe 15,480 Pfd.
trocken 101,0 „ „ „ „ 14,544 „

Der Wassergehalt betrug also für den Kubikfuß . . . . . 6,5 Pfd., für die Schachtruthe 936 Pfd.

Das Zimmerholz wird bei uns gewöhnlich von der Kiefer oder Tanne genommen. Frisches Holz enthält an und für sich in den Saftgefäßen eine große Quantität Wasser, außerdem aber wird während des Transports das Eindringen von Wasser nicht wohl verhütet werden können. Zehn Pfund frisches Tannenholz haben 5 Pfd. 28 Lth. Wasser; das im Herbst gefällte und im Winter untersuchte 5 Pfd. 20 Lth.; ist es dagegen im Frühjahr gefällt und hat ein Jahr gelegen, so beträgt sein Wassergehalt auf 10 Pfund nur 2 Pfd. 4 Lth. Nach Hoffmann*) gestaltet sich der Wasserverlust der Zimmerhölzer folgendermaßen:

Es wiegt der Kubikfuß:	frisch:	trocken:	dürr:	gedörrt:
Fichtenholz	57 Pfd.	31 Pfd.	— Pfd.	— Pfd.
Tannenholz	59 „	36 „	— „	— „
Steineichen	69 „	49 „	— „	— „
Sommereichen	56 „	40,5 „	— „	— „
Fichtenholz	55 „	46,2 „	37,4 „	28,6 „
Tannenholz	57 „	48,7 „	40,4 „	32 „
Eichenholz	72 „	62,4 „	52,7 „	43 „

Endlich sind noch die Flüssigkeiten zu erwähnen, die zum Tünchen und Färben der Wände benutzt werden und aus Kalkmilch, gefärbter Erde mit Schlemmkreide, Blei- oder Zinkweiß und anderen Malerfarben bestehen, welche mit Leimwasser oder Oel zubereitet, entweder auf die bloße Wand oder einen mittelst Mehlkleisters auf dieser befestigten Papierüberzug aufgetragen werden.

Werden nun mit diesem Material die Häuser in der Weise gebaut, daß man, wie es nicht selten geschieht, die Grundmauer am Anfang des Winters aufführt und nach kurzer Pause den Bau im Frühjahr wieder aufnimmt und das ganze Haus bis zum August vollendet hat, oder wohl gar das Gebäude in 4 bis 5 Monaten hinter einander fortbauend von Grund aus fertig hinstellt, so kann es nicht fehlen, daß die dem Baumaterial innewohnende Feuchtigkeit, welche vor Beendigung des Baues keine Zeit gehabt hat zu entweichen, auf die Bewohner den ihr eigenthümlichen Einfluß ausüben muß.

Es wird hiegegen zwar geltend gemacht, daß in ganz neugebauten Stadttheilen, z. B. in Hamburg nach dem großen Brande, ein Nachtheil für die Gesundheit der Bewohner nicht beobachtet ist, und es muß allerdings zugegeben werden, daß bei frei gelegenen Gebäuden, zu denen möglichst festes und trocknes Baumaterial verwandt worden ist, namentlich wenn sie mit guten Zugöfen versehen und gehörig gelüftet werden, eine völlige Austrocknung möglich ist; bei den Kellerwohnungen in Berlin findet aber ein anderes Verhältniß statt; denn da sie gewissermaßen als Erdgruben zu betrachten sind, wird ihnen bei der tiefen Lage der Stadt, vermöge der bestehenden Bodenverhältnisse und des hohen Standes des Grundwassers durch Kapillarattraction immer mehr Feuchtigkeit zugeführt, als selbst durch die sorgfältigste Lüftung und Heizung verdunsten kann, es ist daher eine Austrocknung dieser Wohnräume um so weniger möglich, als bei vielen derselben durch die in ihnen betriebenen Gewerbe ein neues Moment für die Entwickelung von Feuchtigkeit geboten wird.

Außer der Feuchtigkeit ist es aber vorzugsweise die in den Kellerwohnungen herrschende Luftverderbniß, welche dieselben ungesund macht. Nur eine gute Beschaffenheit der Luft, welche wir athmen, läßt ein gesundheitsgemäßes Leben zu, d. h. die Luft muß etwa 21 Theile Sauerstoff, 79 Theile Stickstoff und $^{6}/_{10000}$ Theil Kohlensäure enthalten. Ist das Verhältniß der Kohlensäure größer oder sind der Luft noch andere Bestandtheile beigemengt, so wird sie nachtheilig. Da nun der Mensch durch das Athmen den Sauerstoff aus der Luft aufnimmt und statt dessen Kohlensäure und Ammoniak aushaucht, so erhellt schon hieraus, daß lediglich der Aufenthalt von Menschen in demselben geschlossenen Raume eine Luftverderbniß nach sich zieht. Die von Leblanc*) über diesen Punkt angestellten Versuche haben gezeigt, daß das Verhältniß der Kohlensäure durch das Zusammensein vieler Menschen in demselben Raume reißend schnell zunimmt. Derselbe fand auf 1000 Gewichtstheile Luft im Saale der Militärschule zu Paris

*) Hoffmann, Vademecum für Baumeister, 2. Auflage 1854 und Landwirthschaftlicher Kalender 1854.

*) (Comptes rendus 1842) Vierordt u. Wagner's Handwörterbuch der Physiologie II. Bd.

	1 Theil Kohlensäure,	
ebendaselbst später	2 Theile	„
in der Primärschule	2 „	„
in einem Krankensaale von la Pitié . .	3 „	„
in einer Kleinkinderschule bei halb offener Thür	3 „	„
in einem Krankensaale der Salpêtrière .	8 „	„
in einem Hörsaale der Sorbonne von 1000 Kubikmeter Inhalt, in welchem 200 Menschen bei offenen Thüren versammelt waren, ...	10 „	„
in der Deputirtenkammer	25 „	„
in dem Parterre eines Theaters . . .	23 „	„
in der höchsten Gallerie am Ende des Schauspiels	43 „	„

Nach Dumas*) nimmt man an, daß ein Erwachsener in einer Stunde 6 Kubikmètres Luft verbraucht, was ungefähr 4,800 Kubikfuß in 24 Stunden ausmachen würde.

Gesetzt also, die Luft eines Wohn- oder Schlafraumes wäre vollständig rein, so müßte dieser Raum schon einen Flächenraum von 400 Quadratfuß bei 10 Fuß Höhe haben, um ohne Luftneuerung innerhalb 24 Stunden einen gesundheitsgemäßen Aufenthalt für einen Menschen zu bieten. Sollten aber diese Verhältnisse als zu hoch gegriffen erscheinen, so wollen wir die Berechnung zu Grunde legen, nach welcher man in England, auf neuere Untersuchungen gestützt, für einen Menschen, der sich von 24 Stunden 23 in demselben Raum aufhalten soll, also z. B. für einen Gefangenen, dem täglich eine Stunde zur Bewegung im Freien gestattet ist, einen Luftraum von mindestens 1000 Kubikfuß verlangt, wenn dieser Aufenthalt nicht schädlich auf ihn wirken soll. Wegen der vortrefflichen Ventilation, welche man dort anzubringen weiß, hat man ohne Nachtheil den Luftraum für einen Gefangenen auf 875 Kubikfuß beschränkt. Hält sich ein Mensch nicht beständig in demselben Raum auf, so wird die ihm zuzumessende Luftmenge auch noch mehr vermindert werden können, und von diesem Gesichtspunkte ausgehend hat der König Oskar von Schweden**) drei Arten von Gefängnißzellen vorgeschlagen. Die erste soll nur eine Nacht oder höchstens 24 Stunden bewohnt werden und gleich den in der Auburnschen Strafanstalt gebräuchlichen Schlafzellen 7½ Fuß lang, 4¼ Fuß breit und 7 Fuß hoch sein, also einen Rauminhalt von 233 Kubikfuß haben; die zweite wäre zu längerem Aufenthalte bis höchstens ein Jahr bestimmt und sollte nach dem Beispiel des Luftraumes, der in den neueren preußischen Militärlazarethen für jeden Kranken berechnet ist, 540 Kubikfuß enthalten, nämlich 10 Fuß lang, 6 Fuß breit, 9 Fuß hoch sein. Die dritte Klasse, welche bis zu 6 Jahren bewohnt werden kann, soll dem Gefangenen Raum zur Bewegung und zu seiner Beschäftigung gewähren und wird auf 1,170 Kubikfuß bestimmt, indem ihr eine Länge von 13 Fuß bei 9 Fuß Breite und 10 Fuß Höhe beigelegt wird. Viele unserer Arbeiter sind nicht besser daran wie Gefangene, indem sie oft 18 Stunden in ihren Zimmern arbeiten und 6 Stunden schlafen.

Erwägen wir aber, daß diese Raumverhältnisse sich wohl in keinem Wohnkeller vorfinden werden, daß vielmehr sowohl die Höhe als der Flächenraum weit hinter jenen Zahlen zurückbleiben, daß ferner die Wohnung oft viele Personen beherbergen muß, daß die Lufterneuerung wegen der mangelhaften in solchen Höhlen üblichen Ventilation niemals ausreicht und auch selten eine Luftverbesserung in sich schließt, so müssen wir schon die Räumlichkeiten an und für sich, welche unsere Keller darbieten, als unzweckmäßige Wohnungen bezeichnen. Dazu kommt aber, daß die in denselben herrschende Feuchtigkeit der Luft noch andere schädliche Stoffe beimengt. Einestheils sind es nämlich die Kalktheile, welche der aus den Wänden ausgeschwitzte Wasserdunst enthält, so wie die in demselben aufgelösten Theilchen der verbrauchten Malerfarben, anderntheils die Ausdünstung des durch die Feuchtigkeit bedingten Schimmels, der hinter den Möbeln, auf dem Leder- und Holzwerk sitzt oder gar des in dem letzteren vielleicht wuchernden Holzschwammes, durch welche der Atmosphäre einer Kellerwohnung eine geradezu vergiftende Wirkung verliehen wird.

Bedenken wir ferner, daß nicht selten Senkgruben und Latrinen in der Nähe bewohnter Keller angelegt sind, daß von diesen aus mephitische Flüssigkeiten den Boden durchdringen und in Gasgestalt durch die Fußböden in den Keller Eingang finden, bedenken wir, daß die Straßenrinnsteine, welche Schwefelwasserstoff und Ammoniak aushauchen, so wie die Zersetzungsprodukte der thierischen und pflanzlichen Abfälle, somit von einer Schichte verpestender Gasarten bedeckt sind, die nunmehr am Erdboden über ihnen schweben und mit der äußeren Luft zugleich durch die Fenster in die Keller eindringen; so bedarf es wahrlich keiner chemischen Untersuchung der Luft in den bewohnten Kellern, um sich von der Verderbniß derselben zu überzeugen.

Was nun den Mangel an Licht betrifft, an welchem unsre Kellerwohnungen laboriren, so ist es notorisch, daß mehrere derselben nicht einmal ein Fenster besitzen, welches auf die Straße oder den Hof führt, sondern bloße Luftlöcher, die nicht selten unter einer Treppe ausmünden und mit einem Eisengitter verschlossen sind.

In anderen Fällen sind die Keller dadurch dem Lichte entzogen, daß sie in engen Straßen liegen, die von hohen Häusern begränzt und ohne Höfe, winklich und finster sind. Dahin gehört z. B. ein Theil der Königsstadt, die engen Verbindungsstraßen zwischen der Jüden- und Klosterstraße, die Stralauer Mauer und Königsmauer, die Stralauer Straße und Wallstraße, Fischerstraße u. s. w. Aber auch wo die Lage eine günstigere, kann durch die niedrigen Fenster begreiflicherweise nur eine sehr ungenügende Lichtmenge in das Zimmer geworfen werden, welche überdies durch jeden Vorübergehenden, durch jeden vorbrifahrenden Wagen geschmälert oder unterbrochen wird. Daß eine so mangelhafte und wechselnde Beleuchtung den in dergleichen Räumen wohnenden Arbeitern nur nachtheilig sein kann, braucht nicht erst bewiesen zu werden; wir sehen überdies auch, daß dieselben sich durch künstliche Beleuchtung, welche indessen selbst wieder ihre Nachtheile hat, vor der Schädlichkeit jener zu schützen suchen.

Habe ich im Vorstehenden ein etwas grelles Bild der Kellerwohnungen in Berlin entworfen, so glaube ich doch in keiner Beziehung übertrieben zu haben; indem ich die Schattenseiten derselben hervorhob. Worin bestehen nun die nachtheiligen Einflüsse derselben auf die Gesundheit der Bewohner?

Zunächst muß man wieder darauf zurückkommen, daß die Wände dieser Wohnungen naß sind, daß sie, wie vorstehend erwähnt worden ist, auf den Kubikfuß Mauerwerk nach Beendigung des Baues 4½ bis 6½ Pfund Wasser enthalten, welches wegen der Unmöglichkeit, eine hinreichende Lüftung herzustellen oder das Eindringen neuer Feuchtigkeit zu verhüten, immer nur zum Theil verdunstet und sich an den Wänden niederschlägt. Wie groß die Quantität des auf solche Weise absetzenden Wassers

*) cf. Levy traité d'hygiène publique et privée.

**) Ueber Strafen und Strafanstalten, Stockholm und Leipzig 1841.

ist, geht u. A. aus Georgi's Versuchen*) hervor, welcher täglich 6 Messungen des an den 4 Fenstern eines nichtgeheizten, alten aber feuchten Zimmers von 18 Fuß Länge und Breite bei 12 Fuß Höhe sich absetzenden Wassers angestellt hat. Derselbe fand je nach dem Grade der im Freien herrschenden Kälte 7, 3, 4, 7, 10, 11 Pfund Wasser täglich. Dr. Fischer in Magdeburg (l. c. p. 21.) befestigte im Februar mit Glaserkitt eine Hohlhalbkugel von Glas von 4 Zoll Durchmesser an die Mauer eines vor 8 Monaten fertig gewordenen Zimmers im ersten Stockwerke, durch welches der Luftzug ungehindert geströmt hatte. In der Hohlkugel hatte er ein kleines offenes Gefäß mit genau gewogenem, geglühtem, salzsaurem Kalk befestigt, so daß der Wasserdunst, der an der beklebten Stelle sich durch Exhalation bildete und an dem Kalk des Fläschchens haften mußte, durch dessen vermehrtes Gewicht, gefunden werden konnte und erhielt als Resultat, daß 2 Drachmen des Salzes in 96 Stunden noch 13 Gran Wasser angezogen hatten. Da nun eine Kreisfläche von 12,56 Quadratzoll 13 Gran Wasser lieferte, würde ein Zimmer von 18 Fuß Länge und Breite bei 12 Fuß Höhe noch nach 8 Monaten trotz aller Ventilation nach Dr. Fischers Berechnung in einem Tage 41954,25 Gran oder 5,465 Pfund Wasser ausdunsten, was etwa 130,116 Kubikfuß Wasserdunst täglich giebt. — Die Verdunstung erzeugt Kälte, eine feuchte kalte Luft muß aber dem menschlichen Körper Wärme entziehen. Da nun außerdem die Mobilien, Leinwand, Wäsche und Kleidungsstücke sehr leicht die Feuchtigkeit aufnehmen, so werden die in feuchten kalten Räumen lebenden Personen, durch Unterdrückung der Hautthätigkeit, beständigen Erkältungen ausgesetzt sein. Als Folgen dieser Erkältung sehen wir denn Katarrhe der Schleimhäute in den verschiedenen Organen und rheumatische Affectionen am häufigsten auftreten. Da aber die Einwirkung der schädlichen Potenzen auf den Körper allmälig und andauernd geschieht, so tritt auch die Krankheit, abgesehen von den Fällen, in welchen eine heftige fieberhafte Reaction als Folge der plötzlichen Erkältung auftritt, wenn Jemand z. B. mit sehr erhitztem Körper sich in seinen feuchten Wohnkeller begiebt, meist so unmerklich auf, daß sie erst erkannt wird, wenn sie schon sehr weit vorgeschritten ist und häufig schon ein nicht mehr heilbares Krankheitsprodukt geliefert hat. Dahin gehören die Lähmungen einzelner Glieder, Verkrümmungen, wassersüchtige Anschwellungen, Bauch- und Brustwassersucht, Schwerhörigkeit u. s. w. So mancher gesunde Arbeiter, der eine Kellerwohnung bezieht, erwirbt einen langwierigen Husten mit Engbrüstigkeit und verfällt entweder in Schwindsucht oder wird vor der Zeit schwach und arbeitsunfähig. So manche fleißige Frau, die ihren Unterhalt mit der Nadel verdient, zieht sich durch die beständige Einwirkung der Feuchtigkeit eine schleichende Augenentzündung zu, welche eine Schwäche des Sehvermögens oder selbst Blindheit zur Folge hat, manche andere wird von rheumatischen Schmerzen heimgesucht und wenn sie nach vergeblichem Gebrauch der üblichen Hausmittel den Arzt zu Rath zieht, findet dieser eine unheilbare Verkrümmung, eine Lähmung, einen durch Auswüchse im Innern des Schädels bedingten Kopfschmerz, der unter Umständen selbst eine Seelenstörung zur Folge haben kann. Gastrische und Wechselfieber, Drüsen- und Leberleiden, Benommenheit des Kopfes, Schwindel und Schlagfluß sind bei den Bewohnern solcher Lokale sehr gewöhnliche Krankheitserscheinungen. Bleich und gedunsen, gleich der Pflanze, welcher das Licht entzogen ist, trübselig und mißgestimmt, ohne Freiheit des Geistes, ohne Energie der Entschlüsse und Handlungen, wanken diese Unglücklichen mit siechem Körper einem frühzeitigen Grabe zu. Ihre körperliche Schwäche erlaubt ihnen nicht so viel zu erwerben, wie zu einem gesundheitsgemäßen Lebensunterhalt nöthig ist; nur schlechte, mangelhafte Kost können sie dem ermatteten Körper bieten und versinken so allmälig in eine gleichgültige Nachlässigkeit, deren nächste Folgen, die Unreinlichkeit, sammt ihrer Begleiterin, Trunksucht und Lüderlichkeit auch nur dazu beitragen, das Elend jener Armen zu erhöhen. Aber nicht genug, daß sie selbst erbärmlich hinsiechen, auch ihre Kinder sind selbstredend in noch höherem Grade wie die Erwachsenen den Krankheiten verfallen, welche durch diese schädlichen Einwirkungen entstehen. Bei ihnen treten vorzugsweise die verschiedenen Formen der Scropheln in inneren und äußeren Organen auf, als Anschwellung und Vereiterung der Drüsen, Hautgeschwüre, Entzündungen, Auftreibung und Vereiterung der Gelenkenden der Knochen, Krankheiten des Hüftgelenks, Verkrümmung des Rückens, Augenentzündungen, Ohrenflüsse, Auftreibung und Stockung in den Gekrösdrüsen, Tuberkeln in Lungen und Gehirn, Krampfkrankheiten und Abzehrung. Dabei bleibt der Wachsthum des Körpers, wenn es auch nicht sobald zur Ausbildung der genannten Krankheiten kommt, zurück, Kopf und Bauch sind dick, Glieder und Brust schwach, bleibende Fehler der Augen und Ohren, Verunstaltungen des Körpers, Unbrauchbarkeit der Gelenke und zuletzt Unfähigkeit, sich den Lebensunterhalt selbst zu verschaffen, sind die sprechenden Beweise früher erlittener scrophulöser Erkrankungen.

Wie sich aber das Verhältniß einzelner Krankheiten unter den Kellerbewohnern herausstellt, darüber gewähren die von den Armenärzten Berlins geführten Krankenlisten einige nähere Aufschlüsse. Dieselben enthalten seit Anfang des Jahres 1854 auch eine Angabe bezüglich der Lage der Wohnungen, so daß bei jedem Kranken angeführt ist, in welchem Stockwerk, Haupt- und Nebengebäude des betreffenden Hauses derselbe wohnhaft ist.

Diese Listen haben mir aus den ersten drei Vierteljahren des Jahres 1854 vorgelegen, sie sind indessen nicht durchweg mit der erforderlichen Genauigkeit geführt, um ganz vollständige Resultate aus ihnen entnehmen zu können; ich habe daher für die nachstehenden Mittheilungen nur die ganz sicheren Angaben benutzt und mich dabei möglichst bemüht, dieselben öfter wiederkehrenden Kranken nur einmal aufzuführen, sobald sich erkennen ließ, daß sie nicht von einer neuen Krankheit befallen waren.

Unter 25,291 kranken Armen, die während der ersten drei Vierteljahre 1854 von den Armenärzten behandelt wurden, befanden sich 2,853 Kellerbewohner und zwar in 950 verschiedenen Häusern. Verhältniß: 11,[illegible] Prozent.

Wie groß das Verhältniß der Erkrankungen unter der Kellerbevölkerung zu der Zahl der Erkrankungen unter der nicht in Kellern wohnenden armen Bevölkerung ist, läßt sich nicht ermitteln, weil weder die Gesammtsumme der Armen, die vorkommenden Falls mit freier Arznei und freier ärztlicher Hülfe unterstützt werden, noch die Zahl der in Kellern wohnenden Armen bekannt ist. Eben so ist auch das Mortalitätsverhältniß nicht mit Sicherheit festzustellen.

Unter 25,291 kranken Armen kamen 1,034 Todesfälle vor, welches ein Verhältniß von 4,[illegible] Prozent ergiebt.

*) F. Born, Ueber das frühe Bewohnen neuer Steinhäuser, nebst Zusätzen von Georgi in Petersburg. In Scherf's Beiträgen zum Archiv der mediz. Polizei. Leipzig 1798, VIII. 1.

Unter 2,129 kranken Kellerbewohnern starben 54, Verhältniß: 2,5540 Prozent.

Hieraus scheint zu folgen, daß auf eine gleiche Zahl von Erkrankungen unter den Kellerbewohnern nur etwas mehr wie halb so viel Todesfälle kommen, als unter den Nichtkellerbewohnern, daß mithin die Erkrankungen unter den ersteren ungleich häufiger seien, als unter den letzteren. Der Schluß ist aber nicht ganz zutreffend, weil einmal jene 25,291 Kranke die Gesammtsumme aller in der genannten Zeit erkrankten Armen ausmachen und bei vielen derselben, eben so wie bei vielen der 1,034 Todesfälle, die Wohnung nicht genau angegeben ist, so daß auch von diesen noch Manche zu den Kellerbewohnern zu zählen sein dürften, dann aber weil erfahrungsgemäß die Kellerwohnungen weit häufiger ihre Inhaber wechseln wie andere kleinere Wohnungen, die Bevölkerung der Keller mithin in einer gegebenen Zeit scheinbar aus einer größeren Zahl von Individuen besteht, als sie in Wahrheit beträgt.

Was die Krankheiten betrifft, die vorzugsweise in den Kellern beobachtet werden, so habe ich mich bemüht, das Verhältniß von fünf verschiedenen Krankheitsgruppen festzustellen, wie sich dasselbe bei den in Kellern und den nicht in Kellern wohnenden Armen gestaltet. Ich habe unter der Bezeichnung „Brust-Krankheiten" die acuten und chronischen Krankheiten der Athmungsorgane zusammengefaßt; die zweite Gruppe enthält die Scrophelsucht, englische Krankheit (Rhachitis) nebst den von diesen Uebeln abhängigen Folgekrankheiten, als: chronische Hautausschläge, Knochenleiden u. s. w.; die dritte Gruppe führt unter Gicht und Rheumatismus auch die durch Gicht entstandenen Verkrümmungen der Gelenke, rheumatische Entzündungen, z. B. des Herzbeutels, des Brustfells u. s. w. auf; die vierte Gruppe bilden die Wechselfieber; die fünfte die Augenentzündungen.

Unter 24,908 armen Kranken litten	5,618	an Brustkrankheiten	also 22,5555 pCt.
„ „ „ „ „	2,808	„ Skropheln	„ 11,2654 „
„ „ „ „ „	2,076	„ Gicht, Rheumat. ꝛc.	„ 8,3345 „
„ „ „ „ „	907	„ Wechselfieber	„ 3,6414 „
„ „ „ „ „	471	„ Augenentzündungen	„ 1,8909 „

Vorstehende Zahlen bezeichnen das Verhältniß der gedachten Krankheitsgruppen zu der Gesammtzahl der Erkrankungen; um aber einen etwaigen Einfluß der Kellerwohnung auf das Auftreten der einzelnen Krankheiten zu ermitteln, muß festgestellt werden, wie sich das numerische Verhältniß dieser Krankheiten bei den in Kellern und nicht in Kellern wohnenden Personen herausstellt. Dasselbe ist folgendes:

Unter 2,811 krank. Kellerbewohn.	litten 621	an Brustkrankheit.,	also 22,0497 pCt.
„ 22,097 „ Nichtkellerbewohn.	„ 4,997	„ „	„ 22,6184 „

Es kann nicht auffallen, daß das Prozentverhältniß der Brustkranken zu den Erkrankungen überhaupt etwas größer bei den nicht in Kellern wohnenden Armen ist, wie bei der Kellerbevölkerung, wenn man bedenkt, daß erstere oft sehr hoch wohnen und daß das häufige Treppensteigen die Entwickelung von Brustkrankheiten bei einer zu solchen vorhandenen Anlage wesentlich begünstigt. Dagegen litten unter

2,811 krank. Kellerbewohnern	411	an Skropheln ꝛc. . . .	also	14,6212 pCt.
22,097 „ Nichtkellerbewohn.	2,397	„ „ „	„	10,8476 „
2,811 „ Kellerbewohnern	263	„ Gicht, Rheumat. ꝛc.	„	9,5361 „
22,097 „ Nichtkellerbewohn.	1,813	„ „ „	„	8,2047 „
2,811 „ Kellerbewohnern	117	„ Wechselfiebern ꝛc.	„	4,1622 „
22,097 „ Nichtkellerbewohn.	790	„ „	„	3,5298 „
2,811 „ Kellerbewohnern	62	„ Augenentzündungen	„	2,2056 „
22,097 „ Nichtkellerbewohn.	409	„ „	„	1,8509 „

Aus dieser Zusammenstellung geht mit Evidenz hervor, daß die genannten Krankheiten im Verhältniß zu der Gesammtzahl der Erkrankungen erheblich häufiger bei den Kellerbewohnern vorkommen, wie bei den Nichtkellerbewohnern, ein Umstand, der, wenigstens in Bezug auf diese Krankheiten, einen wesentlichen Einfluß der Kellerwohnungen andeutet.

Ist nun gleich das Mortalitätsverhältniß bei den Kellerbewohnern im Allgemeinen nicht als ein ungünstiges zu bezeichnen, so ist doch die Sterblichkeit unter den Kindern der Kellerbewohner verhältnißmäßig groß. Die Ueberlebenden können zwar, wenn sie eine Reihe der genannten Krankheiten überstanden, einen großen Theil ihrer Kindheit mithin auf dem Siechbette zugebracht haben, sich gewissermaßen an den schädlichen Einfluß ihrer Wohnungsverhältnisse gewöhnen, so daß sie sich zeitweise ganz behaglich in ihren Kellern fühlen, dennoch werden auch sie zu gewissen Jahreszeiten immer wieder von besonderen fieberhaften Krankheiten befallen. Namentlich aber macht sich der Einfluß der ungesunden Wohnungen bei dem Herrschen allgemein verbreiteter Krankheitszustände, wie bei Wechselfieberepidemien, der Cholera u. s. w. geltend. Es ist zwar nicht genau festgestellt, in welchem Verhältniß gerade die Kellerwohnungen nach Maaßgabe der Zahl der in ihnen lebenden Personen von Epidemien mehr heimgesucht worden sind als andere Wohnungen, die eine gleich große Zahl von Personen beherbergen, da aber die Keller offenbar die ungesundesten und feuchtesten Wohnungen enthalten, wird man schwerlich fehlgreifen, wenn man die in den ungesunden Stadttheilen in Betreff der Cholera gemachten Erfahrungen auch als für diese geltend annimmt. In den ungesunden Stadttheilen ist aber die Cholera unverhältnißmäßig häufig aufgetreten und hat auch eine unverhältnißmäßige Zahl von Todesfällen nach sich gezogen. Am heftigsten wurde während der Choleraepidemie von 1848*) die Wallstraße befallen und besonders der Theil derselben, der von der Waisenbrücke auf der einen, von der Roßstraße auf der anderen Seite begränzt wird. Die Straße liegt auf einer schmalen Insel, die von einem Arm der Spree und dem grünen Graben gebildet wird, beide fließen langsam, besonders der grüne Graben und befindet sich zwischen ihm und der Wallstraße noch ein ziemlich feuchter, mit hohen Bäumen besetzter Garten, der Logengarten, die Straße liegt also in einer niedrigen, wasserreichen, den Ausdünstungen der stagnirenden Flußarme ausgesetzten Gegend. Die Häuser sind hoch, haben keine oder nur sehr enge Höfe und auf einer Anzahl derselben werden Färbereien und Gerbereien betrieben. Die Straße ist im Ganzen finster, verhältnißmäßig immer feucht, für Luft und Licht wenig zugänglich, namentlich dunkel, feucht und unreinlich sind die Kellerwohnungen. Von den in der ganzen Stadt während der Epidemie von 1848 angemeldeten 2,406 Cholerakranken kommen auf die Wallstraße allein 125. Berlin hat 1846 nach der Angabe des statistischen Büreaus 9,146 Häuser, die Wallstraße 92, also höchstens 1 Prozent; bei gleicher Vertheilung würden daher nur etwa 24 Cholerafälle auf die Wallstraße gekommen sein, während sie mehr wie das Fünffache lieferte. Von diesen kamen aber in 22 Häusern in der gedachten Straße, von der Roßstraße bis zur Waisenbrücke, 68 Fälle vor, ja in Einem Hause mit 68 Seelen erkrankten 16. Bei der Choleraepidemie von 1831 betrug die Gesammtzahl der Kranken in der Stadt 2,274, davon ereigneten sich in der Wallstraße 101, 1837 fielen bei einer Gesammtzahl von 3,580 Erkrankungen 56 auf die Wallstraße. In

*) cf. Schütz, Bericht über die Choleraepidemie des Jahres 1848 in Berlin, in Virchow's Archiv für patholog. Anatomie und klin. Medizin. Bd. II., S. 380.

mehreren Wohnungen erkrankten sämmtliche Familienmitglieder und einige Familien starben ganz aus.

Wie nachtheilig überhaupt eine schlechte, mit Ausdünstungen schmutziger Rinnsteine oder stagnirender Gräben imprägnirte Luft auf die Gesundheit und somit auf die Lebensdauer des Menschen einwirkt, darüber geben die in England angestellten ausgedehnten Nachforschungen einen sehr belehrenden Aufschluß.

Nach dem Registrar-General kommen auf eine Quadratmeile in England*) auf dem Lande 199 Einwohner, in den Städten 5,108. Von einer Million Menschen sterben jährlich auf dem Lande 19,300 oder einer von 52, in den Städten 27,073 oder einer von 37; mithin sterben in den Städten 7,773 mehr, als auf dem Lande. Dieses ungünstige Verhältniß ist zum Theil der dichteren Bevölkerung, zum Theil der in den Städten herrschenden schlechten Luft zuzuschreiben, welche wieder in der Anhäufung und Zersetzung vegetabilischer und thierischer Stoffe ihren Grund hat. Indessen sind nicht alle Städte und nicht alle Theile derselben Stadt gleich ungesund. In Bezug auf den ersten Punkt erfahren wir, daß während der Jahre 1840 bis 1842 von 1,000 Menschen jährlich gestorben sind in Liverpool 35, in Manchester 32, in Bristel 31, in Hull und Leicester 30, in Preston 29 u. s. w., endlich in Halifax und Kidderminster 21, in einigen anderen Städten nur 20, und dürften die letzteren Ziffern wohl für England als die normalmäßigen zu betrachten sein. In Berlin starben in den Jahren 1747 bis 1851 durchschnittlich Einer von 28 Einwohnern, also 35 von Tausend; es sind zwar in den letzten Decennien günstigere Verhältnisse vorgekommen, so betrug die Sterblichkeit z. B. im Jahre 1841 nur 1 von 36 Bewohnern, oder 27 von Tausend; dennoch aber folgt hieraus, daß Berlin keineswegs zu den gesunderen Städten gehört und daß es durchaus im Interesse der Bewohner liegt, Anstrengungen zur Verbesserung der Gesundheit von Berlin zu machen.

In Betreff der einzelnen Theile einer Stadt giebt folgende Berechnung des Registrar-General Aufschluß. London ist in 3 Theile zu je 10 Distrikten, unter der Benennung a) gesund, b) mittelmäßig gesund, c) ungesund, getheilt. Gleichzeitig bezieht sich diese Eintheilung auf die Dürftigkeit der Bevölkerung, die Weitläufigkeit der Bauart und die Reinlichkeit auf den Straßen und in den Häusern, so daß als „ungesund" die dicht bevölkertsten Stadttheile mit engen Gassen, schmutzigen dunkeln Höfen und feuchten Kellern genannt werden. Nach dieser Eintheilung kommt ein Sterbefall vor

in a.	mit 202	Quadratyard	Wohnraum	für eine	Pers.	auf	49	Lebende
in b.	„ 101	„	„	„	„	„	41	„
in c.	„ 32	„	„	„	„	„	36	„

Als Hauptursache der ungesunden Beschaffenheit einer Stadt werden von englischen Schriftstellern die mangelhafte Reinigung der Straßen und die schlechte Einrichtung der Ableitungsröhren in letzteren sowohl wie in den Häusern beschuldigt. Nach Dr. Suthwood Smith, dem Arzte des Londoner Fieberhospitals kommen in den schmutzigen Stadtvierteln Londons, in denen die Abzugskanäle und die Wasserversorgungsanstalten schlecht sind, so daß der Koth sich fortwährend anhäuft, beständig Fieber vor, namentlich nervöse und Wechselfieber. In Charlton**) am Medlock pflasterte man 20 schmutzige Straßen und gab ihnen Abzugskanäle; die Todesfälle verminderten sich darauf in diesen Straßen von 110 auf 89; ebenso trat im St. Georges-Viertel in Manchester, wo in den Jahren 1838 und 1839 495 Todesfälle vorkamen, eine Verminderung derselben auf 432 ein, nachdem man die Straßen dieses Viertels gereinigt und gepflastert hatte.

In Leicester*), einer der wenigen gesunden Städte von England, hat man Berechnungen angestellt, um den Unterschied in der durchschnittlichen Lebensdauer der Bewohner einzelner Distrikte zu ermitteln. Nach einer dreijährigen Uebersicht hat sich ergeben, daß die Bewohner der westlichen mit vollständigen Abzugskanälen und guten Wasserversorgungsanstalten versehenen Stadttheile 7 bis 8 Jahre länger leben als die in dem östlichen, engeren und weniger oder gar nicht gereinigten Distrikte wohnenden Personen. Diese ungesunden Stadttheile werden indessen freilich auch gerade von der ärmeren Klasse bewohnt, welche mit Noth und Elend zu kämpfen hat.

Diese Anführungen mögen genügen, um durch Zahlen zu beweisen, einen wie bedeutenden Einfluß das Bewohnen ungesunder Wohnungen auf die Lebensdauer, mithin auch auf die Gesundheit der Menschen ausübt. Nehmen wir an, daß in den 36,000 Wohnungen, die in Berlin unter 50 Thlr. Miethe tragen, welche mithin als ungenügend für die Bedürfnisse einer Familie in gesundheitlicher Rücksicht bezeichnet werden können, 180,000 Seelen wohnen, daß die Lebensdauer derselben um 7 Jahre geringer ist, als sie unter besseren Verhältnissen sein würde, so ergiebt dieses einen Verlust von 1,260,000 Lebensjahren; rechnen wir ferner den Reinertrag der Arbeitskraft eines Menschen nur auf 50 Thlr. jährlich, so folgt daraus, daß der Nationalwohlstand um mehr als 50 Millionen zu kurz kommt, lediglich durch die ungesunden und ungenügenden Wohnungen in Berlin. In solchen Betrachtungen liegt wahrlich eine ernste Aufforderung, mit allen Kräften eine Verbesserung der Wohnungsverhältnisse unserer Stadt, besonders für die arbeitenden Klassen anzustreben.

Auf welche Weise kann aber dieses Ziel erreicht werden?

Es würde unbillig sein, wollten wir die Bemühungen unserer Behörden verkennen, den genannten Uebelständen abzuhelfen, diese Bemühungen haben sich aber bisher als unzureichend erwiesen. Der Verfasser eines schätzbaren „Aufsatzes in den Beiträgen zur Erleichterung des Gelingens der practischen Polizei", 1845 No. 7, die Untersuchung und Abstellung ungesunder Wohnungen betreffend, weist darauf hin, daß in London bei der großen Menge ungesunder Wohnungen daselbst ein Gesetz gegen das Bewohnen derselben erlassen und eigene Beamte angestellt seien, um die Wohnungen zu prüfen. Diese hätten schon mehreren Hauseigenthümern aufgegeben, ihre Miether ausziehen zu lassen und für große Fenster zu sorgen. Bei uns sei der Polizeibeamte nur ein rathender Vermittler und könne die Leute nicht abhalten, ganz neue, noch kaum vom Maurer verlassene Wohnungen oder feuchte Keller zu beziehen, in denen im Frühjahr das Wasser oft bis über die Dielen hinwegstehe.

Das Königl. Polizei-Präsidium hat schon früher auf die Anzeigen von Aerzten die als ungesund bezeichneten Wohnungen prüfen lassen, es hat ferner auf das Ersuchen des Magistrats vom 26. November 1846 Nachforschungen in den Kellerwohnungen angeordnet und hierdurch ermittelt, daß in einer beträchtlichen Anzahl von Häusern die Keller zwar sämmtlich feuchte Mauern,

*) cf. William Guy, M. B. 1413. On the health of towns as influenced by defective cleansing and drainage. London 1846.

**) cf. Reverend J. Clay aus Preston, Vortrag an die Gesundheits-Commission.

*) cf. The improvement of Leicester.

dabei aber doch die vorgeschriebene Höhe von 7 Fuß haben, der damalige Stadtphysikus hat die bezeichneten Kellerwohnungen nicht feuchter und der Gesundheit nachtheiliger wie andere ähnliche Lokalitäten gefunden und ist hierauf der Bescheid an den Magistrat ergangen, daß bei so bewandten Umständen polizeilich nicht eingeschritten werden könne.

Der hiesige Lokal-Verein für das Wohl der arbeitenden Klassen hat ferner in einer Eingabe an das Polizei-Präsidium vom 11. September 1848 seine Ansicht dahin ausgesprochen, daß es durchaus nothwendig sei, die Kellerwohnungen ganz abzuschaffen. Derselbe empfiehlt als Uebergangs-Stadium die Bestimmung, daß 1) bei allen Neu-Bauten Kellerwohnungen nicht mehr angelegt werden dürfen, 2) in allen Häusern die Umwandlung von Kellerräumen zu Wohnungen nicht mehr gestattet werde, 3) diejenigen Kellerwohnungen nicht mehr als solche benutzt werden dürfen, die nach dem Gutachten einer, aus Bauverständigen und Aerzten zusammengesetzten Commission als in höherem Grade wie gewöhnlich gesundheitsgefährlich zu betrachten sind. Die Benutzung der Kellerwohnungen zu Feuerwerkstätten für Schlosser, Nagelschmiede, so wie zum Handel, hält der Verein auch ferner für zulässig.

Das Königl. Polizei-Präsidium hat, wie die Antwort auf diese Eingabe besagt, Anstand genommen, ein solches Verbot zu erlassen, welches einen nur aus den dringendsten Anlässen gerechtfertigten Eingriff in die persönliche Freiheit des Eigenthümers enthalten würde. Um aber beurtheilen zu können, ob das Wohnungsverhältniß der niederen Klassen thatsächlich das physische Verderben einer zahlreichen gegenwärtigen und zukünftigen Generation zur Folge habe, hat das Polizei-Präsidium von dem Medizinal-Collegium der Provinz Brandenburg ein motivirtes Gutachten darüber eingeholt, welche Gesundheitsnachtheile das Bewohnen unausgetrockneter Wohnungen in neuen oder ausgebauten Häusern, desgleichen das Bewohnen feuchter Kellerlokale im Allgemeinen hervorbringt und welcher Einfluß hiervon insbesondere auf den Gesundheitszustand der hiesigen geringeren Volksklasse für die Gegenwart und Zukunft anzunehmen sein möchte. Uebrigens verweist das Polizei-Präsidium auf die neue Bauordnung für Berlin, in deren Entwurf dafür Sorge getragen sei, daß Kellerräume nur dann zu Wohnungen eingerichtet werden sollen, wenn sie trocken liegen und gehörig Luft und Licht haben.

Das Königl. Medizinal-Collegium hat sich über die Nachtheile der Kellerwohnungen für die Gesundheit der darin lebenden Personen in ähnlicher Weise ausgesprochen, wie es im Vorstehenden geschehen ist; es hat ferner hinzugefügt, daß jene Nachtheile namentlich bei den sogenannten „Kellerwirthschaften" hervortreten, wenn Beschäftigungen daselbst getrieben werden, welche die Räume mit Feuchtigkeit erfüllen, wenn Bier abgezogen, Gefäße gereinigt, Wasser verkauft, Gemüse u. s. w. dort aufbewahrt werden. Nach einer speciellen Erörterung der Krankheiten, die in Folge feuchter Wohnungen beobachtet worden, hebt dasselbe dann hervor, daß ein Theil jener Uebel sich auf die oft nicht unbeträchtliche Nachkommenschaft in den Familien fortpflanze, weswegen man denn auch angeerbte Anlage zu Lungensucht, zu Scrophelu u. s. w. bei den Kindern dieser Volksklasse nicht selten finde; daß diese Verhältnisse um so einflußreicher auf die Bevölkerung seien, da die Nachkommen fast stets wieder in gleiche Verhältnisse treten und unter denselben Umständen zu leben und zu wohnen pflegen wie die Vorfahren. Aus diesen Gründen erachtet das Medizinal-Collegium das häufige Bewohnen der Kellerlokale in hiesiger Stadt, namentlich aber das Bewohnen feuchter Kellerlokale, allerdings für einen der Gesundheit und dem Gedeihen eines Theils der hiesigen geringen Volksklasse, sowohl für die Gegenwart als für die Zukunft nachtheiligen Einfluß.

Die neue Baupolizeiordnung vom Jahre 1853 bestimmt:

§. 87. Die zu Wohnungen bestimmten Gebäude oder Gebäudetheile müssen so angelegt und in solchem Material ausgeführt werden, daß sie hinlänglich Luft und Licht haben, trocken und der Gesundheit nicht nachtheilig sind.

§. 88. Alle zum täglichen Aufenthalt von Menschen bestimmten Wohnräume müssen in neuen Gebäuden wenigstens 8 Fuß und, wenn solche in vorhandenen Gebäuden neu angelegt werden, wenigstens 7 Fuß lichte Höhe erhalten. Alle Wohn- und Schlafräume mit weniger als 9 Fuß lichter Höhe müssen zur Herstellung eines gehörigen Luftwechsels mit passenden Einrichtungen und mindestens mit Fenstern zum Oeffnen in hinreichender Zahl und Größe und mit von innen zu heizenden Oefen versehen sein.

§. 89. Kellergeschosse dürfen nur dann zu Wohnungen eingerichtet werden, wenn deren Fußboden mindestens 1 Fuß über dem höchsten Wasserstande, deren Decke aber wenigstens 3 Fuß über dem Niveau der Straße liegen. Der Sturz des Fensters muß 2 Fuß über dem Niveau der Straße liegen. Auch müssen die Mauern und Fußböden solcher Wohnungen gegen das Eindringen und Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit geschützt werden.

§. 90. Wohnungen in neuen Häusern oder in neu erbauten Stockwerken dürfen erst nach Ablauf von 9 Monaten nach Vollendung des Rohbaues bezogen werden; wird eine frühere wohnliche Benutzung der Wohnungsräume beabsichtigt, so ist die Erlaubniß des Polizei-Präsidiums dazu nachzusuchen, welches nach den Umständen die Frist bis auf 4 Monate und bei neuerbauten Stockwerken bis auf 3 Monate ermäßigen wird.

Das Königl. Polizei-Präsidium hat ferner im Jahre 1853 die gesundheitsschädlichen Wohnungen durch die Polizeibezirks-Aerzte Berlins untersuchen lassen und haben letztere ein Verzeichniß der in Berlin befindlichen, als gesundheitswidrig erkannten Wohnungen eingereicht.

Nach diesem Verzeichnisse waren 702 Wohnungen untersucht und von diesen 104 absolut, 142 relativ schädlich befunden worden.

Von diesen waren 71 absolut, 107 relativ schädliche Kellerwohnungen.

Der Bericht fordert von einer gesunden Wohnung athembare Luft, Tageslicht und Trockenheit, da der Mangel dieser Erfordernisse eine Wohnung mehr oder weniger ungesund mache. Fehlen diese Bedingungen ganz, so haben die Aerzte die Wohnung für absolut gesundheitswidrig erklärt, war aber nur mangelhafte Sorge für Lüftung, Reinlichkeit u. s. w. die Ursache der genannten Nachtheile, so haben dieselben nur eine relative Gesundheitswidrigkeit angegeben.

Es ist darauf den Polizeihauptmannschaften aufgegeben worden, mit den Besitzern der als absolut gesundheitswidrig befundenen Wohnungen darüber zu verhandeln, ob sie dieselben durch bauliche Veränderungen in einen bewohnbaren Zustand versetzen oder nicht ferner vermiethen wollten, widrigenfalls jene Wohnungen polizeilich geschlossen werden würden.

Es haben demgemäß etwa 80 Verhandlungen mit den Wirthen solcher Wohnungen stattgefunden, aber nur in einigen wenigen Fällen ist die Wohnung geschlossen worden, weil, wie das Physikatsgutachten gewöhnlich besagt, die Sorge für die Lüftung den Bewohnern obliege und, wenn diese gehörig beobachtet würde, die Wohnung nicht so feucht wäre, daß nicht noch feuch-

tere existirten, oder man würde genöthigt sein, gar zu viele Wohnungen zu schließen.

Wir sind endlich auf dem Wege, eine ausgiebige Wasserversorgungsanstalt, verbunden mit einem System von Abzugskanälen zu erhalten und wir müssen um so dankbarer diese Einrichtung begrüßen, als sich nach den bisherigen Erfahrungen eine wesentliche Verbesserung der Luft und eine wohnlichere Gestaltung der Kellergeschosse davon erwarten läßt.

Man sieht aus diesen Mittheilungen, daß unsere Behörden es an Bemühungen zur Verbesserung der Wohnungsverhältnisse der ärmeren Klasse wahrlich nicht haben fehlen lassen. Diese Bemühungen konnten eben nur einen theilweisen Erfolg haben, weil einmal die Gesetzgebung nicht streng genung den ortspolizeilichen Anordnungen zur Seite steht, vorzüglich aber, weil es an einer hinreichenden Zahl gesunder Arbeiterwohnungen fehlt, so daß die arbeitende Bevölkerung der Spekulation gewissenloser Hauswirthe oder Bauherren anheimfällt und gezwungen ist, die ungeeignetsten Räume, die nothdürftig zu Wohnungen hergerichtet sind, zu beziehen.

Die mannigfachsten Vorschläge, die sowohl zur Austrocknung feuchter Wohnräume von competentester Seite gemacht sind, als auch die Verhütung des Feuchtwerdens bezwecken, Vorschläge, welche namentlich in einem neueren Aufsatze des Hrn. Bauinspektor Emmich*) niedergelegt sind, werden immer erfolglos bleiben, so lange deren Befolgung nicht gesetzlich geboten und polizeilich überwacht wird. Eine solche Ueberwachung erscheint aber nur dann hinlänglich, wenn durch dieselbe zugleich dargethan werden kann, daß der Zweck, nämlich die Austrocknung der Wohnungen, wirklich erreicht worden. Hierzu wäre aber nöthig, daß in jedem neugebauten Hause, in jeder umgebauten Wohnung, so wie in allen den Wohnräumen, deren Feuchtigkeit zur Kenntniß der Behörde gekommen ist, eine Commission von Sachverständigen durch angestellte Versuche nachwiese, daß die Quantität des in demselben befindlichen Wasserdunstes der Gesundheit der Bewohner nicht nachtheilig sei. Ehe dieser Nachweis geschehen, müßte das Beziehen solcher Wohnungen unbedingt untersagt werden.

Die Kommission kann mit leichter Mühe das von dem Dr. Fischer**) beobachtete Verfahren einschlagen und in dem auf 2—3 Tage zu verschließenden und zu heizenden Zimmer eine mensurirte Glasglocke, die einen Hygrometer oder eine genau gewogene Menge geglühten salzsauren Kalks enthalten muß, an der Wand befestigen. Ergiebt sich, daß dort mehr als ein bestimmtes Gewichtsverhältniß Wasserdunst exhalirt wird, beispielsweise mehr als 4 Loth auf 1000 Kubikfuß Rauminhalt, nach Abzug der Feuchtigkeit der äußeren Luft, so müßte die Wohnung als ungesund bezeichnet werden. Es mag hart erscheinen, den Bauunternehmern auf solche Weise den Genuß der Früchte ihres Unternehmens in weitere Ferne zu rücken, der Staat hat aber gewiß ebensowohl das Recht, wie die Pflicht, die Wohlfahrt seiner Angehörigen nicht wegen solcher Rücksichten beeinträchtigen zu lassen.

Wird dieses Prinzip strenge befolgt, so ist vorauszusehen, daß die meisten Kellerwohnungen einmal oder öfter im Jahre werden geschlossen werden müssen. Will daher die Gesetzgebung nicht die Einrichtung von Kellerwohnungen in neu zu bauenden Häusern ganz verbieten, was freilich das radikalste Heilmittel des Uebels wäre, so wäre zu hoffen, daß es bald außer Gebrauch kommen würde, neue Kellerwohnungen anzulegen, weil die Erlaubniß, dieselben zu vermiethen, an zu schwer erfüllbare Vorbedingungen geknüpft wäre. Auf gleiche Weise dürften die bestehenden Kellerwohnungen allmälig aufhören, bewohnt zu werden, weil die baulichen Veränderungen, welche erforderlich wären, um dieselben vorschriftsmäßig trocken zu machen, einen zu großen Kostenaufwand verursachen würden, so daß die Hauswirthe es gewiß bald vorzögen, ihre Keller zu anderen Zwecken als zu Wohnungen zu vermiethen.

Um aber dem hierdurch entstehenden Mangel an Wohnungen für Arbeiter entgegenzutreten, müßte der Neubau solcher Häuser, wie die gemeinnützige Baugesellschaft hier einige errichtet hat, auf jede Weise befördert werden.

Da es jedoch unmöglich ist, alle diese Einrichtungen sofort in's Leben zu rufen, so bleiben noch diejenigen Maßregeln zu erwähnen, welche geeignet sind, während des Uebergangsstadiums das Uebel zu vermindern, und hierher gehören folgende Vorschläge:

Das Oeffnen der Thüren und Fenster bei milder Witterung, Heizung der Oefen bei kaltem und nassem Wetter, besonders wenn es gute Windöfen sind, Räucherungen mit Salzsäure oder Essig, Abbrennen von kleinen Quantitäten Schießpulver oder Schwefel, Aufstellen von Gefäßen mit frischgebrannten Kalksteinen oder angefeuchteten Holzkohlen. Alle diese Maßregeln sind anerkannt zweckmäßig, um die Feuchtigkeit einer Wohnung zu vermindern, sie werden aber immer nur von vorübergehendem Nutzen sein, sobald die Feuchtigkeit aus den Wänden entspringt.

Um aber das Mauerwerk von Feuchtigkeit zu befreien, hat man das Anbringen von Abfangebogen unter der Erde, längs der äußeren Seite des Fundaments empfohlen, ferner Pflasterung mit Abzugsrinnen von Mauersteinen in Cement oder von Asphaltguß, den Abputz der Mauerflächen mit Cement oder hydraulischem Kalk, nachdem der feuchte Mörtelputz entfernt und das rohe Mauerwerk mit heißem Steinkohlentheer getränkt worden; die Aufführung innerer Doppelwände, welche, einige Zoll von der feuchten Mauer angelegt, oben und unten Luftöffnungen haben; endlich das Abfangen des von den Wänden und Fenstern herabfließenden Wassers durch Rinnen, die dasselbe in kleine Reservoirs leiten. Bei Neubauten muß das Aufsteigen der Feuchtigkeit in den Mauern verhindert werden. Dahin gehören die Ausfüllung des ganzen Grundes einer feuchten Baustelle auf einige Fuß Tiefe mit trockenem Sande oder mit einer Mischung von Steinstücken, Schlacken und Mörtelguß, das gehörige Austrocknen der Fundamente vor dem Weiterbauen; die Anlegung der Fußböden der Keller mindestens 1 Fuß über dem höchsten Wasserstande, die Anlegung von Ableitungsbogen, von Isolirschichten von Cementguß, Blei- oder Glasplatten u. s. w.

Die Bauordnung von 1853 verbietet das Beziehen eines neuen Hauses oder neuerbauten Stockwerkes vor Ablauf von 9 Monaten nach Vollendung des Rohbaues.

Der Dr. Fischer hat nachgewiesen, daß noch 8 Monate nach Vollendung des Baues in einem ungeheizten Zimmer im 2. Stockwerk 5 Pfund Wasser täglich aus den Mauern verdunsten können; wie viel mehr würde nicht in geheizten Kellerräumen nach dieser Zeit verdunsten? Die neue Bauordnung hat ferner auf die Trockenheit der zu Wohnungen einzurichtenden Kellergeschosse in sorglichster Weise Bedacht genommen. Es ist mir aber eine Reihe von Häusern bekannt, die, im vorigen Jahre

*) cf. Ueber die Maßregeln zur Anordnung der Baulichkeiten u. s. w. in dieser Zeitschrift für praktische Baukunst. Jahrgang 1853.

**) l. c. p. 46.

vollendet und bezogen, so feuchte Kellerwohnungen besitzen, daß dem Eintretenden der feuchte Kalkdunst sogleich als ein Athemhinderniß entgegen quillt. Das Polizei-Präsidium hat das Wasser in den Kellern messen lassen und viele solche Wohnungen einer sanitätspolizeilichen Prüfung unterworfen; es sind auch einige Verbesserungen vorgenommen. Das Wasser steht aber bei dem hohen Wasserstande fast in allen den Kellern, wo es früher gestanden, und nach jenen baulichen Verbesserungen hat sich die Feuchtigkeit doch wieder in den früher als ungesund bezeichneten Kellerwohnungen eingefunden. Diese Wahrnehmungen beweisen, daß eine reelle Abhülfe auf dem bisherigen Wege nicht erreicht wird und daß es gerechtfertigt erscheint, entweder:

1) dem Vorschlage des Lokalvereines beizutreten und ein unbedingtes Verbot des Vermiethens von Kellerräumen zu Wohnungen an geeigneter Stelle zu beantragen,

oder was ich aus anderen Gründen für zweckmäßiger halte:

2) die Einsetzung einer Bau-Revisions-Kommission zu veranlassen, welcher ein Chemiker oder ein Arzt beizugesellen wäre, um in jeder zu vermiethenden Wohnung neuer Häuser, so wie in jeder Kellerwohnung den Grad der dort herrschenden Feuchtigkeit oder anderer schädlicher Ausdünstungen festzustellen und nach dem Ergebnisse dieser Prüfung die Wohnung für beziehbar oder unbeziehbar zu bezeichnen;
3) die Anlegung gesunder Arbeiterwohnungen nach Kräften zu befördern;
4) die Kenntniß der bewährtesten Mittel zur Austrocknung feuchter Wohnungen oder zur Verhütung des Ansammelns von Feuchtigkeit in neuerbauten Wohnungen, auf jede Weise zu verbreiten.

Wohnhaus in Zwickau.

Entworfen, ausgeführt und mitgetheilt von Heinr. Trautsch, Architekt daselbst.

(Mit Abbildungen auf Tafel 12 und 13.)

Das in den Tafeln 12. u. 13. mitgetheilte Gebäude liegt in der vor der Stadt Zwickau befindlichen Lindenstraße. Der Façade gegenüber liegt der Turnplatz, der eine freie Aussicht auf die jenseits des denselben begrenzenden Muldearmes belegenen Wiesen und dahinter befindlichen Häuser der Schneebergerstraße gewährt. Die Hinterfront stößt an den Garten, der sich im Muldethale mit einer angenehmen Aussicht auf das bergige jenseitige Ufer, welches durch zahlreiche Kohlen-Etablissements belebt ist, befindet. Zu beiden Seiten des Hauses sind Auffahrten. Der Eingang befindet sich auf der Giebelseite nach der Stadt hin, und liegt die innere Treppe gleich linker Hand von demselben. Wenig Raum einnehmend, hat diese überall volles Licht und führt in den Halb-Etagen zu den Abtritten, welche durch 10zöllige Thonröhren, aus der Fabrik des Herrn Fikentscher hierselbst, Abfluß in die Grube haben und durch angemessene Ventilationen völlig geruchlos sind. Eben so zweckmäßig sind die Vorrichtungen zur Verhütung übler Gerüche in den Küchen bei den 3zölligen thönernen Ausgußröhren, die ebenfalls aus obiger Fabrik herstammen. Das Gebäude wurde im Jahre 1853 erbaut, es enthält 3 bewohnbare Etagen und ruht auf einem sehr tiefen gewölbten Souterrain, dessen Grundriß auf der Tafel angegeben ist. Es besteht aus:

1. Keller.
2. Keller.
3. Keller.
4. Holz- und Kohlengelaß.
5. Holz- und Kohlengelaß.
6. Waschküche.
7. Geräthekammer.
8. Düngergrube.

Durch diese Räume ist die Aufführung von Seiten- oder Hintergebäuden entbehrlich geworden.

Die Einrichtung des Gebäudes ist sowohl für den Gebrauch einer als mehrerer Familien vorgesehen; zur Zeit von deren 3 in Benutzung.

Es besteht das Parterre aus:

1. Stube.
2. Stube.
3. Stube.
4. Garderobe.
5. Schlafstube.
6. Kammer.
7. Küche.
8. Speisegewölbe.
9. Abtritt.
10. Treppe.
11. Vorplatz.
12. Corridor.

Die 1. Etage aus:

1. Stube.
2. Stube.
3. Stube.

4. Garderobe.
5. Schlafstube.
6. Kammer.
7. Küche.
8. Speisegewölbe.
9. Abtritt.
10. Treppe.
11. Vorplatz.
12. Corridor.

Die Dach-Etage aus:

1. Kammer.
2. Kammer.
3. Stube.
4. Kammer.
5. Stube.
6. Kammer.
7. Stube.
8. Küche.
9. Kammer.
10. Bodentreppe.
11. Corridor.

In Bezug auf die Ausführung wäre Folgendes zu erwähnen:

Die Gründung und das Souterrain sind von Bruchsteinen, die Thüren- und Fenstergerüste, so wie sämmtliche Bögen aus Sandstein von Pörthen und Rochlitz. Aus eben diesem Material sind auch die Simse und Treppen. Die übrigen Umfassungen so wie die sämmtlichen Scheidewände sind von Ziegeln ausgeführt. Das Dach ist mit Lebenester Schiefer eingedeckt.

Die Tafeln geben die Grundrisse,
" " " die Vorderansicht,
" " " die Giebelansicht,
" " " den Durchschnitt.

Thürbeschläge in schlesischen Kirchen.

Mitgetheilt vom Königl. Kreis-Baumeister Cuno.

(Mit Abbildungen auf Tafel 14.)

Fig. 1. giebt den Beschlag der Sakristeithür in der Liebfrauenkirche zu Görlitz, Fig. 2. ist der Beschlag am Eingangsportal derselben Kirche. Dazu finden sich noch die Detailszeichnungen der dazu gehörigen Knöpfe. Fig. 3. zeigt einen Thürbeschlag der Magdalenenkirche zu Breslau, und Fig. 4. u. 5. sind aus der Pfarrkirche zu Ratibor entnommen. Es sind auch diese Schlosserarbeiten mit einem bewunderungswürdigen Verständniß, Fleiß und Zweckmäßigkeit durchgeführt. Durch die öftere Wiederholung der Bänder gewinnt die Thür ein ungemein reiches Ansehen und durch das weite Uebergreifen über den ganzen Thürflügel erhält sie eine Festigkeit, wie sie bei unsern neuen Thüren mit ihren Füllungen und Theilungen nicht so gut erreicht wird. Es ist auch hier der Fleiß und die Ausdauer zu bewundern, mit welchen auch die kleinsten Nagelköpfe ausgeführt sind.

Die Melioration des Münsterlandes.

Vom Baurath Wurfbain in Erfurt.

Archiv für Landeskunde der Preuß. Monarchie.

Mehrere größere Landes-Meliorations-Projecte für die Provinz Westphalen, die sich über einen Flächenraum von 30 Quadratmeilen verbreiten, sind in den letzten acht Jahren ausgearbeitet worden. Davon sind einige zum Theil schon in der Ausführung vollendet, andere darin begriffen oder liegen dazu bereit. — Das hohe Ministerium der landwirthschaftlichen Angelegenheiten hat

aus dem ihm nur in beschränktem Maße zu Gebote stehenden Fonds die Kosten sämmtlicher Vorarbeiten bestritten und außerdem für die Hauptbauten zur Melioration der Bockerhaide Unterstützungen gewährt.

Da der Regierungsbezirk Arnsberg in Folge seiner gebirgigen Formation, welche theils von tief eingeschnittenen cultivirten schmalen Thälern durchschnitten wird und im Innern einen großen Schatz für den Bergwerksbetrieb birgt, in Folge seiner vielen hohen bewaldeten und gebirgigen Flächen sich mehr dem Bergwerks- und Fabriksbetriebe hingegeben und darin entwickelt hat, also dem landwirthschaftlichen Betriebe nur in einem geringen Maße zugänglich ist, so war die Beseitigung der vielen ökonomischen Uebelstände und Mängel, welche in dem Regierungsbezirke Münster einer nothwendigen Verbesserung der Bodencultur entgegenstehen, um so mehr in Betracht gezogen.

Der Regierungsbezirk Münster enthält noch jetzt 30 bis 40 Quadratmeilen Oeden und Haiden, welche theils wegen der in ihnen vorkommenden Versumpfungen, thrils wegen steriler Beschaffenheit des Bodens ganz ohne Cultur daniederliegen, obgleich ein großer Theil derselben in den letzten Decennien separirt und ausschließliches Eigenthum der einzelnen Grundbesitzer geworden ist. Dazu kommt, daß in dem ganzen Münsterschen Lande, welches von der Natur mit vielen Quellenlagern und lebendigen Gewässern ausgestattet ist, seit Jahrhunderten die Bevölkerung und Urbarmachung sich meist nur zunächst diesen vielen lebendigen Wasserläufen und auf den von der Natur mehr gesegneten Höhenzügen gehalten, und die davon entfernt gelegenen, mit schlechten Bodenarten versehenen Distrikte so viel als möglich gemieden hat. Nie kann der Regierungsbezirk Münster an einem Uebermaße von Bevölkerung gelitten haben, sonst würde man sich unmöglich stets so eng an die Gewässer und auf den lehmigen Anhöhen gehalten und die dazwischen gelegenen Flachdistricte ganz culturlos haben liegen lassen. Die Volkszählung im Regierungsbezirk Münster für das Jahr 1817 ergab eine durchschnittliche Bevölkerung von 2678 Einwohnern auf die Quadratmeile, diejenige im J. 1854 eine durchschnittliche Bevölkerung von 3270 Einwohnern. Die Zunahme der Bevölkerung in 37 Jahren beträgt daher nur 592 Menschen auf eine Quadratmeile, während der Fortschritt in demselben Zeitraum im Regierungsbezirk Minden 1404 uud im Regierungsbezirk Düsseldorf sogar 3892 erreicht, obgleich im Münsterschen die Sterblichkeit nicht größer ist, als in den übrigen Theilen Westphalens.

Der Regierungsbezirk Münster ist nämlich zumeist auf den lehmigen und mergeligen Höhenzügen, sowie in und an Fluß- und Bachthälern, auf einem aus lehmigen, mergeligen, sandigen, feinen Sinkstoffen gemischten Boden cultivirt und bewohnt. Dagegen enthalten die dazwischen liegenden Oeden und Haiden eine sandige oder stellenweise eine aus verfaulten Vegetabilien aufgewachsene Bodenkrume, auf welcher bisher nur wenige Stellen cultivirt und bewohnt sind. Während die bisherigen Oeden und Haiden mehrseitig an totaler Versumpfung leiden, wodurch sich ein übersaurer Humus und selbst Eisenoxydhydrat im Untergrunde ausbildet, welcher sogar dem Aufkommen der Waldcultur trotzbietet, sind die vielen kleinen lebendigen Gewässer in den bewohnten und cultivirten Districten seit Jahrhunderten durch eingewurzelte Mißbräuche und üble Gewohnheiten, durch die willkürliche Anlage von Stauwerken in den natürlichen Abflußrinnen selbst, durch den Gleichmuth der Bewohner, durch die Macht der Gewohnheit über den Menschen — so total vernachlässigt und verdorben, daß man die eigentliche Natur solcher natürlichen Gewässer kaum erkennen kann.

Die früheren Zeiten müssen hier eine große Willkür und Gesetzlosigkeit in Benutzung dieser vielen lebendigen Adern zugelassen haben, sonst wäre es unmöglich gewesen, daß die natürlichen, nur zur nothwendigen Entwässerung des Landes ausreichenden Längengefälle von 10 bis 15 Meilen langen Flüssen und Bächen zur Anlage von Stauwerken, behufs Betriebs der kläglichsten Mühlenwerke, wie man sie nur in Deutschland finden kann, total aufgehoben worden sind. Wenn die Müller nicht mahlen, so fließt kein Wasser herab und das Flußbett ist der Verdunstung, das Seitenterrain aber stets der Versumpfung anheimgegeben. Zwischen den einzelnen Stauwerken erscheinen im Sommer diese Bäche und Flüsse nur als stehende Pfützen und Pfühle, während oberhalb der Staue das Erdreich von einem Uebermaße von Feuchtigkeit durchdrungen ist, welches sich über weite Districte der Umgegend fortsetzt. Selbst die nächste Umgebung von Münster, der Hauptstadt Westphalens, gewährt einen ähnlichen Anblick.

In einem solchen Zustande befinden sich viele Gewässer des Münsterlandes im Sommer, während zur Durchlassung der hohen Wasserstände an den Stauwerken kleine, höchst mangelhaft angebrachte Vorrichtungen vorhanden sind und die oberen Umgegenden unter der Ueberschwemmung oder dem Druckwasser der Mühlenstaue liegen. Entfernt von diesen total verdorbenen Recipienten befinden sich entweder keine oder nur mangelhafte Abzugsrinnen, welche einen faulen stagnirenden Ausfluß in diese natürlichen Gewässer haben. In der That sind dieselben auch bei dem jetzigen Zustande der Dinge ganz nutzlos, weil im Sommer das Bedürfniß zur Entwässerung des Binnenterrains seltener vorhanden ist und vom Herbst bis zum Frühjahr die Recipienten keine Vorfluth für diese Binnengräben geben.

Dieser letztere Uebelstand greift so tief in das Wohl und Wehe des neben den Flußthälern hinschreitenden Ackerbaues ein, in dem besten Boden der cultivirtesten und bevölkertsten Gegend des Münsterlandes, daß es für denjenigen, welcher diesen Zustand nicht in Augenschein genommen hat, kaum glaublich erscheint. — Zieht man aber die allgemein ebene, nur sanft geneigte, stellenweise kesselartige Formation des Bodens und die stellenweise lehmige, mergelige Beschaffenheit der Bodenkrume in Betracht, so ist es einleuchtend, daß unter den vorherrschenden Umständen alle atmosphärischen Niederschläge, mindestens vom Frühherbst bis zum Spätfrühjahr, den Boden mit Feuchtigkeit übersättigen und das allgemeine Niveau des Grundwassers, welches von dem Stande des Recipienten-Wasserspiegels abhängig ist, stets eine für die Kultur des Bodens viel zu hohe Lage unter der Oberfläche des Bodens bewahren muß. Deshalb steht auch im Münsterlande, mit Ausnahme der vorherrschend gebirgigen, sterilen Flächen und der in den Oeden und Haiden dahin streichenden Sandhügel, in bemerkten Jahreszeiten überall das Grundwasser 1 bis 2 Fuß unter der Erdoberfläche.

Besteht unter solchen Umständen strich- oder nesterweise — wie es auf den Höhen und Abhängen vorkommt — der Untergrund aus einer undurchlassenden Lehm- oder Mergelschicht (z. B. in den Districten Münster, Altenberge, Burg, Steinfurt ꝛc.), so wird ein solcher Boden nur einer sehr dürftigen Cultur zugänglich sein, obgleich er bei günstigerer Lage der vorzüglichste für die Cultur sein würde.

Wenn man erfahrungsweise den Stand des Grundwassers

für den Wiesenbau mindestens 1½ Fuß, für die Viehweiden 2 Fuß, für den Ackerbau 3 bis 4 Fuß und für die Obstbaumzucht 5 bis 6 Fuß unter der Oberfläche annimmt, so möchte man zu der Ansicht geneigt sein, daß der Boden im Münsterlande im Allgemeinen und unter diesen beklagenswerthen Umständen sich nur zum Wiesenbau und zu Viehweiden eigne. — Wirklich ist dies auch in den Flußthälern und zunächst derselben, und wo eine Bewässerung durch Fluthen von der Natur hervorgebracht wird oder durch Kunst zu erzielen ist, der Fall.

Allein es wird keiner vernünftigen Oekonomie einfallen, Flächen im guten Boden, welche vom Herbst bis zum Frühjahr an einem zu hohen Stande des Grundwassers leiden und doch zu keinerlei Bewässerung gelangen können, einzig nur als Wiesen und Weiden zu benutzen. Der rationelle Oekonom wird, unter günstigen Consumtionsverhältnissen, in diesen Grundstücken unfehlbar lieber den Kampf mit dem Grundwasser aufnehmen, als dieselben ausschließlich als Weideland benutzen.

Dieser zweifelhafte Zustand der Grundstücke auf hohem Grundwasser ist es, welcher die Winterfrüchte nicht gedeihen läßt, schlechte Hackfrüchte erzeugt, eine queckige, mit Unkraut aller Art durchflochtene Bodenkrume hervorbringt und den Boden durch Erkaltung, auch vermöge fortwährender Verdunstung des nahe unter der Oberfläche stehenden Wassers stets zum Frostschaden geneigt macht. Aus diesen Gründen sehen wir im Münsterlande, weit entfernt von den natürlichen fließenden Gewässern, ausgedehnte schlechte Weiden, Holzungen u. s. w., weil die Landleute nicht wissen, welche Cultur sie in einen solchen Boden bringen sollen, um mit Sicherheit angemessene Ernten zu erzielen.

Die Natur zeigt uns in den gewöhnlichen Fällen in der Formation des Bodens die Orte, wo Wiesen, Acker- und Holzcultur hingehören. Die Wiesen, welche einen stets feuchten Unterboden, also ein hohes Grundwasser und Ueberschwemmungen vom Herbst bis zum Frühjahr vertragen können und sogar erhalten müssen, gehören in die Thalebenen unter die Inundationslinien; dagegen zerstört die Ueberschwemmung den Ackerbau, und ein hohes Grundwasser läßt einen wünschenswerthen Gewinn nicht aufkommen; es gehören daher die Aecker auf die vom Wasser befreiten Ebenen und Abhänge dahin, wo der hohe Stand des Grundwassers nie eintritt oder leicht zu beseitigen ist. Die Gebirgszüge, die rauhen hohen Districte und sterilen Bodenarten sind für die Waldcultur bestimmt.

Abgesehen von dem Umstande, daß einmal unter der Ueberschwemmungslinie nur Wiesenbau statthaft und in solchen Senken nichts weiter zu betreiben ist, wie sich auch die Thäler des Münsterlandes in dieser Beziehung zeigen, so sehen wir doch gerade auf den Höhenzügen des letzteren den besten Acker; auf den, den Recipienten zunächst gelegenen Abhängen jedoch die unvollkommensten Ackerflächen, welche stets an einem zu hohen Grundwasser kränkeln und dazwischen liegende Ebenen, Wüsteneien, Oeden und Sümpfe, wo weder Holz-, noch Wiesen-, noch Ackercultur fortkommt. Es ist diese traurige Erscheinung wirklich in ausgedehnten Districten und selbst da sichtbar, wo dieselben separirt sind.

Man kann deshalb den Separationen versumpfter Oeden und Haiden, worin das Grundwasser stets eine der Cultur schädliche Höhe besitzt, mit Freuden entgegensehen, wenn die Hauptanlagen zur rationellen Entwässerung und beliebigen Senkung des Grundwassers gleichzeitig bei der Separation projectirt, die Flächen dazu ausgeschieden und die Umlagen später auf allgemeine Kosten der betheiligten Gemeinden ausgeführt werden. Wie höchst unvollkommen aber leider solche projectirte Anlagen von den Betheiligten während oder nach der Separation ausgeführt werden, davon geben viele Beispiele den sichersten Beweis. Ebenso zeigen die bis jetzt in Westphalen ausgeführten Separationen der versumpften Oeden in den meisten Districten, wie wenig Nutzen diesen Oeden daraus erwachsen ist und mit wie vielen Schwierigkeiten der Kampf aufgenommen werden mußte, um nach der Separation und nach Vollziehung des Recesses mit geringen Kosten verständige Meliorationen in's Leben zu rufen. Wirklich sind alle diese Uebelstände, d. h.

> gänzliche Vernachlässigung der natürlichen Recipienten und deren Verdorbenheit, willkürliche Aufstaue, Versumpfungen ausgedehnter dazwischen liegenden Oeden und Haiden, und fast in allen Districten ein stets hoher schädlicher Stand des Grundwassers unter der Oberfläche,

so tief in dieses Land eingeprägt und mit einander ungemein verbunden, daß man das Eine nicht umgestalten kann, ohne das Andere vorher und gleichzeitig anpassend zu ändern. Es ist z. B. nicht gut möglich, die Versumpfung im Kreise Tecklenburg und Ahaus zu beseitigen, ehe man nicht die nächstliegenden Recipienten zweckentsprechend rectificirt und die Mühlenstaue normalisirt hat; und es wäre nicht möglich, den näher liegenden Ackerflächen das jetzige zu hohe Grundwasser zu entziehen, bevor nicht die daneben etwas höher gelegenen versumpften Ebenen entwässert sind. Unter den Ackerflächen neben den Thalebenen kann man nicht eher das schädliche Grundwasser beseitigen, als bis die Recipienten regulirt sind. Die versumpften Ebenen wird man wieder direct durch Hauptentwässerungsgräben in die nächst gelegenen rectificirten Recipienten entwässern können, um so das Mittel zu schaffen, die dazwischen liegenden Ackerflächen zu entwässern und vom Druckwasser zu befreien u. s. w.

Man darf sich diese Operation nicht so einfach in den Erfolgen denken, als es den Anschein hat. Wenn selbst die Recipienten regulirt und die nebenliegenden Flachländer dahin entwässert wären, so würden die Erfolge über die Senkung des Grundwassers nicht so befriedigend erscheinen, als man glauben möchte, wenn nicht gleichzeitig die dahinter und höher liegenden versumpften concaven Hochebenen entwässert würden. Es sind Functionen, die von einander abhängig sind; ihre Entwickelung erfolgt von einer Reihe zur anderen, und ohne die eine Größe nicht constant dargestellt zu haben, kann die andere nicht ergriffen werden. Die von einander so wesentlich abhängigen Verhältnisse, dieser schwer auflösbare Zusammenhang der Dinge bilden die traurige Ursache, daß es einzelnen intelligenten und unternehmenden Grundbesitzern nicht gelingt, etwas Ersprießliches für sich allein zur Hebung ihrer Oekonomie zu leisten. Die Durchführung guter Absichten muß wenigstens für ein und dasselbe Fluß- oder Bachgebiet im Zusammenhang aufgefaßt werden — wenn überhaupt ersprießliche Erfolge zu erwarten sind. Das Flachland des Regierungsbezirks Münster ist wegen der eigenthümlichen Bodenformation, Beschaffenheit der Oberkrume, wegen der meist sehr flach eingeschnittenen Flußthäler, wegen des vorherrschend feuchten Klimas, anreihend der holländischen Atmosphäre, bei den überall vorkommenden hohen Grundwasserständen und der starken Capillar-Attraction in einem vorherrschend feinkörnigen, sandigen Boden bis jetzt mehr auf Wiesen- und Weidencultur angewiesen, als auf Ackerbau. Der Boden ist im Allgemeinen wegen des stets feuchten Untergrundes graswüchsig; die Eiche gedeiht gut und kräftig. Dagegen zeigt selbstredend der Bau der Winterfrüchte keine genügenden Erfolge; er ist nicht ausreichend. Auch

die Sommerfrüchte leiden oft an einem Uebermaße von Nässe. Demzufolge zeigt eine Vergleichsberechnung, daß über ein Drittel des ganzen Flächeninhalts des Regierungsbezirks, d. h. 1,034,892 Morgen dem Ackerbau gewidmet ist, welchen nur 165,504 Morgen schlechte, meist einschurige Wiesen in den versumpften, flach eingeschnittenen Fluß- und Bachthälern zur Seite stehen, die ein saures, wenig nahrhaftes Futter darbieten. Wenn dieses Verhältniß von Acker und Wiesen sich auch in den letzten Decennien wirklich etwas günstiger gestaltet haben mag, so liefert der Augenschein noch täglich den Beweis, daß dieser Acker meist auf Kosten der Haideplaggen erhalten wird, wodurch die Oeden noch ärmer und schlechter werden, als sie ursprünglich schon sind. Daher findet man auch im Münsterlande im Allgemeinen einen schwächlichen Schlag Rindvieh, ganz unzureichende Schafzucht, welche sich auf dem nassen Boden schlecht befindet, und erheblichen Mangel an animalischem Dünger. —

Der vierte Theil des ganzen Flächeninhalts des Regierungsbezirks, etwa 700,000 Morgen, oder 30—35 Quadratmeilen, liegt aber noch jetzt in Oeden und Haiden, selbst wenn man annimmt, daß in den letzten Decennien über 100,000 Morgen solcher Districte in Culturen übergegangen sind. Bleibt man aber bei den Annahmen stehen, daß

1. trotz der geringen Bevölkerung Getreide nicht hinreichend gebaut wird,
2. die Pflege der Rindvieh- und Schafzucht auf einer tiefen Stufe der Cultur steht und
3. ein Viertel des ganzen Flächeninhalts aus Oeden besteht, welche der Bevölkerung und Cultur noch unzugänglich sind,

so muß man wohl zu dem Schlusse kommen, daß gründliche Vorarbeiten zur Auffindung der Ursachen dieser Uebelstände und Vorschläge zur Abwehr der Nachtheile in diesem Theile der Monarchie sehr an der Zeit sind, wenn man in Betracht zieht, daß weder Bergbau noch Fabriken im Münsterlande betrieben werden, daß der Preis der Lebensmittel hier eine stete Steigerung zeigt, und daß die bereits vorhandenen Communicationen den Absatz begünstigen, und daher auch die auf Landesmeliorationen verwendeten Capitalien einen sicheren und baldigen Gewinn in Aussicht stellen.

Dennoch hört man von einer großen Wohlhabenheit im Münsterlande sprechen. Werden aber diese Verhältnisse in der Nähe betrachtet, so findet man den größeren Grundbesitz oft ziemlich verschuldet und den kleinen Grundbesitzer auf die allernothwendigsten Lebensbedürfnisse beschränkt. Große rationelle Oeconomieen zur Belehrung und Nachahmung für kleinere Oekonomen giebt es nicht im Münsterlande. Auch lebt der kleine Grundbesitzer für sich allein und abgeschlossen auf seinem Flecke und hat deshalb wegen Mangels an Neigung zur Mittheilung keine Gelegenheit, sich fortzubilden. Seine Bedürfnisse hält er beschränkt und vermeidet jede Ausgabe, welche nicht unbedingt die größte Nothwendigkeit erheischt; er haßt jede Neuerung, jede Veränderung seiner Gewohnheiten und Handhabungen und deshalb jede Forschung, unbekümmert, ob sie ihm etwas Besseres darbietet oder nicht. Diese geringen Bedürfnisse, verbunden mit großer Sparsamkeit, dieses starre Festhalten an dem Herkömmlichen, dieses Verachten aller Versuche, welche nicht sogleich von den besten Erfolgen begleitet sind, oder womit irgend eine Ausgabe verbunden ist, erhält den Landmann einerseits in seiner bisherigen Lage, überhebt ihn andererseits mancher Verluste, welche damit verbunden sind. Allein der Fortschritt zu einer vermehrten und besseren Bodencultur, zu einer daraus erwachsenden wirklichen Wohlhabenheit, welche schwere Zeiten leichter ertragen läßt, wird deshalb nie erreicht. Diese Ursachen mögen es sein, weshalb man im Münsterlande im Allgemeinen den Landmann in einer nur erträglichen Lage erblickt. Es sind aber unter den bisherigen Umständen wenig Aussichten vorhanden, daß durch ihn und aus ihm selbst heraus ein merkliches Emporblühen der Landwirthschaft sich erzeugen kann.

Dessenungeachtet ist nicht zu leugnen, daß es unter den Oekonomen des Münsterlandes viele einsichtsvolle Männer giebt, welche diesen Zustand beklagen. Sie sind aber, wegen der in den vorigen Zeilen beschriebenen eigenthümlichen Schwierigkeiten, nicht im Stande, ohne energisches Einschreiten der Staatsregierung zur Durchführung allgemeiner Maßnahmen und ohne vorgängige gründliche hydrotechnische Erforschung der Verhältnisse etwas für die Verbesserung ihrer ökonomischen Verhältnisse thun zu können. —

Andererseits ist nicht zu bestreiten, daß diese ausgedehnten, bisher uncultivirten Ebenen und sandigen Gegenden einer vermehrten Bevölkerung viel Spielraum und mehr culturfähigen Boden darbieten, als die Gebirgsgegenden des übrigen Westphalens; daß sich die Benutzung dieses Grund und Bodens, je nach dem Bedürfnisse, willkürlicher bestimmen läßt, als in den gebirgigen Districten, daß ausgedehnte Flachländer, wie das Münsterland, in Rücksicht auf Communication einen großen Vorzug vor vielen anderen Districten haben und einer besseren Zukunft entgegengehen, während in den Gebirgsgegenden die Natur oft unübersteigliche Schranken in dieser Beziehung gezogen hat. Ein verwüstetes Flachland ohne jede Bodencultur ist derselben weit früher wieder zugeführt, als der abgewaldete kahle Felsen und hohe sterile Gebirgsboden, wo die Natur Jahrhunderte braucht, um eine neue Krume aus der zerstörten Steinmasse wieder herzustellen.

Den alten Meerbusen von Münster und Paderborn nennt F. Hoffmann den Landstrich, dessen größere Hälfte von dem Regierungsbezirke Münster eingenommen wird.

Diesen Busen begrenzt im Süden in fast gerader Linie von West nach Ost das rheinisch-westphälische Schiefergebirge.

Von Mühlheim a. d. Ruhr bis zu seinem nordwestlichen Vorsprunge in der Gegend vom Stadtberge auf 18 Meilen Länge.

Hier schließt sich nach einer 1½ Meilen langen Wendung des Hauptrückens — der Umwallung des Busens — nach Südost, rechtwinkelig auf die Begrenzungslinie des Schiefergebirges, das südliche Ende des Teutoburger Waldes, die Egge genannt, an. Die Egge zieht sich nordwärts bis Horn auf 5 Meilen Länge, macht dort eine rasche Wendung nach Nordwest und bildet in dieser Richtung als die Kette des eigentlichen Teutoburger Waldes die Nordgrenze des Busens. Die Länge dieser Kette von Horn bis zu seinem letzten Ausläufer vor der Ems bei Bevergern beträgt 15 Meilen. Dort setzt sich, jedoch in einzelnen kleinen, zunächst durch das Emsthal, sodann durch größere Strecken der Diluvial-Ebene von einander getrennten Erhebungen, wenn auch nicht die Kette des Teutoburger Waldes, so doch einzelne Glieder der geognostischen Formation desselben, fort und bildet in einer Linie südwestlich von Rheine beinahe auf 10 Meilen Länge eine merkliche Begrenzung des Münsterschen Beckens auf der nordwestlichen Seite. Häufig treten diese geognostischen Formationen gar nicht einmal als Bodenerhebungen hervor.

Eine merkliche Höhe ist die des Stadtberges bei Rheine

von einer Meereshöhe von 258 Fuß — ca. 120 Fuß über der Ebene; die späteren Erhebungen bei Wetteringen, Ahaus, Stadtlohn, Wesecke haben eine so geringe Höhe, daß sie kaum vom Flachlande zu unterscheiden sind. Eine Wasserscheide wird durch diesen im Diluviallande fast untergegangenen Gebirgsarm nicht gebildet; denn die sämmtlichen nach Hannover und Holland fließenden Gewässer, die Ems, Vechte, Dinkel, Aa, Berkel, fließen über die Formation hinweg, ohne merklich eingeschnittene Thäler aufzuweisen. Nur an dem Durchbruche der Berkel bei Stadtlohn ist an den sanft zu beiden Seiten des Thals aufsteigenden Hügeln zu erkennen, daß der Fluß eine Bodenerhebung durchschneidet. Die Umgrenzung des Münsterschen Beckens zeigt sich von Mühlheim a. R. aus allmälich ansteigend, bis zu der Wendung bei Stadtberge, Essentho, geht dann in fast gleicher Höhe bis zur Wendung bei Horn; von da an nimmt die Höhe des Gebirges allmälich ab, steigt im Dörenberge bei Iburg wieder zu 1092 Fuß an, um alsbald mit ca. 700 Fuß Höhe fortsetzend, sich bei Bevergern in die Ebene zu verlaufen. Dann treten die oben genannten geringen Erhebungen auf, welche in Stadtberge bei Rheine noch 120 Fuß über der Ebene, später nur höchstens 40 Fuß über der Niederung liegen.

Folgende Reihe giebt die Haupthöhen des Rückens:

Mühlheim a. d. Ruhr . .	117	Fuß	0	Amsterdam.
Höhe von Bochum	250	„	„	„
Klus bei Unna	618	„	„	„
Haarstrang bei Soest . . .	897	„	„	„
Desgl. bei Erwitte	1077	„	„	„
Essentho	1334	„	„	„
Karlsschanze	1328	„	„	„
Rücken bei Altenbeken . .	1340	„	„	„
Velmer Stoot	1441	„	„	„
Oerlinghauser Windmühle	914	„	„	„
Rücken bei Dissen	983	„	„	„
Dörenberg	1092	„	„	„
Rücken bei Lienen	618	„	„	„
Tecklenburg	774	„	„	„
Rücken bei Bevergern . .	300	„	„	„
Ebene daselbst	150	„	„	„

Die Neigung des südlichen Grenzwalls ist nach dem Becken hin sehr sanft; in dem Winkel von Paderborn legt sich ein plateauartiges Land vor den Hauptrücken. Von Lippspringe an wird der Abfall steiler, und der eigentliche Teutoburger Wald bildet bis in die Nähe von Rheine einen steilen, oft felsigen, bewaldeten Grenzwall des Busens. Die ganze innere Seite der Umwallung des Beckens wird durch den Plänerkalk gebildet. Im Süden, von Mühlheim bis Essentho, ist er dem Schiefergebirge aufgelagert; seine Schichten fallen nach dem Becken zu, an vielen Stellen mit der Oberfläche des Bodens parallel. Nur in den ausgespülten Thälern und am Südrande des Pläners, im Thale der Möhne, sieht man die einzelnen Schichten in rascher Aufeinanderfolge über einander lagern.

Mit der Erhebung des Plänerrückens von Westen nach Osten (unter dem Namen des Haarstranges) verbeitet sich auch das Areal, welches er einnimmt; gleichzeitig wird die Beschaffenheit des Gesteins, welches bei Essen, Bochum, ein an der Luft rasch zerfallender Mergel ist, immer fester, bis er in der Gegend von Paderborn in seinen oberen Theilen aus grauweißem, compacten, rhombisch spaltenden, dünn geschichteten Kalkstein, in seinen unteren Schichten aus lockerem, blaugrauen Thonmergel besteht. — Auf dieser verschiedenen Beschaffenheit des Pläners beruht es, daß derselbe in Westen einen sehr fruchtbaren Untergrund für den Ackerbau liefert, während er im östlichen Theile, wo er auch an räumlicher Ausdehnung zunimmt, eine ziemlich sterile, steinige Hochfläche bildet. Dazu kommt noch die bedeutende Zerklüftung des Gesteins in dieser östlichen Partie, welche die Ursachen der raschen Aufnahmen der atmosphärischen Niederschläge und der gänzlichen Trockenlegung der auf dem Pläner aufliegenden Humusschicht ist. In die sanft gegen Norden abfallende Ebene des Pläners sind bis in die Gegend von Salzkotten die Thäler der Bäche meist in der Richtung des kürzesten Weges nach der Lippe bis gegen 200 Fuß tief eingeschnitten und bilden tiefe, schluchtenartige Einschnitte mit kahlen, felsigen, bisweilen noch mit Buchen bewaldeten Abhängen. Die ganze Fläche des Pläners liegt in Ackercultur. Das Gebiet der Alme bildet in dem breiteren Theile des Plänergebietes ein verzweigteres und durch mannichfache Thalwindungen ausgezeichnetes Flußnetz; die Thäler sind auch weiter und tiefer eingeschnitten. Auffallend ist jedoch, daß alle die Thäler und die Betten der Bäche, so weit sie im Pläner liegen, während des Jahres selten Wasser führen; selbst die Alme verliert, so lange sie innerhalb des Pläners fließt, fortwährend an Wasser und versiegt in trockenen Sommern gänzlich.

Die Altenau, einer ihrer Nebenflüsse, entspringt bei Kleinenberg in dem Sandsteine, führt selbst im heißen Sommer bis Lichtenau Wasser, verschwindet daselbst, tritt oberhalb Grundsteinheim in üppigen Quellen zu Tage, verschwindet nach kurzem Laufe; dann treten erst wieder bei Atteln, Henglarn mächtige Quellen auf, welche den Bach bis unterhalb Etteln speisen; dort versiegt derselbe, um in Borchen noch mächtiger wieder aufzutreten, versiegt in trockenen Sommern im Bette der Alme und gewinnt erst bei Elsen wieder die Oberfläche, um in die Lippe abgeführt zu werden. Derartige Erscheinungen wiederholen sich an mehreren Punkten des Plänergebietes. Die Zerklüftung des Gesteins ist die Ursache dieser Erscheinung und auch die Ursache der reichhaltigen Quellen am ganzen nördlichen Rande des Pläners, von Lippspringe an, über Paderborn, Elsen, Uppsprunge, Gesecke, Erwitte, Soest u. s. w.

Die atmosphärischen Niederschläge werden, wie bei drainirtem Acker, ohne bedeutende Verdunstung um die Höhlungen und Klüfte des Pläners geführt, von demselben zurückgehalten und mit gleichmäßigem Abflusse den reichen Quellen am Saume des Pläners zugeführt. Daher erklärt sich der stete Wasserreichthum der Lippe, welcher die sämmtlichen Quellwasser von Lippspringe bis Dortmund zugeführt werden.

Das Gestein der Egge und des Teutoburger Waldes wird gebildet durch den Neokom und den Pläner, welche den Gesteinen der Juraformation, Wealdbildung und der Trias aufgelagert sind. Der Neokom bildet den Hauptrücken. Von dem Diemelthale bei Stadtberge bis zu den letzten Ausläufen des Teutoburger Waldes liegt der Pläner dem Neokom, der untersten Abtheilung der Kreideformation, dem Sandsteine des Teutoburger Waldes auf; theils den Fuß der Neokomberge bedeckend und den sanften Auslauf in die Ebene vermittelnd, theils eine besondere, gewöhnlich niedrigere Kette vor der Neokomkette bildend. Von Lippspringe an nimmt die Breitenausdehnung des Pläners, bei der steilen Schichtenstellung, welche hier von Norden nach Süden einfallend ist, plötzlich ab. Es treten daher die Erscheinungen der eigenthümlichen Quellenbildung am Fuße des Pläners nicht auf. Die Gesteine, welche den schmalen, langgestreckten Höhenzug des Teutoburger Waldes zusammensetzen, gehören theils der

Kreideformation, theils der Juraformation (mit Einschluß der Wealdbildungen) und der Trias an. Die Gesteine der Kreideformation bilden die höchsten Kuppen und Rücken in der ganzen Erstreckung des Höhenzuges, während die den östlichen und weiterhin den nordöstlichen Abfall dieser höchsten Erhebungen zusammensetzenden jurastischen Schichten nirgends in eigenthümlichen Bergformen vertreten sind und endlich die Gesteine der Trias (hier vertreten durch Keuper und Muschelkalk, am südlichen Ende tritt der bunte Sandstein auf), namentlich der Muschelkalk, langgestreckte, den Kreiderücken parallele, in der Höhe aber ihnen nachstehende, gerundete Hügelzüge, die in das vorliegende Tiefland flach abgedacht sind, bilden. Die Kreideformation des Teutoburger Waldes tritt in zwei Hauptgliedern auf, dem Pläner und dem Neokom.

Ueber den Pläner, von Mühlheim über Paderborn bis Lippspringe, ist bereits das Nöthige gesagt.

Der Pläner des Teutoburger Waldes ist dem Paderborner ähnlich, jedoch scheint er leichter zu verwittern, da er durchweg mit einer guten Ackererde bedeckt ist und noch weit in die Ebene, vor dem Teutoburger Walde, hinein die dem Sande beigemengten kalkigen Abschwemmungen des Pläners dem Boden eine größere Fruchtbarkeit verleihen, als sie der Boden der Sandebene besitzt. — Schon bei Tecklenburg löst sich die Plänerkette merklich von der Hauptkette des Teutoburger Waldes ab und tritt im Rodder Esch, im Stadtberge bei Rheine als Fortsetzung des Teutoburger Waldes auf, jedoch unbegleitet von der Neokomkette. Die Kreidebildungen, welche in der fortgesetzten Umgebung des Beckens gefunden werden, die Kreidebildungen von Ahaus, Stadtlohn, Südlohn, Wesecke treten in einer der schreibenden Kreide ähnlichen Form auf, so daß es noch nicht vollkommen entschieden ist, ob sie einer oberen Formation des Pläners oder einer späteren Kreidebildung angehören.

Wir können uns den Busen von Münster und Paderborn als ein gefülltes, auf der Linie von Wesecke bis Mühlheim offenes Becken vorstellen, die Masse des Beckens, sowohl die aufgebogenen Ränder, als auch den Boden bildet der Pläner. Der Boden tritt aber nirgend zum Vorschein, sondern die Füllung des Beckens ist so vollständig, daß selbst die in schräger Richtung nach dem Becken zu einfallenden Ränder bis zu einer gewissen Höhe davon bedeckt werden. Diesen von dem Plänerrande eingeschlossenen Busen haben wir uns aber nicht als eine vollständige Ebene zu denken. Mannigfaltige Formationen der jüngeren Kreidebildung, mergelige, kalkige, sandige Hügel und Plateaus füllen abwechselnd mit der sandigen Diluvialebene das Becken. — Auffallend ist es, daß die Mulde keine allgemeine Abdachung von dem Rande aus nach der Mitte zu hat und deshalb keine Gelegenheit zur Ausbildung eines einzigen großen Recipienten der Quellen und atmosphärischen Niederschläge bietet. Die Erhebungen der jüngeren Kreidebildung füllen die Mitte des Beckens und bilden daselbst einzelne Quellenstöcke, von denen aus nach allen Richtungen die Gewässer abfließen. Daher fehlt es Westphalen durchaus an großartigen hydrographischen Verhältnissen; die sämmtlichen inneren Gewässer des Beckens sind kleine Flüsse und Bäche, welche im Sommer nur Stauwasser haben oder ganz austrocknen. Diese Bemerkung gilt in gewissem Grade selbst von der Ems, deren Gebiet den größeren Antheil des Münsterschen Beckens in Anspruch nimmt.

Die Lippe dagegen bietet wegen der, schon vorhin bemerkten, Vertheilung der atmosphärischen Niederschläge auf das ganze Jahr, welche durch die Höhlen des Pläners bewirkt wird, die eigenthümliche Erscheinung eines Flusses dar, welcher das ganze Jahr hindurch fast bis zu seiner Quelle schiffbar ist.

Steigen wir aus dem östlichen und höchsten Winkel des Beckens in die Ebene hinab, so können wir 5 Meilen (von Osten nach Westen) in der Ebene gehen, ohne auf eine Erhöhung des Bodens zu stoßen. Es ist dieses das gemeinschaftliche Gebiet der Ems und der Lippe. Nicht allein zeigt es keine bemerkbare Wasserscheide zwischen den beiden Gebieten, man kann in dem oberen Theile der vom Gebirge an sanft gegen Westen geneigten Ebene die am Teutoburger Walde entspringenden Bäche durch geringen Stau entweder in die Ems oder in die Lippe werfen.

Im Osten des Regierungsbezirks Münster, im Bezirke von Mastholte giebt es einen Landstrich, wo die Fluthen der Ems und Lippe sich vermischen. Die Höhe dieser Fläche beträgt gegen 230 bis 240 Fuß über dem Meere. Ueberschreiten wir diese Fläche, so kommen wir an die erste Erhebung, welche das Thal und Gebiet der Ems und Lippe in entschiedener Weise trennt, an die Vorhöhen des Plateaus von Beckum. Am östlichen Rande desselben erhebt sich steil aus der Ebene der Stromberg bis 484 Fuß über dem Meere. Vom Stromberg aus streicht der steile südliche Rand des Plateaus in westlicher Richtung bis in die Nähe von Hamm, hart an das Ufer der Lippe, ein sanftwelliges Vorland zwischen sich und der Lippe belassend.

Die Höhe des Plateaurandes nimmt vom Stromberge bis nach Hamm mit wechselnden Hebungen und Senkungen bis auf 300 Fuß Meereshöhe ab. Nach Norden hin fällt das Plateau sehr sanft bis zur Emsebene, am Fuße des Stromberges von 240 Fuß Meereshöhe bis zu der Ebene von Warendorf, Telgte zu 170 Fuß Meereshöhe.

Der Uebergang in die Ebene ist so allmälich, daß man den Beginn des Plateaus nur an der Bodenbeschaffenheit und dem sanftbewegten flachwelligen Charakter des Terrains erkennt. Der Boden desselben ist durchweg ein schwerer, das Wasser wenig durchlassender Kleiboden, das Resultat des Zerfallens des darunter liegenden Gesteins, eines grauen Thonmergels vom Alter der weißen Kreide, welcher in den höheren Punkten mit 5 bis 6 Zoll mächtigen Kalksteinbänken wechsellagert. Die Grenzen des Plateaus können wir durch eine Linie vom Stromberge bis Heeßen oberhalb Hamm, von da über Ahlen bis ½ Meile von Telgte, von da in fast gerader Linie zum Stromberge zurück begrenzen.

Die Oberfläche dieses Plateaus, oder vielmehr dieser von ihrem südlichen Rande zur Ems geneigten Ebene ist ohne zu entschiedener und ausgezeichneter Thalbildung Veranlassung zu geben, sanftwellig. Die Thäler der Bäche, welche meist parallel, theils zur Werse und zu dem Müssenbach nordwestlich, theils zur Arel nordöstlich laufen, sind wegen der geringen Massenwirkung und des mäßigen Gefälles des Wassers flach eingespült und bilden bald weite Wiesen und Weidenflächen, bald engere Rinnen, beide von in Ackercultur stehenden sanften Anhöhen eingeschlossen. Man sollte glauben, daß bei der flachwelligen Beschaffenheit des Bodens und dem hinreichenden Gefälle der Bäche, das Plateau genügend entwässert sei. Doch ist dies nur an verhältnißmäßig wenigen Stellen der Fall, da es an einer systematischen Entwässerung fehlt.

Der individualistische Charakter des Westphalen findet seinen Ausdruck auch in der Art und Weise, wie er wohnt, wie er sich anbaut, wie er seinen Acker unabhängig von jedem Anderen, man möchte sagen, ungesehen vom Anderen, bestellt. Mit Ausnahme der wenigen kleinen Städte und Flecken, welche freiere Feldmar-

ken haben, ist das ganze Land mit einzelnen Bauerhöfen besäet, von dem ein jeder so viel als möglich seinen Grundbesitz in seiner unmittelbaren Umgebung, seinen Wald, seinen Acker, seine Weide und Wiese, jeder sein Besitzthum mit hohen Wallhecken umgiebt und seine Culturanlagen in möglichster Unabhängigkeit von dem Nachbar zu erhalten sucht. — Daher ist das Land wie ein parkartiger Irrgarten, wo selbst dem älteren Bewohner häufig nur der Weg zu dem nächsten Städtchen bekannt, seine angrenzende Nachbarschaft aber schon unbekannt ist.

Daher sehen wir wohl Entwässerungsgräben, aber vielfach ohne Vorfluth; wir sehen Versuche zur Begradigung und Regulirung der Bäche, aber ohne Erfolg, wegen Mangels an Theilnahme der unterhalb liegenden Uferbesitzer. Der Boden, ein an sich sehr fruchtbarer, aber das Wasser schwer durchlassender Kleiboden würde durch Drainirung vortrefflich zu entwässern sein, wenn nur durch entsprechende Gräben und Regulirung der Gewässer Vorfluth geschafft würde. Die Thäler liegen theils als Weide, theils sind sie in Ackerland verwandelt, und leiden um so mehr an Nässe, als sie schwerer zu entwässern sind, als die Höhen; dazu kommt noch, daß die Bachufer und selbst die Wasserspiegel gewöhnlich höher liegen, als die tiefsten Stellen des Thales, daß diese tiefsten Stellen keine Abzugsgräben in die tieferen Theile des Baches besitzen, und daß diese Bäche selber durch häufige Mühlenstauwerke derartig aufgestaut sind, daß sie kaum noch disponibles Gefälle zwischen den einzelnen Mühlen besitzen. Wiesen und Weiden erzeugen daher in großer Ausdehnung saure Gräser, leiden an Sommerfluthen, und die Aecker haben wegen des zurückgehaltenen hohen Wasserstandes einen kalten Boden, welcher dem Wachsthum ungünstig, die Wirkung der Nachtfröste befördert und in nassen Jahren vollständige Mißernten erzeugt. In diesem Landestheile wäre eine systematische Entwässerung von unberechenbar günstigen Folgen, der Boden ist gut und es bedarf nur geringer Anlagen, die nöthige Vorfluth zu beschaffen.

Der Uebergang aus diesem Kleiboden in den Sandboden der Diluvialebene, schon von Heeßen an unter Stromberg nach Warendorf, Telgte, bis in das Thal der Werse hinauf, ist selten ein plötzlicher. Die den Höhen gegen das Flachland vorliegenden, sanft geneigten Ebenen und Thäler haben „Senkelgrund", d. h. einen mit Thon gemengten feinen Sand, ein Boden, welcher, je höher hinauf, desto strenger, je tiefer hinab, desto sandiger wird. — Es bildet sich auf diese Weise ein fast unmerklicher Uebergang aus dem Kleiboden in den Sandboden, welcher aus der durch die Fluthen herbeigeführten Mischung beider entstanden ist. Bisweilen aber grenzt der Sandboden unmittelbar an den strengsten Kleiboden, namentlich in dem Falle, wenn Ausläufe des Mergelplateaus in die Diluvialebene hineinspringen. — Der südliche Theil des Kreises Warendorf liefert zu dieser Erscheinung eine Menge Beispiele. Die Ebenen und Thäler des Senkelgrundes dürften als das dankbarste Terrain für Entwässerung zu betrachten sein, da dieselben alle Erfordernisse zu einem fruchtbaren Boden, mit Ausnahme der genügenden Entwässerung, besitzen.

Die Bäche des Beckumer Plateaus führen wegen der geringen orographischen Dimensionen ihrer Thäler nur im Winter und Frühjahre Wasser, im Sommer haben sie, da die meisten Quellen versiegen und die atmosphärischen Niederschläge wegen der mangelhaften Entwässerung auf dem Terrain verdunsten, entweder gar keins oder nur stagnirendes Wasser zwischen den einzelnen Stauwerken.

Die Werse, der Hauptsammelfluß des Plateaus, hatte im Sommer 1829 bei der Pleistermühle, wo sie bereits sämmtliche Seitengewässer aufgenommen hat und ein Wassersammelgebiet von 13 Quadratmeilen besitzt, nur 1,6 Cubikfuß Wasser pro Secunde. (Nach den Angaben der hydrometrischen Beobachtungen zum Project des Lippe-Ems-Canals.)

Die Werse bildet in ihrem mittleren Theile die Grenze zwischen der westlichen Abdachung des Plateaus von Beckum und der Ebene der Davert. Die Davert ist eine ausgedehnte Ebene zwischen der Stever und der Werse, von denen erstere von Norden nach Süden der Lippe, letztere von Süden nach Norden der Ems zufließt. Ihre südliche Grenze bildet die von dem Südrande des Plateaus von Beckum in einer mittleren Höhe von 250 0 Amsterdam fortgesetzte Wasserscheide zwischen Ems- und Lippegebiet. Ihre Breite beträgt etwa eine Meile, ihre Länge bis zum unteren Theile des Emmerbaches 1¼ bis 1½ Meilen. In der Mitte liegt die Ebene gegen 200 bis 210 Fuß über 0 Amsterdam, 20 bis 30 Fuß höher wie die Wasserspiegel der Flüsse zu beiden Seiten mit einem Längengefälle von Süd gen Nord; während die Ebene von Albachten, Appelhülsen, Bösensell (auf welche wir später zurückkommen werden) eine Neigung nach Süden hat. Die Furche beider zusammenstoßenden geneigten Ebenen bildet der Emmerbach von ½ Meile oberhalb Amelsbüren bis zur Werse und das zwischen dem Gebiete der Stever, Aa und Emmerbach belegene Venner-Moor, letzteres in einer Höhe von 190 Fuß 0 Amsterdam. Der Emmerbach ist der mittlere Recipient der Davert, indem er sich bis zu obengenanntem Punkte in trägem Laufe mit vielen Krümmungen im Längengefälle der Davert in einem schwach eingespülten Wiesenthale bewegt.

Der Boden der Davert ist zu oberst eine gegen 1 bis 2 Fuß starke Lage von lehmig-sandigem Humus, darunter liegt ein sandiger Thon mit vielem Gerölle und Kalknieren vermischt. Die Bodenoberfläche scheint ein Product des jedenfalls nahe darunter liegenden Mergels von dem Alter des Beckumer, welcher noch an den Rändern der Davert vielfach erscheint, und einer seichten Ueberspülung der alten Meeresfluthen zu sein; die höchste östliche Grenze der Davert bildet ein Dünenstrang, welcher als die Höhe der „Geist" bei Münster beginnt und in manchmal ununterbrochener Fortsetzung über Hiltrop, die hohe Waard, Albersloh, Sendenhorst, bis nach Vorhelm sich verfolgen läßt. Die Thonunterlage des Bodens der Davert ist nicht sehr durchlassend und erklärt sich aus diesem Umstande, dem geringen Längengefälle und der gar nicht vorhandenen Bewegung des Terrains der hohe Stand des Grundwassers, die Schwierigkeit, die atmosphärischen Niederschläge fortzuschaffen und die daraus entstehende Versumpfung des Terrains.

Um die Grundbesitzer selber sprechen zu lassen, theile ich hier einen Auszug aus dem Gesuch um Regulirung der Wasserwege der Gemeinden Otmarsbocholt und Ascheberg mit, welches dortige Betheiligte dem Herrn Regierungs-Präsidenten eingereicht haben:

> „Das von Ew. Hochwohlgeboren erfaßte Projekt, die Trockenlegung unseres Münsterlandes betreffend, muß nothwendig Jeden aufrichtig froh machen, der es wohl meint mit dem Landbaue und dem daran gelegen ist, für nutzlose oder doch wenig Ertrag liefernde Grundflächen den Weg der gründlichen Melioration offen zu sehen."

Der gute Wille des Einzelnen reichte bisher nur zu häufig nicht hin, denjenigen Grad von Entwässerung nassen

Grundstücken zu verschaffen, der sie culturfähig machte, oder aber, der ihnen gegeben werden mußte, um lohnenden Ertrag mit ziemlicher Gewißheit erwarten zu dürfen, vielmehr wurde hier ein Zusammenwirken strenge nöthig; es galt eine Senkung des Wasserspiegels auf weite Strecken hinaus, freilich in etwas kostspielig, aber zu dem dadurch erzielten Gewinn in keinem Verhältnisse stehend. Mangel an technischer Leitung, Opposition einzelner Uferbesitzer, ja, Mißtrauen einzelner Betheiligten unter sich, aus Furcht vor Uebervortheilung, und ähnliche Uebelstände ließen bis jetzt kein umfassendes Resultat erlangen; der alte Zustand blieb im Ganzen und mit Entsetzen sah man sogar manche Wasserwege in Verfall gerathen, deren Obsorge bis dahin der Polizeibehörde anvertraut war u. s. w. —

Die Ebene der Davert ist theils mit Holzbestande, Birken und Erlen, theils mit Haidekraut bewachsen, die Vegetation ist in der Ebene dürftig, nur an den nach den Flußthälern hin entwässerten Rändern kräftig und gesund; neuerdings angelegte Eichenpflanzungen sollen gut fortkommen. Die Ackerculturen sind vereinzelt und leiden sämmtlich an mangelhafter Entwässerung. Die Wasserläufe, welche zum Emmerbach, Stever und Werse führen, sind furchtbar verwildert und verwachsen, sehen mehr einem undurchdringlichen Dickicht von Sträuchern, Stauden und mächtigen Rankengewächsen, als einem Abzugsgraben ähnlich.

Das schon vorhin genannte Bollen- oder Venner-Moor ist ein 8 bis 12 Fuß tiefes Torfmoor, fiskalisches Eigenthum, kann aber wegen mangelnder Vorfluth nur unvollkommen ausgebaut werden und sind die verlassenen Torfstiche für jede Cultur unbrauchbar.

Da der Untergrund Sand ist, könnten sie bei gehöriger Entwässerung, wie dies an manchen Stellen bereits betrieben worden, in Wiesen umgewandelt werden. In dem Venner-Moor stehen wir schon auf dem Plateau von Münster, welches eigentlich eine Fortsetzung der Davert und ihr in der Bodenbeschaffenheit und der Physiognomie der Gegend und Vegetation verwandt ist. Das Plateau von Münster lehnt sich westlich an die Höhen der Baumberge, östlich erscheint es als eine Fortsetzung des weiten Thales zwischen den Baumbergen und den Höhen von Nienberge, Altenberge jenseits Münster; es ist eine schwach nach Süden geneigte 200 bis 210 Fuß über dem Meere liegende Ebene, welche in sich nur wenig Bewegung hat, und deren Gewässer einander fast parallel in der Hauptneigung der Ebene laufend, zwischen einander keine ausgebildeten Wasserscheiden besitzen.

Die Betten der Gewässer sind wie Grenzgräben behandelt, an beiden Seiten mit dichtem Strauchwerk bepflanzt, es bildet sich häufig ein förmliches Laubdach über dem Bache, Strauch und Baumwurzeln, sowie niederhängende Zweige hindern den Ablauf der Fluthen und geben Veranlassung zur Ansammlung von Staugegenständen, welche durch das abfallende Laub in hinreichender Menge geliefert werden.

Hierzu kommt noch, daß wegen der überwuchernden Strauchvegetation die Ufer steil und unterwühlt sind; bei Fluthen wird der eine oder andere Baum losgespült, stürzt in das Bette und bleibt irgendwo an einer in den Bach ragenden Wurzel hängen, sperrt das Abflußprofil und giebt zur weiteren Ansammlung von Laub und anderen vegetabilischen und anorganischen Sinkstoffen Veranlassung. Das Wasser, aufgehalten durch diese Staue, bleibt in geringer Höhe unter dem Terrain; weil es nicht abfließen kann, gewinnt es Zeit, diese Sinkstoffe zu zersetzen, nimmt eine trübe, schlammige Farbe an und ernährt eine ganze Flora von Wasserpflanzen der stillen Gewässer. Die Bäche können in diesem Zustande kaum als Vorfluthgraben benutzt werden. Wegen der Unregelmäßigkeit der Besitzgrenzen, des steten Wechsels der Culturarten kommen nicht viele Entwässerungsgräben vor, entsprechen sehr wenig dem Begriffe einer rationellen Entwässerung und sind vielfach ohne Zusammenhang. Dazu kommt noch, daß zur Zeit der Gemeinheitstheilungen angelegte Entwässerungsgräben das Wasser den meist zum Gebiete der Stever gehörenden Recipienten zuschicken. Diese sind für die Fluthen zu eng und zu vielfach gestaut, so daß die niedrige Partie des Plateaus bei Senden — in einen hohen Grad der Versumpfung geräth; daher mehren sich auch von Jahr zu Jahr die Klagen über mangelhafte Entwässerung. Der Nachbar verklagt den Nachbar, der oberhalb liegende den unterhalb belegenen. Die Gemeinde klagt über die mangelhafte Polizeiverwaltung, und die letztere klagt über die Indolenz und Hartnäckigkeit der Uferbesitzer; Alle wünschen eine Veränderung des Zustandes, und Niemand ist im Stande, die Querköpfe zu einem gemeinsamen Handeln zu vereinigen; kein Uferbesitzer kann sich entschließen, auch nur einen Strauch abzuhauen, eine Wurzel auszuroden, ein abbrüchiges Ufer zu planiren und in guten rasenbedeckten Anger zu verwandeln.

Die Ueberzeugung von der Ohnmacht des Willens des Einzelnen, welche ein Jeder unter solchen Zuständen gewinnt, bringt allmälich, selbst bei den Intelligenteren, eine Gewöhnung an die gegenwärtigen Zustände, ein Vernachlässigen der selbst möglichen Entwässerung hervor; man begnügt sich mit den dürftigen Ernten, indem man keine höheren Erwartungen von dem kalten Boden hegt, obwohl die durchweg sandiglehmige, humose Beschaffenheit desselben ihn in den Stand setzt, jedes auf Entsumpfung verwendete Capital reichlich zu verzinsen.

Die oben gegebene Darstellung der kleinen Gewässer des Münsterschen Plateaus paßt auf die meisten Bäche des Münsterlandes. Selbst auf die größeren Gewässer paßt das Bild. Hinzu kommt hier noch der Aufstau durch Mühlenwerke. Diese nehmen bei den Hauptgewässern Stever, Werse, Aa ꝛc. in ihrem mittleren und unteren Laufe den größten Theil des Gefälles in Anspruch, heben dadurch den Wasserspiegel in der oberhalb liegenden Thalpartie auf eine so unnatürliche Höhe, daß der Wiesengrund des Thales, welcher nicht etwa aus Torf und Moorerde, sondern meist aus lehmigem Sande besteht, in so versumpften Zustand geräth, daß derselbe nur Ried- und Sumpfgräser hervorbringt. Da der Wasserspiegel des Baches bis dicht unter die Rasendecke des Thales gehoben wird, so wird im Sommer die ganze Thalfläche zur Verdunstungsfläche des Wassers gemacht, und erklärt sich hieraus die Wasserarmuth der Flüsse und Bäche in ihren unteren Strecken.

Die Münstersche Aa lieferte im Sommer 1829 (siehe hydrometrische Beobachtungen zum Projecte des Lippe-Ems-Canals) bei Havirbeck 0,75 Cubikfuß pro Secunde. Nachdem sie mehrere Seitenbäche aufgenommen hat, lieferte sie zur selbigen Zeit bei Münster, fast 2 Meilen des unterhalb des vorgenannten Punktes, nur ¼ Cubikfuß pro Secunde.

Höhe von Altenberge bis Nienberge. Nördlich von Münster, dicht hinter der Stadt am Kinderbache, beginnt ein Höhenzug, welcher sich in nordwestlicher Richtung erstreckt und ohne Unterbrechung bis Altenberge von 200 bis 320 Fuß Meereshöhe ansteigt. Er fällt sodann rasch in die Diluvialebene ab und tritt nach kurzer Unterbrechung in den Höhen von Borghorst, dem Holliger-Esch, dem Buchenberge bei Burgsteinfurt und nördlich im Seller-Esch jenseits der Burgsteinfurter Aa als niedrigere Erhebungen wieder auf.

Die Chaussee nach Burgsteinfurt liegt bis Altenberge auf dem Rücken dieser Erhebung, dessen Abdachung gegen Westen, nach dem Thale von Beerlage hin, sanft ist und allmälich in die weite Thalmulde der beiden Aa von Münster und Burgsteinfurt übergeht, gegen Osten, nach der Emsebene ist der Abhang steiler und es treten Ausläufer des Höhenzuges in die Ebene hinein. Der Boden der Höhe von Altenberge ist dem des Beckumer Plateaus verwandt und auch die geognostische Formation ähnlich und von gleichem Alter. Der Boden ist ein strenger Kleiboden, das Product der Zersetzung des dichten Mergels des Untergrundes, welcher mit festeren Kalksteinbänken wechsellagert; der Boden ist sehr undurchlassend und würde durch Drainirung sehr gewinnen. Da die Culturen und Besitzgrenzen sehr wechselnd und unregelmäßig sind, so ist auch an taugliche Entwässerungsgräben und wohlaufgeräumte Recipienten nicht zu denken; die Grenzgräben sind ohne Zusammenhang und die Recipienten vollständig zugewachsen, so daß an eine Hineinleitung des Drains nicht gedacht werden kann. Der atmosphärische Niederschlag, welcher wegen des undurchlassenden Untergrundes nicht einziehen kann, verdunstet allmälich in der Oberfläche und erkältet den Boden. Die Quellen der Quellenlager sind nicht durch Abfanggräben aufgenommen und in ordentlichen Betten fortgeführt, sondern durchdringen auf große Ausdehnung den Boden und versumpfen die Aenger, auf denen sie hervortreten.

Sein Uebergang in die Emsebene und in die norddeutsche sandige Diluvialebene wird wie beim Beckumer Plateau durch den sogenannten Senkelgrund vermittelt.

Auffallend ist in diesem Senkelboden, aus welchem in der Hauptmasse der Boden des Münsterschen Plateaus namentlich innerhalb des Stevergebietes besteht, wieder der Parallelismus der an diesem Rücken entspringenden Bäche und der gänzliche Mangel an Wasserscheiden zwischen denselben; es wiederholen sich hier dieselben Verhältnisse, wie in dem Terrain von Appelhülsen, Albachten.

Die Emsebene. Wir haben nun sämmtliche Höhen, welche die Emsebene umgeben, der Reihe nach betrachtet, im Norden den Teutoburger Wald, im Osten die Egge, im Süden das der Lippe gehörende Pläner Plateau, sodann die Höhen von Stromberg, Beckum, im Westen das Plateau von Münster, den Höhenzug von Altenberge. Zwischen diesen Höhen liegt die große sandige Emsebene von Lippspringe bis Rheine in einer Länge von 13 Meilen und in einer durchschnittlichen Breite von 3 Meilen.

Das obere Lippegebiet, so weit es nicht dem Pläner angehört, rechnen wir hier mit zur Emsebene, weil es genau denselben Charakter hat und auch nicht durch eine Wasserscheide von demselben getrennt ist. Die Emsebene hat ihr Hauptgefälle in der Längenrichtung und zwar fällt dieselbe von Lippspringe bis Rheine um ca. 300 Fuß.

Die Ebene hat zu beiden Seiten ein äußerst schwaches, in vielen Fällen ganz fehlendes Gefälle nach der Ems hin, nur die sich an die Höhen des Teutoburger Waldes lehnenden Gelände zeigen ein wahrnehmbares Gefälle.

Der Lauf der meist parallelen Gewässer, welche am Rande des Teutoburger Waldes entspringen, zeigt uns, daß sie in ihrer oberen Strecke senkrecht auf die Richtung des Teutoburger Waldes der Ebene zueilen und, sobald sie dieselbe erreicht haben, in eine westliche Richtung übergehen, dem Hauptgefälle der Emsebene folgend, sich mit dem Flusse vereinigen.

In dem oberen Theile der Emsebene, der sogenannten Senne, reicht der Sand des Diluviums bis hoch hinauf an die Berge. Die Grenze des Sandrandes geht von Lobshorn 778 Fuß Meereshöhe, über Brackwede 627 Fuß, Halle 390 Fuß, Dissen 346 Fuß, Hilter 402 Fuß, Glane 316 Fuß, Lengerich 233 Fuß, bis Beverger 150 Fuß.

Darum reißen in der oberen Emsebene die Bäche in den höheren steileren Partien ihres Laufes tiefe Rinnen in den Sand und es schleppen daher die Bäche Thune, Hanstenbach, Rothebach, Ems, Wappel, Oelbach ꝛc. bis zur Hessel hin, bei Fluthen stets eine große Menge Sand mit sich, lassen denselben in der Ebene, wo das Gefälle stark abnimmt, sinken und bauen sich förmliche Dämme in die Ebene hinein, auf deren höchsten Punkten sie ihr Bette ausgewühlt haben und auf denen sie allmälich in das Niveau der Ebene hinabsteigen. Auf diesem Wege verlieren sie nun wieder im Sommer alles Wasser, indem dasselbe die Dämme durchsickert, die zwischenliegenden Ebenen, sofern sie nicht noch im Gefälle des Gebirges liegen, versumpft und auf ihnen verdunstet; das wenige Wasser, welches noch die Gerinne der Ebene erreicht, vermindert sich auf seinem trägen Laufe, durch Mühlenstau bis zum Niveau des Thals gehoben, stets durch Verdunstung und daher kommt es, daß die Ems wie ein Steppenfluß bei 46 Quadratmeilen Wassersammelgebiet bei Schönfliet oberhalb der Aa-Mündung am 11. Mai 1819 nur 34½ Cubikfuß Wasser in der Secunde führte, also pro Quadratmeile nicht einmal ein Cubikfuß. Der Wasserstand, der am 11. Mai bei Schönfliet 5′ am Pegel zeigte, fällt im Sommer noch beträchtlich tiefer.

Aus den Wasserstandstabellen des Canal-Inspectors Veltmann ergiebt sich, daß die Ems in dem Jahre 1817 den 9., 18., 19. und 23. September nur 4′ 2″ am Pegel zeigte. Bei diesem Stande bleibt die Oberfläche des Flusses um 7″ unter der Krone des Wehres bei Schönfliet, und die Ems hat hier alsdann gar keinen sichtbaren Abfluß. Ueber diese sonderbare Erscheinung giebt uns die Eigenthümlichkeit der Emsebene, so wie der Umstand, daß das Bette der Ems in dem unteren Theile der Emsebene aus einem groben Sande besteht, der die geringe zugeführte Quantität Wasser vollständig absorbirt, hinreichenden Aufschluß.

Das untere Emsgebiet von den Abhängen des Beckumer Plateaus bis an den sanft abgedachten Fuß des Teutoburger Waldgebirges ist eine Ebene, in welche die größeren Gewässer Thalfurchen ausgespült haben (das Aufschleppen von Sandrücken kommt hier weniger vor, da der Pläner und seine Abschwemmungen bis in die Ebene reichen), so daß sich an den Umgebungen der Gewässer das Terrain als ein flachwelliges Hügelland darstellt, während die Räume zwischen den einzelnen Flußthalrinnen aus fast ganz ebenen Partien bestehen.

Dünenartige Erhöhungen treten vereinzelt in der Ebene auf und geben ihr an den Stellen einen flachwelligen Charakter, oder die Hügel bestehen aus losem sterilen Sande und sind dann von geringer Ausdehnung.

Recipienten für die Aufnahme und Abführung der wässerigen Niederschläge sind auf dieser Ebene entweder gar nicht, oder nur höchst unvollkommen ausgebildet; sie zeigt, vom Gebirge aus gesehen, das Bild einer vollständig ebenen Fläche mit einer unzähligen Menge von Lachen stehenden Wassers und in losem Zusammenhange stehender Wasserschlenken, welche um ein Geringes niedriger liegen, als das umgebende Haideland, in welchen Schlenken sich das Wasser, wenn der atmosphärische Niederschlag ein reichlicher war, langsam, große Flächen bedeckend, nach den tiefer

liegenden Punkten bewegt. Sobald aber trockenes Wetter eintritt und eine raschere Verdunstung im Frühjahr und Sommer beginnt, verwandelt sich die Schlenke in eine Reihe unregelmäßig oder gar nicht verbundener stagnirender Lachen, in welchen das Wasser langsam verdunstet, dem Wachsthum der Pflanzen und der Gesundheit des Menschen schädliche Miasmen erzeugend. Nur die Höhen, zunächst den Flußthälern, die sanften Abhänge zu denselben und die höheren Wellen der Ebene sind in Ackercultur gesetzt; ohne Zweifel weil diese Parthien eine natürliche Entwässerung besitzen und, da der Boden überall aus einem durchaus nicht unfruchtbaren humosen Sandboden, mit etwas Lehm vermischt, besteht, bei leichter Bearbeitung einen mäßigen, aber sicheren Ertrag liefern.

Die Thalebenen sind zu Wiesen und Weiden benutzt, man glaube aber nicht, gute kunstgemäße Wiesen anzutreffen, welche bewässert und entwässert werden können. Nur in seltenen Fällen findet man eine kunstgerechte Wiesencultur in den Thälern kleiner Seitengewässer; die Hauptbäche und Flüßchen sind durch die vorhandenen Mühlenanlagen in den meisten Fällen derartig aufgestaut, daß fast die ganze Thalebene zwischen zwei auf einander folgenden Mühlen der Versumpfung preisgegeben ist, so daß, wollte man eine Bewässerung, sei es durch Stau oder Berieselung, anlegen, an eine Entwässerung gar nicht zu denken ist. Beispielsweise sind bei der Bever, innerhalb der Emsebene, durch mehrere Stauwerke 45 Fuß des Gefälles in Anspruch genommen. Die Folge dieser Versumpfung ist die Erzeugung von sauren Gräsern, von geringem Futtergehalt, welche wieder nachtheilig auf die Unterhaltung eines gesunden, kräftigen und zahlreichen Viehstandes und die Düngererzeugung einwirkt und somit der Entwickelung einer tüchtigen Ackercultur hemmend entgegentritt.

Der Uebergang aus den cultivirten Ackerländereien in die versumpfte Ebene ist nicht plötzlich, sporadisch ziehen sich immer schlechter werdende Culturen in das Haideland hinein. Der Landmann umgiebt sie mit Wallhecke und Graben und erhöht den eingeschlossenen Boden durch Beraubung der weiten Haideflächen, Abplaggen der dürftigen Rasendecke, Benutzung der Plaggen als Streu für das Vieh, Aufsetzen der dunggeschwängerten Plaggen mit ungedüngten in Composthaufen und Ausbreitung der durch Gährung und die alkalische Reaction des Dunges entsäuerten Erde über die zu cultivirende Fläche.

Dann sehen wir auf anderen Flächen den Versuch einer Waldcultur, aber wegen der Nähe des Grundwassers und der schlechten Forstwirthschaft, sowie des im Untergrunde abgelagerten Eisenoxydhydrats sehen wir nur zwergähnliche Fichten vereinzelt und unregelmäßig gruppirt, ohne Kraft, in die Höhe zu wachsen und geschlossene Waldungen zu bilden.

In den Senken macht man den Versuch, eine Weide herzustellen; der Boden ist eingeebnet und liegt dicht über dem Grundwasser, erzeugt einen schlechten pelzigen Rasen, welcher vermehrt und mit Binsen bewachsen nothdürftige Nahrung für das Weidevieh abgiebt. Diese Culturen sind so unregelmäßig und ohne systematische Grabenleitungen in die Haide hineingebaut, daß die angelegten Abzugsgräben ohne Wirkung bleiben und überall das Bild der stagnirenden Lache gewähren. Schon vorhin ist gesagt, daß die ausgedehnten Ebenen zwischen den Recipienten jeder ausgebildeten Entwässerung entbehren; von Ende Oktober bis in den Frühsommer hinein, wenn sich die Wurzel der Pflanze entwickelt, steht das Grundwasser daher so hoch, die Wurzel scheut das Wasser und breitet sich in der Oberfläche des Terrains oberhalb des Grundwassers aus, entnimmt also nur aus dieser verhältnißmäßig dünnen Schicht seine Nahrung. Es versteht sich hieraus von selbst, daß in Hinsicht der Quantität der zu ernährenden Pflanzen auf eine Flächeneinheit ein ungünstiges Verhältniß in Vergleich mit dem tiefer entwässerten Boden stattfindet.

Die Zersetzung der Pflanzenreste in der Oberkrume liefert saure, ammoniakalische Salze, die in ihrer wässerigen Auflösung wegen der fehlenden Entwässerung des Bodens nicht abgeführt werden können, in den unterliegenden etwas eisenschüssigen Sand dringen, die Eisentheile lösen und im Sande unter der Oberfläche des Rasens eine mit Eisensalzen geschwängerte Flüssigkeit bilden. Beginnt nun im Sommer die Verdunstung des Wassers und die gleichzeitige Senkung des Wasserspiegels, so zersetzen sich die bindenden Säuren und das Eisen schlägt sich als Eisenoxydhydrat in der unterhalb des Rasens befindlichen Sandschicht nieder. Betrachtet man daher den Querschnitt des Bodens, so findet man eine 9—12—15 Zoll starke, mit Haidekraut, dürftigem Rasen und Moosen bewachsene saure Humusschicht, darunter einen dunkelschwarzen, stark eisenhaltigen, humosen Sand, welcher mit zunehmend hellerer in's Ockergelbe und schließlich in's Gelbliche spielender Farbe allmälich in den ziemlich weißen Sand des Untergrundes übergeht, je nach der allmälich sich vermindernden Kräftigkeit der Verdunstung.

Bei fortschreitenden Niederschlägen der Eisensalze von Jahr zu Jahr bildet sich dicht unter der Rasendecke eine immer dichtere und undurchlassendere Eisenschicht, welche, wenn der Eisengehalt des sandigen Untergrundes bedeutend ist, in Raseneisenstein übergeht und in seinen verschiedenen Nüancen in Westphalen unter dem Namen Ohr oder Ohrstein begriffen wird. Diese Ohrtbank legt sich um, aber auch als Scheidewand zwischen die Rasendecke und den feuchten Untergrund, so daß bei anhaltend trockenem und warmem Wetter über derselben eine vollständige Austrocknung des Bodens bedingt wird, weil durch Capillarattraction kein Wasser aus dem Untergrunde durch die Ohrtbank in die Rasendecke gelangen kann. Die saftreichen und nahrhaften Pflanzen werden daher alle getödtet und der Boden bedeckt sich, ein Bild des vegetabilischen Todes, mit einer öden braunen Decke aus kurzer Erica und schlechten Moosen.

Gehen wir jetzt wieder auf den Höhenzug von Altenberge zurück.

Längs der ganzen Nordwestseite dieser Höhe liegt ein weites, über ¾ Meilen breites Thal, auf dessen anderem Ufer sich die höchste und ausgezeichnetste Erhebung des Münsterschen Beckens, die Baumberge und die mit ihnen zusammenhängenden Höhen darstellen.

Das Thal zwischen beiden Höhen, das Thal der beiden Aa bildet eine flache, sich an die beiden Höhen sanft anlehnende Mulde und bildet sich bei seinem Austritt in die norddeutsche Ebene bei Laer zu einem niedrigen, sanftwelligen Plateau aus. Eine ausgebildete Wasserscheide zwischen den beiden Aa ist nicht vorhanden. Der Boden dieses Thales gehört in der oberen Partie, auf der Ostseite dem Kleiboden, von Altenberge in dem tieferen Punkte dem Senkel an, der in den tiefsten Punkten des Thales bei Laer bereits in den Sandboden übergeht. Der Charakter des Landes ist derselbe, wie wir ihn bei den denselben Bodenformationen angehörenden Gegenden von Altenberge und den südlichen Abhängen der Baumberge beschrieben haben; nur ist zu bemerken, daß die Abhänge der Baumberge und die mit ihnen zusammenhängenden Plateaus in besserer Cultur stehen und

besser entwässert sind, als die übrigen bis jetzt beschriebenen Theile des Münsterlandes.

Diese Baumberge stellen ein kleines Stückgebirge dar, welches bei Billerbeck seinen größten Höhenpunkt in dem von Südost nach Nordwest in sichtbarer Erhebung über der übrigen Masse streichenden Rücken hat, von diesem höchsten Punkte aus, welcher gleichzeitig den Knotenpunkt für die Wasserscheiden der Stever, Berkel, Vechte und der beiden Aa bildet, werfen sich sanft gewölbte Höhen nach allen Richtungen zwischen die eingespülten Thäler der benannten Gewässer und ihrer Nebenbäche. Nach Ost, Süd, Südwest und West nehmen die Höhen allmälich bis zum Niveau der Ebene ab, bis in der Peripherie dieses kleine Gebirge die Form eines sanftwelligen Plateaus annimmt. Diese westliche, südliche und südwestliche Peripherie liegt in der Linie von Schöppingen westlich bis nahe vor der Dinkel, dann parallel der Dinkel bis an den Holtwycker Bach, von da quer durch nach Koesfeld, von da in einem sanften Bogen bis vor Buldern, von da bis in das Thal der Aa unterhalb der Beckingfelder Mühle. Ueberhaupt sind die Thäler dieses kleinen Gebirges nirgends schroff ausgespült, selbst in den höheren Partien bilden die Abhänge nach den Thälern hin weich gerundete Formen und bieten wegen des mannigfaltigen Wechsels schöner Laubholzwaldungen und gut cultivirter und entwässerter Aecker und zum Theil berieselter Wiesenflächen in den nur schmalen Thalsohlen die anmuthigsten landschaftlichen Bilder des ganzen Münsterlandes. Die kräftige Vegetation der Bäume giebt der Landschaft die Frische, und die gut cultivirten weiten Aecker, deren hohe Wallbecken größtentheils verschwunden, deren häufige weit geebnete, furchenlose Flächen drainirten Boden verrathen, geben der Gegend den Ausdruck der Behaglichkeit und des Wohlbefindens, wie wir ihn an keinem anderen Theile des Münsterlandes in solcher Ausdehnung und lebendiger Darstellung wiederfinden. Zu diesem erfreulichen Aussehen des Gebietes der Baumberge trägt die geognostische Formation und die daraus resultirende Bodenbeschaffenheit wesentlich bei. Die Kreidegesteine, aus denen diese Hügelgruppe zusammengesetzt ist, gehören zwar derselben thonig kalkigen Abtheilung an, wie wir sie in den vorbeschriebenen jüngeren Kreideformationen vorfanden, unterscheiden sich aber von denselben sowohl in petrographischer als auch (nach F. Römer die „Kreidebildungen Westphalens", Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der Preußischen Rheinlande und Westphalens 1854) in paläontologischer Beziehung. Die petrographische Zusammensetzung betreffend, so sind gelblich weiße Kalkmergel mit eingelagerten Bänken eines kalkigen Sandsteins von gleicher Farbe die herrschenden Gesteine. Aber auch thonige Mergel und reinere Kalksteinbänke sind nicht ausgeschlossen. In paläontologischer Beziehung besteht schon in der großen Häufigkeit und Mannigfaltigkeit der organischen Einschlüsse ein auffallender Unterschied von den im Ganzen an Zahl der Arten und Individuen so versteinerungsarmen, bisher betrachteten Mergeln in den östlich von den Baumbergen liegenden Gegenden. Im Ganzen hat die fossile Fauna der Baumberge einen viel mehr litoralen Charakter, als diejenige jener Mergel, welche fast ausschließlich aus Cephaloroden bestehend, einen Absatz der betreffenden Schichten im offenen Meere andeutet. Die Resultate der Auflösung der lockeren Kalkmergel und des kalkigen Sandsteins sind ein milder, leicht zu entwässernder warmer, fruchtbarer Boden, das Gestein ist theilweise selbst zerklüftet und durchlassend, und ist die Entwässerung durch die wellige Formation des Bodens begünstigt.

Der nordöstliche Abhang der Baumberge ist am steilsten und wird unmittelbar von dem Thal von Beerlage begrenzt. Die oben erwähnte höchste Strecke der Baumberge setzt sich in nördlicher Richtung in der mittleren Höhe von 380 — 400 Fuß fort, schiebt sich zwischen die Vechte und Burgsteinfurter Aa und steigt auf seine letzten Ausläufer dem Schöppinger Berge bis auf 508 Fuß Meereshöhe an, um dann sofort ziemlich steil zur Diluvialebene abzufallen. Dieser ganze Ausläufer des Gebirges ist ein breiter, plateauartiger Rücken, der gegen Ost und West sich zu einem in sanften Wellen bewegten Plateau abflacht, aus dessen Senken gegen Osten die Seitengewässer der Aa, gegen Westen die der Vechte abfließen. Fast die ganze Ausdehnung des Bodens ist in Ackercultur gesetzt.

Gehen wir von Koesfeld aus über die Berkel in südwestlicher Richtung, so vermindert sich nach wenigen hundert Schritten die Landschaft. Statt der schönen Laubholzwaldungen sehen wir verkrüppelte Fichten; statt der gut bestellten Aecker eine öde Haide mit großen, mit ockergelbem Sande bedeckten Oeden darin. Von der abgeplaggten Haide glitzert uns bei hellem Sonnenschein von tausend Punkten das reflectirte Sonnenlicht entgegen. Forschen wir nach der Ursache der Erscheinung, so finden wir über den Boden eine Menge scherbenartige glänzende Stückchen eines eisenhaltigen Steines zerstreut, und untersuchen wir den Boden, so finden wir unter der spärlichen Rasendecke eine ganze Schicht solcher scherbenförmigen Bruchstücke. Dieselben bestehen aus Kieseltheilen, Sandkörnern, die durch Eisenoxydhydrat zusammengekittet sind. In vielen Fällen bildet das Eisenoxydhydrat glaskopfartige Ueberzüge über den Stein, wodurch derselbe ein verglastes, schlackenartiges Ansehen bekommt und zu dem Glauben verführen kann, als sei der Stein der Wirkung des Feuers ausgesetzt gewesen, während es wahrscheinlich eine dem Ohrt ähnliche Bildung ist, aber in einer früheren Erdperiode, bei tropischer Sonnenwärme erzeugt, wie denn ähnliche Bildungen noch heute in Darfur, in Mittelafrika, vor sich gehen. Unter dieser Scherbenschicht liegt ein ockergelber Sand und in demselben in einer horizontalen Schicht ein sehr versteinerungsreicher Sandstein, oder eigentlich große nierenförmige Knauern von Quarzfels.

Die Versteinerungen weisen der Formation ein Alter gleich dem der schreibenden weißen Kreide an. Wir stehen hier auf dem Boden einer bis jetzt noch nicht berührten Formation, der jüngeren Kreide, welche das ganze Gebiet der unteren Lippe ausfüllt. Gehen wir von Koesfeld eine Meile in südwestlicher Richtung, so ersteigen wir einen Hügel, den Hünsberg, welcher dieser Formation angehört, aber nur aus losem Sande besteht; es fehlen zwar die Quarzconcretionen, aber nicht die scherbenartigen Eisensteine. Von dem Gipfel des Höningsberges hat man eine Aussicht, welche den grellen Gegensatz gegen die Landschaft der Baumberge bildet, um den westlichen, südlichen, östlichen Fluß herum liegt eine vollständige Ebene, das „Becken von Koesfeld" genannt, ein über eine Quadratmeile großes Sumpfmoor in der vollsten Bedeutung des Wortes. Kein Baum, kein Strauch ragt aus den schwarzen, im Sommer durch die Samenbüschel der Wiesenwolle weiß überschneiten*) Moorflächen hervor.

Die Ruhepunkte für das Auge bilden nur die Dämme für

*) Daher der Name „weißes Venn" für den mittleren, weniger ausgebeuteten Theil des Moores; — „schwarzes Venn" für den mehr ausgebeuteten, durch Torfstiche der Grasnarbe beraubten Theil.

die Abfahrt des Torfes und die hin und wieder angelegten Gräben für den Wasserabzug der Torfstiche. Die Fläche erscheint wie das ebene Bette eines abgelassenen Sees. Das Moor ist 6 bis 15 Fuß tief. Auf der südwestlichen Seite ist dasselbe stark ausgebeutet und kann erst durch vollständige Entwässerung zu Wiesennutzung und weiterem Ertrage vorbereitet werden. Bis dahin ist der Boden jeder Cultur entzogen. Wo das Moor nicht ansteht, tritt eine ebene Haidefläche mit sehr eisenschüssigem Sande als Untergrund an dessen Stelle. Der Eisengehalt des Sandes und der Mangel jeglicher Entwässerung (welcher sich auch durch den hohen Stand des Grundwassers bemerklich macht) begünstigen die Ohrtbildung. Recipienten sind nicht ausgebildet.

Große, 50 bis 100 Ruthen breite Schlenken, durch die hellgrüne Farbe des pelzigen Rasens ausgezeichnet, führen beim Abgange des Schnees das Hochwasser ab; die gewöhnlichen Niederschläge bleiben im Terrain zurück, halten das Grundwasser hoch und verdunsten, ehe sie die schlecht ausgebildeten Sammelbäche erreichen. Dieses Becken ist das gemeinschaftliche Quellengebiet der Bocholter Aa, eines Seitenzuflusses der Berkel und der zur Stever fließenden Wallgappe. Die Hauptneigung des Beckens, welches gegen 50 Fuß Gefälle auf 3 Meilen hat, liegt in der Richtung von Nordwest nach Südwest. Die Umgebung des Beckens bildet durchweg die sandige Formation der jüngeren Kreide, im Norden der Hünsberg, im Nordosten und Osten der Höhenzug von Koesfeld nach Dülmen, welcher sich bis Seppenrade fortsetzt, im Süden die Borkenberge, die hohe Mark und südlich von beiden letzteren Bergen, auf dem linken Ufer der Lippe, die Haardt. Die Höhen vom Kappenberg, welche in der Streichungslinie von Koesfeld-Dülmen-Seppenrade liegen, gehören auch zu dieser Formation.

Die Straße von Koesfeld nach Dülmen liegt auf dem zu beiden Seiten sanft abgedachten Rücken, dessen Fuß gegen Südwest durch das Koesfelder Becken, gegen Nordosten durch den Karthäuser Mühlbach begrenzt wird. Er setzt sich in der Meereshöhe von 250 bis 270 Fuß über Dülmen fort bis Seppenrade, indem er sich sanft bis 300 Fuß Meereshöhe erhebt, und sich zu einem Plateau erweitert, welches in einem großen Halbkreise von der Stever umflossen wird und bei Seppenrade ziemlich steil in das Flachland abfällt. Der Untergrund besteht aus der vorhin bei Gelegenheit des Hünsberges und seiner Umgebung beschriebenen Formation, einem mehr oder minder eisenschüssigen Sande, mit einer Schicht Eisensteinbrocken unter der Oberfläche, und darunter in einiger Tiefe große getrennte Quarzfels-Knauern, welche in mehreren waagerechten Lagen über einander im gelblichen Sande liegen. Diese festen Concretionen des Sandes kommen aber nicht an allen Punkten der Formation vor, ihre Hauptfundorte sind bei Dülmen und Seppenrade. Bisweilen wird der Sand durch Aufnahme eines sparsamen kalkigen Cements zu einem sandigen Mergel.

Die Borkenberge, welche als eine von dem Plateau von Seppenrade getrennte Erhebung in dem Winkel zwischen Wallgappe und Stever sich erheben, bestehen aus drei kleinen Parallelketten, welche durch tiefe Thäler getrennt werden, und mehreren isolirten, im Umkreise der Ketten zerstreut liegenden kleinen Hügeln; dieselben erscheinen trotz ihrer geringen Erhebung (ca. 150 Fuß über der Ebene), wegen der Steilheit ihrer Abhänge, der scharfen Zeichnung ihrer Gipfel und der vollständigen Ebene, welche ihnen gegen Norden vorliegt, als ein kleines Gebirge. Ihre Formation zeichnet sich aus durch besonders massenhafte Entwickelung der Eisensteine; dieselben kommen in großen platten- und röhrenförmigen Stücken vor.

Ein Uebergehen in den sandigen Mergel kommt nirgends vor, daher sind die Umgebungen, welche mit den Abschwemmungen der Borkenberge bedeckt sind, ganz unfruchtbare Moore und Haiden.

Die hohe Mark mit den Reckenschen Bergen und den Bergen von Borken bilden ein zusammenhängendes Ganze. Der nördliche, dem Koesfelder Becken zugewendete Theil ist steil und erreicht in mehreren Punkten eine Meereshöhe von 400 Fuß. Von da aus verflacht er sich nach Süden und Südost allmälich zur Lippe. Die weiten, in seine Masse eingreifenden Thäler trennen die Erhebung in mehrere Nebenjoche. Die Formation ist dieselbe, wie die beschriebene, mit dem Unterschiede, daß hier die Sandsteinbildung häufiger vorkommt, und daß die mergelige Bildung einige Thäler (von Lembeck, Lavesum, Heiden, Borken) besonders auszeichnet. Die südwestliche Abdachung dieser Bodenerhebung ist die Rüster Mark, ein niedriges Plateau, flachwellig, dessen Wellen, von Nord nach Süd streichend, zur Lippe hin allmälich an Höhe abnehmen.

Die Höhen der Wellen sind Flugsand oder Kies, die Niederungen, welche die Rüster Mark östlich und westlich einschließen (die des Rader oder Borksbacher und des Schermbecker Mühlenbaches), sind beides breite versumpfte Thalebenen. Der Kies der Rüster Mark besteht aus Geschieben von der Größe einer Haselnuß bis zu der eines Hühnereies, einige haben die Dicke eines Kinderkopfes. Sie sind von zunehmender Größe von oben nach unten gelagert. Die Gebirgsarten woraus sie bestehen, sind milchweißer Quarz, lydischer Stein, Brauneisenstein, seltener platte Geschiebe von Grauwacke und Thonschiefer. Vorherrschend sind es dieselben Geschiebe, welche am Rheine in der Gegend von Basel bis Bingen im ganzen Thale abgelagert sind. Aehnliche Kiesablagerungen kommen bis zur holländischen Grenze nördlich von Bocholt vor, so daß also das Bette des Rheins einst in diesen Gegenden gelegen haben mag. Um die sämmtlichen Glieder der sandigen Formation zusammenzufassen, reihen wir hier noch die Haardt und die Höhen von Kappenberg an, von denen erstere auf dem linken Ufer der Lippe den nach Norden converen Krümmungsbusen dieses Flusses bei Haltern, letztere auf dem rechten Ufer die nach Süden gerichtete Krümmung ausfüllen.

Die Haardt ist eine plateauartige bis 300 und 400 Fuß hohe Bodenerhebung ohne bedeutende Thalbildung. Ihre höchsten Punkte liegen am Südrande, wo die Formation der Haardt dem Mergel von Recklinghausen aufliegt, resp. allmälich in denselben übergeht. Die Haardt ist ca. 1½ Meilen von Ost nach West lang, 1 Meile breit. Ihre Bodenbeschaffenheit zeichnet gegen Süden ihre Grenze scharf ab; gegen Norden stößt sie hart an das Thal der Lippe. Die Kappenberger Höhen erscheinen als eine Forsetzung der Koesfeld-Dülmen-Seppenrader Höhe, sind aber von ihnen durch das breite Thalgebiet der Stever getrennt. Ihre Formation ist die der übrigen sandigen Gebilde der jüngeren Kreide mit vorherrschendem Thongehalte der Schichten. — Ihre Meereshöhe beträgt ebenfalls gegen 3 bis 400 Fuß; auch sie liegen einem dem Recklinghauser Mergel ähnlichen Gestein auf, welches auch mit demselben im Zusammenhange steht. Die sämmtlichen Glieder dieser Formation

1. Hünsberg,
2. Höhe von Koesfeld-Dülmen-Seppenrade,
3. Hohe Mark, Gegend von Recken, Borken,

4. Borkenberge,
5. Haardt,
6. Kappenberg

unterscheiden sich qualitativ von einander, daß in 1., 4., 5. die rein sandigen und quarzigen Gebilde die Oberfläche in Anspruch nehmen, in 2. seltener, in 3. häufiger districtweise die kalkig mergeligen Gebilde auftreten, in 6. dagegen die thonig kalkigen vorherrschen. Daraus leitet sich nun die Beschaffenheit des Bodens in Hinsicht auf dessen Cultivirung und der landschaftliche Charakter der Gegend ab. Die rein sandigen Gebiete bieten ein Bild der schauerlichsten Oede dar; da der Sand sehr eisenschüssig ist, so gestattet er nur wenigen Pflanzen, vorzugsweise dem Haidekraute, ein kümmerliches Fortkommen. An Versumpfung leidet er nicht, vielmehr an Dürre und ist nur durch Anpflanzung von Fichten, welche mittelmäßig auf ihm fortkommen, zu einer höheren Culturnutzung zu führen. Es ist auch mit dieser Anpflanzung an vielen Stellen der Anfang gemacht worden und zu hoffen, daß die Oede dadurch gehoben wird. Wo man Aecker und Häuser findet, da kann man auch immer die mergelige Bildung dieser Formation vermuthen. Diese ist ein sehr lehm- und thonhaltiger Sand, mit Kalktheilchen vermengt; er liefert einen fruchtbaren, leicht zu entwässernden Boden, und erscheinen daher z. B. in der hohen Mark die Ortschaften Heiden, Lembeck ꝛc. mit ihrer Umgebung, welche diesem Boden ihre Existenz verdanken, in der schauerlichsten Sandumgebung wie Oasen in der Wüste.

Wir haben nun noch die Beschreibung des Lippe-Thales vom Beckumer Plateau bis zu der sandigen Formation der Haardt ꝛc. nachzuholen. Die Lippe rechnet bis zu dem Punkte, wo das Gebiet der Stever beginnt, nur einen kleinen Theil des Münsterlandes zu ihrem Gebiete, da die Wasserscheide auf diese Länge nahe an den Fluß rückt. Diese Wasserscheide setzt sich als Scheide der Stever und Lippe bis zu den Höhen von Kappenberg in weit entschiedenerer Weise fort, als die zwischen Lippe und Ems, welche durch die Westseite der Davert gebildet wird. Linksseitig liegen die Hauptzuflüsse der Lippe und kommen aus dem Pläner und dem demselben von Lippstadt vorgelagerten jüngeren Mergel. Letzterer bildet eine sanfthügelige fruchtbare Landschaft und ist verwandt mit dem Mergel von Recklinghausen, resp. dem des ganzen Emschergebietes. Letzteres ist noch eines der schönsten und fruchtbarsten Theile des ganzen Münsterlandes.

Die Emscher hat ihre Quellen noch jenseits des Pläners im rheinisch-westphälischen Schiefergebirge, durchbricht nach einem Laufe von 1¾ Meilen den Pläner und gehört von Dortmund an gänzlich dem Becken von Münster an. Ihre Richtung bis Ickern, Henrichenburg ist eine südwestliche, sodann wendet sie sich west-südwestlich dem Rheine zu. Das Gebiet der Emscher folgt der Hauptrinne des Thales in fast gleicher Breite von durchschnittlich 1¾ Meilen. Die Grenzen des Emschergebietes werden im Norden durch das sanftwellige Mergel-Plateau von Recklinghausen gebildet.

Die Bäche, welche auf demselben entspringen, haben bei ihrem raschen Fall in die Ebene des weiten Emscher-Thales, in das Emscher-Bruch, an ihrem oberen Theile kurze Thalfurchen eingeschnitten, und es bilden die Abschwemmungen der sanften Abhänge der Thäler in Vermischung mit dem sandigen Substrat des Emscher-Bruches dessen Boden, welcher nun einen milden, humosen, sandigen Lehmboden bildend, einen ganz vorzüglichen Untergrund für Wiesen-, Weide- und Ackercultur abgiebt. Aehnlich gestaltet sich die Formation auf der Südseite, mit dem Unterschiede, daß das Mergel-Plateau, welches hier dem Pläner direct vorgelagert ist, mannigfaltiger von Thälern durchfurcht ist und eine höchst anmuthige Hügellandschaft darbietet.

Beide Plateaus und ihre Thalabhänge stehen in parkartiger Vertheilung in Acker- und Waldcultur, die steileren Hänge tragen Laubholzwaldungen und die Thalebenen Wiesengründe. Dieselben Culturen setzen sich bis an das, an den Höhen sanftwellige, nahe dem Fluß ebene Emscher-Bruch fort. Längs der Emscher selber und zwischen ihren Nebenläufen dehnen sich weite herrliche Wiesen- und Weidegründe aus. Kein Fluß des Münsterlandes zeichnet sich aber durch die Unregelmäßigkeit seines Laufes und die durch Mühlenstaue hervorgebrachten Versumpfungen des Thalgebietes mehr aus, wie die Emscher. Zur Rechten und Linken der größten Ausdehnung des Wiesenthales, von Krange bis Horst und abwärts, liegt einerseits die Fleite und Haupt-Emscher, andererseits die kleine oder märkische Emscher, als Abfanggräben der kleinen von den Plateaus fließenden Gewässer. Beide sind durch Mühlenstaue hoch über das zwischenliegende Thal gestaut. Die Thalebene leidet daher durch Druckwasser und Sommerfluthen, welche sofort die niedrigen Ufer überschwemmen, die Heuernte vernichten und die Weiden verschlämmen. Die Seitenterrains leiden durch den Rückstau, welcher von dem hochgehobenen Wasserspiegel der beiden Emscher aus seine Wirkung weit aufwärts in die kleinen Seitengewässer und die ihnen anliegenden Niederungen äußert. Kein Theil des Münsterlandes könnte durch Rectification des Flußlaufes, durch Regulirung der Seitengewässer so gewinnen, wie dieser, da alle Bedingungen gegeben sind, um die vollkommenste landwirthschaftliche Production zu unterstützen. Ein aus der Auflösung des sandigen Mergels entstandener, milder, leicht zu entwässernder Boden zur Ackercultur, eine glückliche Mischung von Lehm und Sand zur Wiesen- und Weidencultur.

Gleiches gilt von dem Thale der Boye, des bedeutendsten nördlichen Zuflusses der Emscher, welches (zwar von geringerer Ausdehnung) ähnliche Zustände und Bilder zeigt, wie das Emscherthal. Wenden wir uns jetzt nordwärts zu der westlichen Grenze des Münsterschen Beckens. Das Gebiet der Yssel und der Bocholter Aa.

Beide Gebiete werden von einem sandigen Höhenboden umgeben, welcher an den weit ausgedehnten sanften Thalabhängen hinreichend entwässert ist. Sie leiden hauptsächlich an Thalversumpfung, welche durch höchst irreguläre Mühlenstaue, namentlich im unteren Gebiete der beiden Flüsse, veranlaßt werden. Die Bocholter Aa wird bei Bocholt und unterhalb mehrfach aufgestaut, und ergießen sich ihre Fluthen durch mehrere Fluthcanäle (alte Aa, Hegge-Aa) in die Yssel. Es wird dadurch eine Versumpfung der Ysselniederung bei Werth, Ysselburg herbeigeführt, da der Fluß nicht Capacität genug besitzt, die Fluthen abzuführen. An und für sich ist das Gefälle der Yssel geringe, nun wird noch dazu aus der Bocholter Aa mittelst des Stauwerks von Bode-Spieker rückwärts in die Yssel ein Wasserstrang (der Wiemerstrang) zum Betriebe des Hüttenwerks bei Ysselburg geleitet und muß die ganze zusammengeleitete Wassermasse durch die Mühle zu Ysselburg und die ungenügend weite und tiefe Umfluthschleuse. — Die Entwässerungsgräben, welche das Terrain oberhalb des Wiemerstranges entwässern sollen, sind aber nicht mehr im Stande gehalten, die Unterleitung dieses Grabens unter dem Mühlencanale durch ist verfallen und dadurch eine große Thalebene zwischen beiden Flüssen in dauernde Versumpfung gerathen.

Wir kommen jetzt zu den Gebieten der Flüßchen, welche von dem Quellenstock der Baumberge aus der norddeutschen Ebene zugesandt werden, in das Gebiet der Berkel, Dinkel, Vechte, Burgsteinfurter Aa.

Es ist dies eine fortlaufende Niederung, welche den genannten Gebirgsstock umkränzt. Am ganzen Rande des Gebirges von gleicher Meereshöhe hat sie nach den offenen Seiten hin eine sanfte, gleichmäßige Abdachung zur großen norddeutschen Ebene. Sie ist eine fast vollständige Ebene, mit geringen sandigen Dünenzügen, welche vereinzelt auftreten. Die Flußthäler sind flach eingespült, an den sanft abfallenden Rändern in Ackercultur. Die Ebene selbst befindet sich durch den fast durchweg hohen Stand des Grundwassers (1 bis 1½ Fuß unter der Oberfläche), als Folge des Mangels an natürlicher und verständiger künstlicher Entwässerung in die Flüsse, in mehr oder minder versumpftem Zustande. Kurz, sie bietet genau das Bild der bereits beschriebenen Emsebene bis in die kleinsten Details, Vegetation, Culturen ꝛc. dar, weswegen hier nicht genauer auf die Beschreibung eingegangen wird.

Die einzigen angenehmen Ruhepunkte der Ebene liegen in einer Entfernung von 1½ bis 2 Meilen von den Baumbergen, als ein Kranz niedriger Erhebungen, von welchen bereits früher erwähnt ist, daß sie durch die aus der Diluvialebene hervortretenden Formationen des Teutoburger Waldes gebildet werden. Sie werden im Allgemeinen das Esch genannt und bekommen ihre Specialbenennungen nach den naheliegenden Ortschaften. Esch bedeutet im Münsterlande überhaupt jedes Feld, dessen Krume durch Zerstörung eines sandigen Mergels oder Kalksteins gebildet, einen milden, warmen, leicht zu entwässernden, humosen, sandigen Lehmboden liefert, der sich besonders gut zum Ackerbaue eignet. Diese Esch bilden häufig eine im Münsterlande so seltene große freie Ackerfläche; die vielen Wallhecken und Schlagholzpartien mit ihren Sackgräben sind verschwunden; man hat es für vortheilhaft gehalten, die ganze Fläche in Cultur zu setzen. Nur die Umgebung zeigt wieder den mannigfaltigen Wechsel von Culturen aller Art. Solcher Art sind das Wesecker Esch, das Esch von Südlohn, Stadtlohn, welches sich auf dem anderen Ufer der Berkel bei Ahaus vorbei bis Alstedde fortsetzt. Sodann der aus Keuper und versteinerungsreichen Schieferthon bestehende fruchtbare Hügel von Ochtrup, der sich bis 190 Fuß Meereshöhe erhebt. Ueber diesen Kranz von Höhen hinaus, nach der holländischen Grenze zu, ist wieder Wüstenei, öde Haide und in den Senken Torfmoor; die Culturen beschränken sich auf die Thäler.

Die Thäler der Flüßchen sind, da sie durchweg ein gutes Gefälle besitzen, nur nahe oberhalb der Mühlen versumpft. Eine Entwässerung des Wiesenthales durch Begradigung des Flusses, ohne gleichzeitige Bewässerung, hat sich nicht als vortheilhaft erwiesen, indem wegen der zu tiefen Senkung des Grundwassers das Gras im hohen Sommer verbrennt und die fruchtbaren Winter-Ueberschwemmungen die Thaloberfläche nicht erreichen, sondern innerhalb des Flußbettes bleiben. —

Es bleibt uns nun noch die Beschreibung eines Theils des Regierungsbezirks übrig, welcher nicht mehr zum Münsterschen Becken gehört, nämlich der nördliche Theil des Kreises Tecklenburg.

Nördlich vor dem letzten gebirgsartigen Ausläufer des Teutoburger Waldes erhebt sich (vgl. Hoffmann's orographische Uebersicht des nordwestlichen Deutschlands) fast vollkommen ringsum gesondert und nur noch im östlichen Theile durch flache Anhöhen mit dem Hügellande im Norden des Teutoburger Waldes verbunden, in der Fortsetzung der Streichungslinie des Hüggel und kaum noch mehr als eine Meile von seinem nordwestlichen Ende entfernt, das Ibbenbürener Kohlengebirge. Es ist eben so wichtig durch die Reichhaltigkeit seiner Niederlagen, wie durch seine Stellung am Rande der Moore, indem bis zur Meeresküste von hier aus keine ähnliche Erscheinung wieder die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Es erscheint uns als ein merkwürdig gleichförmig gebildetes Ganze von der Form eines scharf umgrenzten Tafellandes; fast ein vollkommenes Oval, dessen Längenaxe in der allgemeinen Streichungslinie der Hauptgebirge des nördlichen Deutschlands von S.-O. nach N.-W. etwa 2 Meilen Ausdehnung hat, dessen kurze Axe etwa ¾ Meilen beträgt. Die Scheitelfläche des Ganzen ist schwach gegen N.-O. geneigt, und wenn daher auch die nordöstlichen Abhänge immer noch scharf genug gegen die Ebene, so wie gegen den Bergrand absetzen, so sind doch die gegenüberliegenden südwestlichen Abhänge ungleich schärfer bezeichnet und erheben sich zu größerer Höhe. (Seine höchste Erhebung beträgt im Goldhügel oberhalb Ibbenbüren 540 Fuß. Das westliche Ende hat immer noch 420 Fuß Meereshöhe.) Die höchsten Punkte und den westlichen Theil nimmt die eigentliche Kohlenformation ein, im Umfange um dasselbe herum legen sich mantelförmig mit vielfacher Verwerfung im südöstlichen und großen Lücken im nordwestlichen Theile die Bildungen der Trias, der bunte Sandstein, der Keuper und Muschelkalk. Um diese herum legen sich östlich im Halbkreise, nördlich von den Kreidebildungen des Teutoburger Waldes, die oberen Mergel der Juraformation.

Das Hauptthal zwischen dem Teutoburger Walde und dem Kohlengebirge nimmt das Gebiet der Ibbenbürener Aa ein, welches sich nach Westen in die norddeutsche Ebene öffnet. Dasselbe ist durchschnittlich über eine halbe Meile breit und ohne Seitenthäler. Der Abhang des steilen Kammes des Teutoburger Waldes besteht zum Theil aus welligen Geländen, welche sich allmälich in's Thal senken, längere Ausläufer, einspringende Thäler und geneigte Ebenen bildend; die Gelände sind auf den natürlich entwässerten Höhen größtentheils in Acker verwandelt; die geneigten Ebenen sind, so weit sie Abschwemmungen des Sandsteins sind, Haideländereien, stellenweise mit ungesundem Fichtenbestande, leiden theils als Quellenlager an Druckwasser, theils wegen mangelnder Abflußrinnen an zu hohem Grundwasser. Die rechte Thalseite nehmen das Kohlengebirge und die Bildungen der Trias ein. Das Kohlengebirge senkt sich ohne bedeutende Quereinschnitte zuerst steil, dann lehnt sich an dasselbe ein sanfterer, in der Nähe der Ortschaften vollständig in Acker verwandelter Abhang, welcher allmälich in die Ebene des breiten Wiesenthales übergeht. Ein leichter Wall der Keuperformation löst sich 1 Meile oberhalb Ibbenbüren vom Kohlengebirge ab, gewinnt an Mächtigkeit und schließt sich an das vor dem Teutoburger Walde liegende Hügelland an, so die Wasserscheide zwischen Haase resp. Düte und der Ibbenbürener Aa bildend. Die kurzen Querthäler des Aa-Thales, welche sich eigentlich nur als Falten des vorliegenden welligen Geländes darstellen, führen größtentheils Wasser und eignen sich zu Wiesenanlagen. Sie sind auch zum Theil als solche benutzt worden, jedoch leiden sie als Quellenlager an Druckwasser und sind weder gehörig ent- noch bewässert. Der Fuß der in Ackercultur stehenden Gelände besteht aus Brüchen, welche sowohl als Quellenlager, als auch wegen mangelnder Abzugsrinnen ganz versumpft sind und eine traurige Vegetation von Erlen und Sumpflorbeer

und verkrüppelten Fichten ernähren. Aehnlich ist der Charakter der Thalebene, ein von Erlengesträuch durchzogenes, versumpftes Wiesenthal, welches saure Gräser ernährt. Nur an einigen Stellen, wie bei Ibbenbüren, sieht man bessere Stau- und Wiesenanlagen, obgleich das ganze Thal sich gut dazu eignet. Der Boden ist ein mit den thonigen Abschwemmungen des Keuper versetzter Sand, der sandige Bestandtheil jedoch vorherrschend, und gewinnt je weiter abwärts um so mehr die Oberhand; der untere Theil des Thales von Gravenhorst an gehört schon dem Diluvium an und hat den Charakter des versumpften Theils der Emsebene in so hohem Grade, daß der Ohrt sich hier zu einem bauwürdigen Raseneisenstein ausbildet, welcher auf der Hütte zu Gravenhorst zu Gußeisen verschmolzen wird.

Das Gefälle des Baches ist von Mühlenstauen in Anspruch genommen. Außerdem ist dessen Bette mit Gesträuch und Schilf verwachsen.

Landschaftlich schön sind die Thäler, welche im Westen des Aagebietes liegen; bewaldete Höhen schließen breite Wiesenthäler ein, welche durch einzelne Zusammenziehungen des Thales in mehrere Abtheilungen zerlegt werden. Gewöhnlich liegt in der Thalenge, wo das Gefälle des Baches concentrirt ist, eine Mühle. In vielen Fällen, z. B. am Brockbache, einem Seitenzufluß der Düte, hat man den Bach, um Gefälle zu gewinnen, am Rande des Thales, am Fuße der Höhen hergeleitet, in einer Höhe, daß sein Wasserspiegel das ganze Thal beherrscht. Mit parallelen Entwässerungsgräben ist er nicht versehen, so daß er die Wiesen durch Druckwasser versumpft. Das alte Bette des Flusses, welches im tiefsten Thalstriche liegt, hat man eingehen, zuschlämmen, verwachsen lassen; Freischleusen giebt es an den Mühlen nicht; außerdem sind die Verwallungen des Baches, oder, wenn man will, Mühlengrabens, so niedrig, daß bei jedem stärkeren Regenfalle der Bach dieselben überfluthet.

Da die Fluth kein Bette findet, so bewegt sie sich allmälich im Rasen die Thalebene hinab und vernichtet durch Versumpfung alle besseren Gräser der von der Natur so herrlich ausgestatteten Wiesengründe. Der Boden ist nur da sandig und moorig, wo der bunte Sandstein zu Tage tritt. Dagegen bilden die Abschwemmungen des Liasschiefers, des Keupers und Jurakalkes in Vermischung mit dem Sande den schönsten Boden für Wiesenanlagen.

Aehnliche Verhältnisse sind im nördlichen Abhange des Kohlengebirges und in der nächsten Peripherie des Fußes vorherrschend. Die weitere Peripherie bis nach Hannover hinein bietet ein Bild von Ebenen-Versumpfung dar, wie wir es bis dahin noch nicht gesehen haben. Die ganze Ebene von Altenrheine, Hopsten, Dreierwalde 2c. ist im Winter ein flacher See. Im Hochsommer ist derselbe so weit ausgetrocknet, daß die höheren Stellen über den Wasserspiegel hervorragen und die tieferen moorige Wasserlachen bilden. Die Vegetation ist kümmerlich und besteht im besten Falle aus kurzem, pelzigen Rasen. Bei der Markentheilung hat man Abzugsgräben gemacht, es scheint aber, als ob dieselben ohne alles hydrotechnische Verständniß angelegt seien, da sie nicht im Stande sind, bei mäßigem Regen die Ufer trocken zu legen. Hier sind Quadratmeilen neuen Bodens für die Cultur zu gewinnen.

(Schluß folgt.)

Aufstellung einer 100 Fuß hohen Blechesse in Hermannhütte bei Mies in Böhmen.

Mitgetheilt vom Ingenieur Traumann daselbst.

(Mit Abbildungen auf Tafel 15.)

Unter den mannigfachen und bedeutenden Erweiterungsbauten, die das oben genannte Werk im Laufe der letzten Jahre erfahren, ist namentlich die Anlage einer neuen Hütte hervorzuheben, die ihrer ganzen Länge nach von Puddlingsöfen mit Kesselfeuerung besetzt ist. Die entweichende Flamme, die bei den Puddlingsöfen ohne Kessel durch eine kleinere, einem jeden Ofen zukommende Esse unbenutzt abgeführt wird, streicht hier, zur Erzeugung von Dämpfen für die Walzwerksmaschinen, kleinen cylindrischen Kesseln entlang in einen sämmtlichen Oefen gemeinschaftlichen Kanal, der in eine eiserne Esse mündet, die weit und hoch genug ist, um den Rauch sämmtlicher Oefen abzuführen. Die Aufstellung derselben erfolgte zu Anfange dieses Jahres, und war wegen der bedeutenden Dimensionen und beträchtlichen Gewichtes eine eben so interessante als schwierige. Der Vollständigkeit und des besseren Verständnisses wegen möge zuvor das Wichtigste über deren Construction und Fundamentirung mitgetheilt werden. Wie Fig. 1. zeigt, hat die Esse die Form eines Cylinders, ist bei 5 Fußen 10 Zollen Durchmesser 100 Fuße Wiener hoch und wird, wie dies bei eisernen Essen gewöhnlich der Fall ist, aus Blechringen gebildet, von denen jeder folgende um einige Zolle über den nächstfieferen geschoben ist. Die Zahl dieser Ringe beträgt hier 36, und sind sie wiederum aus je drei Blechtafeln zusammengebogen und genietet, so daß also der ganze Essenmantel aus 3mal 36 = 108 Blechtafeln besteht. Die dazu verwendeten Bleche haben bis zu 33 Fußen vom Boden 3 Linien und von da bis zur Krone 2 Linien Stärke. Der Steifheit

wegen hat der untere Rand ein Winkeleisen a (Fig. 3.) erhalten, welches nach dem Essenradius gebogen und im Inneren festgenietet ist. 8 Stück andere Winkel laufen parallel zur Are bis zu einer Höhe von 15 Fußen hinauf und geben dem unteren Essentheile mehr Tragfähigkeit. — Zur Befestigung auf dem Fundamente sind an den Stellen der Peripherie, wo die letztgenannten Winkel ansitzen, Füße b b (Fig. 3. u. 4.) angenietet, die aber durch die nachträgliche Umkleidung mit den 8 gußeisernen Fußgesimsstücken c c verdeckt werden. Da jedoch diese Art der Befestigung nicht ausreichend sicheren Schutz gegen das Umstürzen durch den Wind gewähren würde, so ist die Esse in der Mitte ihrer Höhe von einem eisernen Ringe d umfaßt, von welchem aus, in diametralen Richtungen, 4 Spannketten unter einem Winkel von etwa 45° zur Erde laufen. Hier sind sie an stark eingetriebenen Pfählen befestigt. Statt der bei Blechessen häufig am oberen Theile angebrachten Rolle zum Hinaufziehen eines Arbeiters bei etwaigen Reparaturen oder zum Anstreichen sind hier ⊓⊔⊓ förmig gebogene Steigeisen in Intervallen von 18 zu 18 Zollen angenietet, so daß man an diesen bis zur Krone gelangen kann.

Das Fundament der Esse in Fig. 1. u. 2. resp. im Durchschnitt, Unter- und Aufsicht gezeichnet, besteht der Hauptsache nach aus Bruchsteinen und nur der obere Kranz, auf welchem unmittelbar die Fundamentplatte e (Fig. 3.) aufliegt, ist aus Quadern zusammengesetzt. Der Grund ist bei einer Tiefe von 12 Fußen ein junger Sandstein (Koblensandstein), der ein Setzen in keiner Weise befürchten läßt. Bei einem achteckigen Querschnitte von 320 □-Fußen Fläche an der Basis, hat das Fundamentgemäuer seiner ganzen Tiefe nach eine kreisförmige Höhlung, von welcher aus am tiefsten Punkte 8 Schlitze zu den Fundamentschrauben führen, so daß es möglich ist zu diesen zu jeder Zeit zu gelangen. Da die Schlitze mit rohen Steinen schwierig herzustellen und zumal die Spitzen f f nicht auszuführen waren, so wurden diese aus schwachem Eisen gegossen und je zwei solcher Theile mit einer durch Rippen verstärkten Platte g bedeckt, die das Loch für den Fundamentbolzen enthält und daher gleichzeitig als Unterlagplatte für den Bolzenkeil dient. — Die Fundamentplatte hat 1½ Zoll Dicke und ringsum einen erhabenen Rand, der die Gesimsstücke umfaßt und zusammenhält. In den Fig. 1. u. 2. ist durch h zugleich der gemeinschaftliche Rauchcanal angedeutet. Dieser ist aus scharfgebrannten Ziegeln hergestellt und mit einem feuerfesten Futter versehen, welches jederzeit ohne Schwierigkeit erneuert werden kann. Zum Schutze der Blechtafeln ist auch die Esse mit einer ringförmigen Verkleidung von besonders geformten Chamottziegeln bis auf ⅓ ihrer Höhe so zwar ausgemauert, daß zwischen den Ziegeln und dem Blechmantel ein kleiner Zwischenraum ist, der den Zweck hat, die durch die Hitze bedingte Ausdehnung der Ziegel unschädlich zu machen.

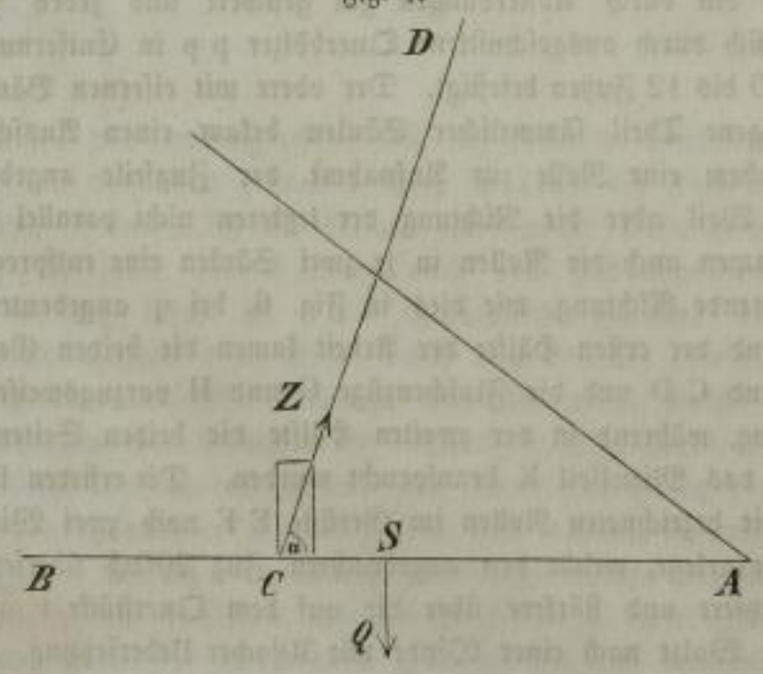
Die Esse wurde in Prag in der Fabrik von Ruston u. Co. angefertigt und in drei Theilen am Orte der Aufstellung abgeliefert. Das ganze Gewicht betrug nahezu 200 Ctr. Wiener, wovon jedoch auf das untere Drittel allein, wegen des stärkeren Bleches und der angebrachten Winkeleisen, 80 Ctr. kamen. Die drei Röhrenstücke wurden horizontal unterlegt, mit einander vernietet und dem Ganzen die in Fig. 5. durch die Punktirung angedeutete Lage gegeben, wobei vorzugsweise auf die richtige Höhe und Entfernung vom Fundamente gesehen wurde, damit, nach vollendeter Drehung um die Are i, der Befestigung auf dem Fundamente durch die einzuziehenden Schrauben keine Schwierigkeiten sich entgegenstellten. — Begreiflicher Weise bestand die Schwierigkeit der Aufstellung nicht allein in der Firirung der Drehare, sowohl in Bezug auf Esse als Fundament, und in der Ueberwindung der nicht unbedeutenden mechanischen Widerstände, sondern auch in dem Umstande, daß nicht die Form der Esse durch das Eindrücken einzelner Blechtafeln entstellt oder die Füße der Art verbogen wurden, daß die Bolzenlöcher mit denen des Fundamentes nicht mehr paßten. Es wurden zunächst die Langschwellen k k parallel und hart an die zwei gegenüberstehenden Seiten der Fundamentalplatte gestreckt und durch eingegrabene Querschwellen mit einander verbunden. Letztere verhinderten das seitwärtige Ausgleiten der ersteren, zugleich aber auch die Verschiebung nach der Länge um so mehr, da dieselben zur Zeit der Aufstellung eingefroren waren. Zu genanntem Zwecke wurden auch noch an den Enden der Langhölzer starke Pfähle fest eingetrieben. Die völlige Sicherheit gegen den Verschub war um so mehr von Wichtigkeit, als die Langschwellen durch zwei halbkreisförmige Ausschnitte die Lagerstellen der Drehare aufzunehmen hatten. Diese bestand aus einem gesunden und kräftigen Stück Kiefernholz i i (Fig. 7.) von 11 Zollen Breite und 14 Zollen Höhe, welches mit den, an beiden Enden angebrachten Zapfen in jenen Schwellenausschnitten lagerte. Als Deckel dienten die, ebenfalls nach dem Durchmesser der Zapfen ausgeschnittenen und durch Schrauben festgehaltenen Hölzer k k. Die Verbindung der Are mit der Esse wurde nun in der Art hergestellt, daß nicht allein die beiden Füße eine Verschraubung erhielten, wie sie die Fig. 8. zeigt, sondern, in Fig. 9. besonders dargestellte, eiserne Winkel m wurden mit ihren langen Schenkeln an der Esse festgeschraubt, während die kürzeren Schenkel durch den Schub der Esse sich von selbst anlegten und nur mit Nägeln leicht geheftet wurden. In der Stellung in Fig. 9. ergiebt sich die Wirkung dieser Winkel am deutlichsten; die Last der Esse ruht nicht allein auf den zwei Füßen, sondern gleichzeitig und vorzüglich auf den zumal in der Biegung starken Winkeln. Denselben Zweck hatten auch die unmittelbar durch Esse und Are gezogenen Schrauben n. — Damit ein Eindrücken an der Stelle, wo die Auflage auf der Are statt hatte, vermieden wurde, so bekam letztere nach der Krümmung der Esse ausgeschnittene Beilegstücke o o (Fig. 7.), die festgeschraubt und genagelt wurden.

Zur Anbringung der Zugkräfte und zur Verminderung des allzugroßen Arenschubes war es vor Allem wichtig, einige feste Punkte in angemessener Höhe so zwar herzustellen, daß die Richtung der Zugkräfte eine möglichst günstige, d. i. normale gegen die Längenare der Esse sei. Zu diesem Zwecke wurden 3 Paar Säulen in der Fig. 5. dargestellten Weise aufgerichtet, nach drei Seiten hin durch Abstrebungen gut gesichert und jedes Paar unter sich durch ausgeschnittene Querhölzer p p in Entfernungen von 10 bis 12 Fußen befestigt. Der obere mit eisernen Bändern beschlagene Theil sämmtlicher Säulen bekam einen Ausschnitt, in welchem eine Rolle zur Aufnahme der Zugseile angebracht war. Weil aber die Richtung der letzteren nicht parallel war, so bekamen auch die Rollen in je zwei Säulen eine entsprechend divergirende Richtung, wie dies in Fig. 6. bei q angedeutet ist. Während der ersten Hälfte der Arbeit kamen die beiden Gerüste A B und C D und die Flaschenzüge G und H vorzugsweise zur Wirkung, während in der zweiten Hälfte die beiden Seitentaue I und das Mittelseil K beansprucht wurden. Die ersteren liefen über die bezeichneten Rollen im Gerüste E F nach zwei Winden mit Vorgelege, welche den angebrachten Zug 20fach übersetzten, das letztere und stärkere über die auf dem Querstücke r angebrachte Walze nach einer Winde mit 30facher Uebersetzung. Zur

leichteren und sicheren Befestigung der Nebenseile wurde ein Reif s t aus zwei Hälften um die Esse gelegt, an deren zurückgebogenen Enden die Ringe u auf die in Fig. 10. angedeutete Weise durch Schrauben befestigt waren. Das Hauptseil erhielt seine Schlinge in dem Bügel v (Fig. 11.), der wie die Seitenringe durch das Lösen der Muttern leicht heruntergenommen werden konnte. Damit die Bleche an den Stellen, wo die Seile befestigt waren, nicht eingebogen werden konnten, wurden die hölzernen Stützen w x (Fig. 12.), mit segmentartigen Querstücken versehen, an die betreffenden Stellen hineingestellt. Nicht unwichtig war es ferner, daß die Seile der Flaschenzüge an solchen Punkten y z der Esse befestigt wurden, die eben so weit von der Drehare entfernt waren, als die betreffenden Rollen der Gerüste, oder was dasselbe ist, daß jeder der bezeichneten Punkte in der Peripherie desselben Kreises liege, weil alle Punkte der Esse einen Bogen um die feste Drehare beschreiben mußten. Bei fortschreitendem Steigen der Esse war es nothwendig, die betreffenden Querstücke p der zwei vorderen Gerüste wegzunehmen und unterhalb wieder einzuziehen. Zur Erleichterung dieser Arbeit, so wie zum Einziehen der Seile über die Rollen waren an den Säulen A B, C D und E F kurze Lattenstücke in der Art angenagelt, daß man auf diesen bis an die oberste Spitze gelangen konnte.

Nachdem durch theils abwechselnde, theils gleichzeitige Benutzung der 4 Flaschenzüge der Esse die Richtung der Linie L M gegeben worden, konnten die zwei vorderen nicht mehr wirken. Um jedoch die ganze Last nicht den beiden übrigen Flaschenzügen allein anzuvertrauen, wurden nun auch die 3 Seile von den Winden immer mehr und mehr angespannt, bis in der Lage N O die ganze Last von den letzteren ohne Hülfe ersterer gehoben werden mußte. Die kurze Zeit, wo die Esse von dieser Richtung in nach und nach steilere überging, war für das Zerreißen der Seile unbedingt die gefährlichste. Nachdem diese glücklich überstanden, verminderte sich die Spannung bald in der Art, daß das Hauptseil allein genügte, der Esse die verticale Stellung zu geben. Um jedoch dem plötzlichen Ueberschlagen nach der entgegengesetzten Seite in dem Momente vorzubeugen, wo die Esse von der labilen in die stabile Gleichgewichtslage überging, war ein Contreseil von K, und zur Vermeidung etwaiger Schwankungen während des Aufstellens in normaler Richtung auf die Aufstellungsebene zwei schwache Schwenkseile angewendet. Diese konnten jedoch nach Anbringung der Fundamentschrauben, die sofort eingezogen wurden, und nach Befestigung der eisernen Spannketten ohne Gefahr beseitigt werden.

Fig. 1.



Um die Größe der Kraft und damit zugleich die Seilstärken, die man bei der Aufstellung gebrauchte, ermitteln zu können, denke man sich den Schwerpunkt S der Esse in der Mitte der Längen-Axe AB vorstehender Fig. 1. Dem an dieser Stelle vertikal abwärts wirkenden Gewichte von 200 Centnern muß der Zug Z in der Richtung CD das Gleichgewicht halten. Dieser unter dem Winkel a angebrachte Zug zerlegt sich in eine verticale Componente Z sin. a und in eine horizontale Componente Z cos. a.

Erstere wirkt auf Drehung um den Punkt A mit einer Energie = ACZ sin. a; letztere erzeugt Axendruck. Hiernach muß für das Gleichgewicht stattfinden:

QSA = Z sin. a AC oder

200.50 = Z sin. a AC, nach Fig. 5. Tafel 15 ist aber zu nehmen: AC = 85 Fuße, tga = $\frac{48}{15}$ = 3,2.

d. i. a = 72° 40′ und mithin:

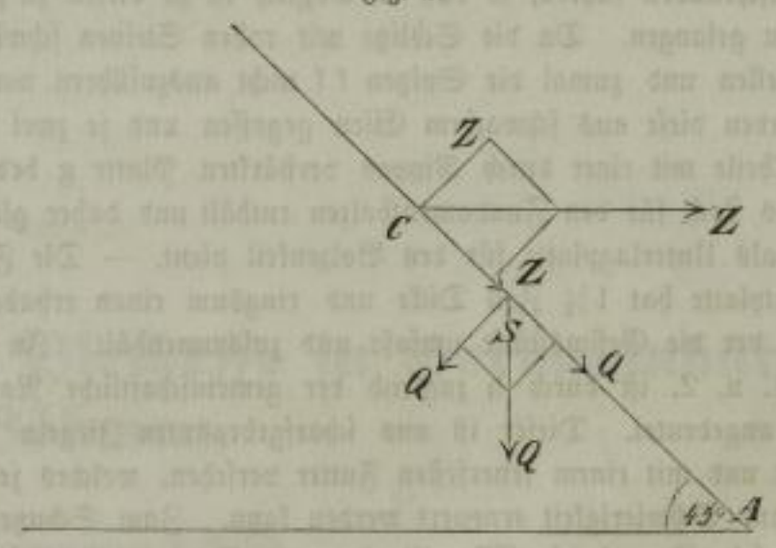
200.50 = Z 85 . 0,9436,

oder Z d. i. die Gesammtspannung der beiden Flaschenzüge G = 111,01 Centner.

Daher kommt auf jeden Flaschenzug 55,5 Centner. Die Seilstärke betrug nun 2 Zolle im Durchmesser, daher nach neueren Versuchen, mitgetheilt in The Papers of Royal Engineers Vol. V. das zerreißende Gewicht nahe an 166 Wiener Centner. Hieraus ergiebt sich die Sicherheit als eine ziemlich genau dreifache. Die hier aufgefaßte Lage ist aber unbedingt die ungünstigste; denn beim Steigen der Esse zerlegt sich ihr Gewicht, und es kommt daher nur ein Theil desselben als Verticalcomponente in Rechnung. Außerdem wird die Richtung des Zuges eine stets günstigere.

Für die Seile IK ist die Lage NO Fig. 5. die gefährlichste, und führt sich die Rechnung sehr einfach, wenn man, wie dies

Fig. 2.



ohne erhebliche Abweichung der Fall ist, den Neigungswinkel zu 45° und die Richtung der Seile als horizontal annimmt. Nach vorstehender Fig. 2. zerlegt sich Q in zwei gleiche Componenten:

$Q_1 = Q_2 = Q$ cos. 45 oder Q_1 = 200 . 0,7071 = 141,42.

Ebenso zerlegt sich Z in zwei gleiche Seitenkräfte: $Z_1 = Z_2 =$ Z 0,7071.

Für das Gleichgewicht muß aber sein:

Q_1 SA = Z_1 . CA oder:

141,42 . 50 = 0,7071 . Z . CA . und nimmt man nach Fig. 5. Tafel — CA = 62′

Z = 161,29.

Das Hauptseil hatte nun 2½, jedes der Seitentaue 2″ Durchmesser. Das zerreißende Gewicht beträgt, nach vorhin erwähnter Quelle, nahe an respective 218 und 166 Centner, also für die drei Seile zusammen 550 Centner, daher die Sicherheit eine

etwas mehr als dreifache. — Wenn hier die Zapfenreibungen und Seilbiegungswiderstände vernachlässigt wurden, so kann man dagegen die günstigere Angriffsrichtung der Seitenseile und die strenggenommene tiefere Lage des Schwerpunktes geltend machen. — Die Sicherheit ist offenbar keine bedeutende; doch wurden die Seile mit den berechneten Maximalspannungen nur sehr kurze Zeit in Anspruch genommen und sind die erwähnten Zerreißungsgewichte getheerten Seilen entsprechend, während hier ungetheerte angewandt wurden, die erfahrungsmäßig mehr halten, als jene.

Die Größe des Arendruckes findet sich nach dem Vorhergehenden durch die Summen der Componenten $\frac{Z}{2}$ und $\frac{Q}{2}$ = 141,42 + 114,05 = 255,47 Centner. — Um hieraus zu beurtheilen, ob die Are stark genug sei, diesen Maximaldruck ohne zu brechen auszuhalten, nehmen wir an, sie sei an den beiden Enden, wo sie in den Lagern ruht, fest und der Druck wirke in der Mitte. Für diesen Fall und für den rechteckigen Querschnitt von 11″ und 14″ hat man nach Sätzen der Festigkeitslehre:

$$\int^{max.} \frac{1}{6}\, b \,.\, h^2 = \frac{Pl.}{8} \text{ und da } l = 8' \, 3'' = 99''$$

$$\int^{max.} \frac{2156}{6} = \frac{255{,}47 \,.\, 99}{8}$$

$$\int^{max.} = 879{,}8 \text{ Pfd.}$$

d. i. die durch den Arendruck hervorgebrachte Durchbiegung, erzeugt in der stärkst gespanntesten Faser des gefährlichsten Querschnittes eine Spannung, die etwa $2\frac{1}{2}$ mal geringer ist, als diejenige, welche nöthig ist, um die Faser bis zur Elasticitätsgrenze auszudehnen oder zu verkürzen; wenn man den Coefficienten der stabilen Festigkeit zwischen 2000 und 3000 Pfd. annimmt.

Erläuterungen zu den Zeichnungen von den, 1850 bis 1854, durch die gemeinnützige Baugesellschaft zu Berlin erbauten Wohnhäusern, nebst Ermittelungen über die Anlage und Ertrags-Werthe der Grundstücke überhaupt.

Vom Königl. Bau-Inspector Emmich.

(Mit Abbildungen auf Tafel 16 und 17.)

Die im Jahre 1850 bereits vorhandenen 10 Genossenschaftshäuser der Berl. gemeinnützigen Baugesellschaft sind, außer einem vorhandenen angekauften Hause, Bernburgerstr. 32, welches jedoch, als nicht geeignet zur Einrichtung für die Zwecke der Gesellschaft, nach gewöhnlichen Miethverhältnissen verwaltet und genutzt werden muß, bis zum J. 1854 auf 20 Wohnhäuser vermehrt worden und gehören von den 10 neuerbauten, 3 zur Gruppe in der Ritter- und Brandenburgstraße, 1 zur Gruppe in der Wollankstraße und 6 zu dem ländlichen Grundstücke auf der Vorstadt vor dem Schönhauser Thore, welches zu Ehren eines Gesellschaftsmitgliedes aus Bremen, der sich mit einem bedeutenden Actienkapital bei dem Unternehmen betheiligte, Bremerhöhe genannt worden ist.

Die Gebäude dieses Grundstückes sind versuchsweise, namentlich mit auf Veranlassung dieses Hauptactionärs, im Sinne des englischen Cottagestyls ausgeführt worden; theils um den Beschäftigungen des Landlebens Geltung verschaffen, theils um die Vortheile vermehrter Absonderung erreichen zu können; es hat sich aber bisher die Erfüllung dieser Absichten hierselbst nicht als vereinbar mit den Erfordernissen und mit den Bedingungen des Gesellschaftsvertrages überhaupt herausgestellt, so daß dieser Versuch leider als verfehlt bezeichnet werden muß.

Denn da nicht nur wenige reelle Miether unter der Berliner Bevölkerung sich vorfinden, welche geeignet oder geneigt sind, die ländlichen Beschäftigungen zu suchen oder auszubeuten, sondern auch die Baukosten für Gebäude von geringem Umfange, namentlich von 1 und 2 Geschossen, verhältnißmäßig sehr hoch ausfallen, so erreichen einerseits die Miethen nur einen Ertrag von 4 bis 5 Procenten des Anlagekapitals, andererseits muß die Auswahl der Miether auf Personen fallen, die keine hinreichende Sicherstellung gewähren, wodurch ein häufiger Wechsel unvermeidlich und öfter baarer Schaden durch Ausfälle oder bauliche Instandsetzungen herbeigeführt wird.

In so fern nun Miethgenossenschaften statutenmäßig, mit der Aussicht auf Erwerbung des Eigenthums erst gebildet werden können, wenn dieselben Miether längere Zeit als moralisch und reel sich bewährt haben und wenn der Ertrag der Miethbeträge 6 Procent des Anlagekapitals erreicht, so ist vorläufig keine Aussicht vorhanden, dies Hauptziel der Gesellschaft für die Grundstücke auf Bremerhöhe herbeizuführen.

Erst, wenn es möglich sein sollte: den, noch unbenutzten Theil des Grundstücks vortheilhaft zu veräußern oder auf demselben ein umfangreiches Gebäude aufzuführen, dessen Ertrag den Ausfall an den Erträgen der vorhandenen kleineren Gebäude übertragen hilft, und wenn die Mehrzahl der Miether sich nachhaltig

bewährt haben wird, erscheint der beabsichtigte Erfolg erreichbar, weshalb bis dahin nur ein gewöhnliches Miethverhältniß stattfinden kann.

Denn obgleich die Quadratruthe Grundfläche nur 1 Thlr. 20 Sgr. gekostet hat, so beträgt doch der Anlagewerth eines Grundstücks:

a)	bei einem einstöckigen massiven Hause, mit Balkenlage und Schieferdache, von (22½ . 16½ + 15½ . 10) = 527 Q.-F. Grundfläche à 2 Thlr.	1054 Thlr.
d)	bei einer Bau- und Hofstelle nebst Gartenplatz von 78 Q.-R. Fläche à 1 Thlr. 20 Sgr.	130 „
b)	für ein Stallgebäude, nebst Abtritt von Steinfachwerk mit Ziegeldache (12 . 16) = 192 Q.-F. Grundfläche à 25 Sgr.	160 „
c)	für den Pumpenbrunnen, für Bewährungen und Steinpflaster zusammen	200 „
e)	an Zinsenverlust bis zur Benutzung . . .	66 „
	zusammen	1600 Thlr.

oder, wenn man diese Summe auf die Grundfläche des Hauses allein vertheilt, für jeden Quadratfuß desselben = $\frac{1600}{527}$ = rund 3 Thaler.

Da nun dieses Grundstück, bei der entfernten Lage der Stadt, jetzt nur 60 Thlr. Miethe bringt, so ergiebt sich daraus ein Ertrag von kaum 4 Procent des Anlagewerths. —

Wenn man die Erfahrungssätze, die sich für die Anlagewerthe bei verschiedenen Umfängen innerhalb der Stadt oder außerhalb derselben ergeben haben, in ähnlicher Weise auf die Grundfläche der Häuser zurückführt, so lassen sich nutzbare Ergebnisse für ähnliche Fälle ermitteln, die von allgemeinerem Interesse sein dürften; weshalb ich versucht habe, dieselben in Tabellen zu bringen, die bei vorkommenden Abschätzungen einen ohngefähren Anhalt darbieten.

Erfahrungssätze

der durchschnittlichen Anlagewerthe von bürgerlichen Grundstücken mittleren Umfangs, auf 1 Q.-Fuß der Grundfläche des Wohnhauses zurückgeführt, für verschiedene Höhenverhältnisse desselben.

	Bezeichnung der Gegenstände.	Anlagekosten für 1 Geschoß. Thlr.	für 2 Geschosse. Thlr.	für 3 Geschosse. Thlr.	für 4 Geschosse. Thlr.
	A. In nicht zu abgelegenen Gegenden der Stadt:				
a.	Das Wohnhaus, massiv, mit gewölbten Kellern, ausgebautem Dachraume und Ziegelbedeckung	2 bis 2½ Thlr.	3 bis 3½ Thlr.	4 bis 4½ Thlr.	5 bis 5½ Thlr.
b.	Die Nebenanlagen, namentlich ein Abtrittgebäude von Steinfachwerk, mit Ziegelbedachung, Hofbewährung, Pumpenbrunnen und Steinpflaster	¼ „ ⅓ „	¼ „ ⅓ „	⅓ „ 5/12 „	⅓ „ 5/12 „
c.	Die Baustelle mit dem Hofraum	⅔ „ 1 „	⅔ „ 1 „	⅔ „ 1 „	⅔ „ 1 „
d.	Der Zinsenverlust vor der Benutzung	¼ „ ⅓ „	¼ „ ⅓ „	⅓ „ 5/12 „	⅓ „ 5/12 „
	Summen	3⅙ bis 4⅙ Thlr.	4⅙ bis 5⅙ Thlr.	5⅓ bis 6⅓ Thlr.	6⅓ bis 7⅓ Thlr.
	B. Außerhalb der Stadt, vor abgelegenen Thoren:				
a.	Das Wohnhaus, massiv, mit Balkenkeller und Ziegelbedachung	1 11/12 bis 2⅙ Thlr.	2⅔ bis 2 11/12 „	Kommen	nicht vor.
b.	Die Nebenanlagen, namentlich ein Stallgebäude von Steinfachwerk, mit Ziegelbedachung, Pumpenbrunnen, Hof- und Gartenbewährung . .	¼ „ ⅓ „	⅓ „ 5/12 „		
c.	Die Baustelle mit Hof und Gartenland	¼ „ ⅓ „	⅓ „ 5/12 „		
d.	Der Zinsenverlust vor der Benutzung	1/12 „ ⅙ „	⅙ „ ¼ „		
	Summen	2½ bis 3 Thlr.	3½ bis 4 Thlr.		

Wenn man nun die Beträge von 1 Procent vorstehender Anlagewerthe in Silbergroschen ermittelt, welche sich für jeden Q.-Fuß der Grundfläche des Hauses stellen:

A. bei Grundstücken in der Stadt, mit Häusern

von 1 Stockwerk auf $\frac{100}{100}$ bis $\frac{125}{100}$ = 1,00 bis 1,25 Sgr.
von 2 Stockwerken „ $\frac{125}{100}$ „ $\frac{155}{100}$ = 1,25 „ 1,55 „
von 3 Stockwerken auf $\frac{160}{100}$ bis $\frac{190}{100}$ = 1,6 bis 1,90 Sgr.
von 4 „ „ $\frac{190}{100}$ „ $\frac{220}{100}$ = 1,9 „ 2,20 „

B. bei Grundstücken vor den Thoren mit Häusern

von 1 Stockwerk auf $\frac{75}{100}$ bis $\frac{90}{100}$ = 0,75 bis 0,90 Sgr.
von 2 Stockwerken „ $\frac{105}{100}$ „ $\frac{120}{100}$ = 1,05 „ 1,20 „

so lassen sich daraus die erforderlichen Erträge für jeden Q.-Fuß der Grundfläche des Hauses nach bestimmten Procentsätzen leicht herleiten und würden dieselben, z. B. für die Zwecke der Baugesellschaft, bei 6 Procent betragen:

A. für Grundstücke innerhalb der Stadt mit

a.	1stöckigen Häusern	6	bis 7,50	Sgr.
b.	2 „ „	7,5	„ 9,30	„
c.	3 „ „	9,6	„ 11,4	„
d.	4 „ „	11,4	„ 13,20	„ ;

B. für Grundstücke außerhalb der Thore mit

e.	1stöckigen Häusern	4,5	bis 5,40	Sgr.
f.	2 „ „	6,3	„ 7,20	„

Da man nach angelegten Berechnungen jedoch annehmen kann, daß der wirkliche Wohnraum incl. eines Theiles des Dachraumes bei Stadthäusern, nach Abzug der Wandstärken und der gemeinsamen Flure ꝛc., annähernd beträgt:

1. für 1stöckige Stadthäuser	$(1+0{,}4-0{,}4)\,G=1{,}0$		des Inhalts G der bebauten Grundfläche,
2. für 2 „ „	$(2+0{,}4-0{,}7)\,G=1{,}7$		
3. für 3 „ „	$(3+0{,}4-1{,}0)\,G=2{,}4$		
4. für 4 „ „	$(4+0{,}4-1{,}3)\,G=3{,}1$		
5. für 1 „ Vorstadthäuser	$(1-0{,}3)\,G=0{,}7$		
6. für 2 „ „	$(2-0{,}5)\,G=1{,}5$		

so stellt sich danach der durchschnittliche Anlagewerth für jeden Q.-Fuß des wirklichen Wohnraumes:

A. bei Grundstücken innerhalb der Stadt

a. für 1stöckige Häuser auf $\frac{3{,}16}{1{,}0}$ bis $\frac{4{,}16}{1{,}0}$ = 3,16 bis 4,16 Thlr.

b. für 2 „ „ „ $\frac{4{,}16}{1{,}7}$ „ $\frac{5{,}16}{1{,}7}$ = 2,45 „ 3,03 „

c. für 3 „ „ „ $\frac{5{,}33}{2{,}4}$ „ $\frac{6{,}33}{2{,}4}$ = 2,22 „ 2,64 „

d. für 4 „ „ „ $\frac{6{,}33}{3{,}1}$ „ $\frac{7{,}33}{3{,}1}$ = 2,03 „ 2,35 „

B. bei Grundstücken außerhalb der Stadt

e. für 1stöckige Häuser auf $\frac{2{,}5}{0{,}7}$ bis $\frac{3}{0{,}7}$ = 3,6 bis 4,30 Thlr.

f. für 2 „ „ „ $\frac{3{,}5}{1{,}5}$ „ $\frac{4}{1{,}5}$ = 2,3 „ 2,70 „ ,

wozu das Ertragserforderniß sich leicht ermitteln läßt, wenn man sich die Durchschnittbeträge für 1 Procent der Anlagewerthe sucht, welche sich für einen Q.-Fuß bebauter Grundfläche stellen:

ad a. = $\frac{3{,}16.30}{100}$ bis $\frac{4{,}16.30}{100}$ auf 0,94 Sgr. bis 1,25 Sgr.

ad b. = $\frac{2{,}45.30}{100}$ „ $\frac{3{,}03.30}{100}$ „ 0,73 „ „ 0,91 „

ad c. = $\frac{2{,}22.30}{100}$ „ $\frac{2{,}64.30}{100}$ „ 0,66 „ „ 0,79 „

ad d. = $\frac{2{,}03.30}{100}$ bis $\frac{2{,}35.30}{100}$ auf 0,61 Sgr. bis 0,71 Sgr.

ad e. = $\frac{3{,}6.30}{100}$ „ $\frac{4{,}3.30}{100}$ „ 1,1 „ „ 1,29 „

ad f. = $\frac{2{,}3.30}{100}$ „ $\frac{2{,}7.30}{100}$ „ 0,69 „ „ 0,81 „

die als Mittelwerthe für die verschiedenen Stockwerke anzunehmen und nach üblichen Differenzen auszudehnen sind.

Wenn beispielsweise ein Grundstück von 25 Q.-Ruthen Flächeninhalt innerhalb der Stadt in nicht zu theurer Gegend angekauft und mit einem 4stöckigen massiven Hause von (50 . 34) = 1700 Q.-Fußen Grundfläche bebauet werden sollte, so würden die vorstehend entwickelten Normalsätze folgendermaßen darauf anzuwenden sein, um die ohngefähren Anlagen und Ertragswerthe daraus zu ermitteln.

Das Anlagekapital ergiebt sich nach den mehr oder weniger günstigen Zeit- und Ortsverhältnissen

a.	für 1700 Q.-Fuß Grundfläche des Hauses à 5 bis 5½ Thlr.	= 8500	bis 9350 Thlr.
b.	für die Nebenanlagen bei vorstehenden 1700 Q.-F. à ⅓ bis 5/12 Thlr.	= 570 „	710 „
c.	für die Bau- und Hofstelle der 1700 Q.-F. à ⅔ bis 1 Thlr. . . .	= 1130 „	1700 „
d.	für den Zinsenverlust bei 1700 Q.-F. à ⅓ bis 5/12 Thlr.	= 570 „	710 „
	in Summa zu	10,770	bis 12,470 Thlr.
	oder abgerundet	10,800 „	12,500 Thlr.,

welcher Werth, bei 6 Procent Ertragserforderniß, eine Jahresmiethe von 648 bis 750 Thlr. bedingen würde. — Da nun die wirklichen Wohnräume aller Geschosse des vorstehenden Hauses = 3,1 × 1700 = 5270 Q.-F. Fläche enthalten und 1 Procent des Anlagekapitals für jeden Q.-Fuß Wohnraum ca. 0,61 bis 0,71 Sgr., also 6 Procent 3,66 bis 4,26 Sgr. im Mittel betragen, so würde danach der Miethertrag des Hauses sich auf (5270 × 3,66 bis 5270 × 4,26) = 643 Thlr. bis 748 Thlr. stellen, wobei für die einzelnen Stockwerke das Miethverhältniß pro Q.-Fuß Wohnraum zwischen 3 und 5 Sgr. abzugrenzen sein dürfte.

Hierbei wird sich auch die geringe Differenz der Ertragsresultate, welche durch die schwankenden Verhältnißzahlen des wirklichen Wohnraums herbeigeführt wird, leicht ausgleichen lassen. —

Die Ueberdachung des Perrons auf dem Stettiner Bahnhof in Berlin.

(Mit Abbildung auf Tafel 18.)

Die frühere Ueberdachung des Perrons war bei der ersten Anlage des Bahnhofes so beschränkt, daß die Stiele, welche dieselbe trugen, auf dem Perron selbst standen und dem Verkehr zu den Wagen hin sehr hinderlich waren. Dazu kam noch, daß diese Stützen von Holz waren und dadurch an Umfang mehr Raum in Anspruch nahmen. Gegenwärtig ist der Perron mit einer neuen Ueberdachung versehen, durch eine Eisen-Construction hergestellt worden, und zwar in einer solchen Breite, daß noch

zwei Reihen Wagen unter der Halle aufgestellt werden können. Die Trägerstiele stehen in der Mitte der beiden Wagenzüge. Diese Säulen sind in Fig. 4. dargestellt. Sie tragen die Längenunterstützung der Ueberdachung, welche in Fig. 3. gegeben ist. Der Querdurchschnitt des ganzen Theiles der Halle, welcher an das Empfangsgebäude lehnt, ist in Fig. 1. gegeben und zeigt, wie die Ueberdachung nach vorn 12¾ Fuß weit hinüber reicht, um die zweite Wagenreihe noch zu schützen. In der Mitte des Bogens liegt ein Oberlicht, welches den Perron hell erleuchtet. Der Bogen v ist aus Eisenbahnschienen hergestellt und durch die Eisenstange i verankert, welche in der Mitte noch durch die Stange k gehalten wird. An der Mauer ist dieselbe durch die starke Verankerung w v befestigt. Die Bogen sind in einer Entfernung von 19 Fuß 11 Zoll aufgestellt, sie tragen in der Mitte wiederum eine Eisenbahnschiene, welche die Unterstützung der Sparren im Forst abgiebt, wie bei k (Fig. 3.) zu sehen, wo auf die Verankerung der Schienen d d mit den Hängeeisen b.

Auf den Sparren liegt das Oberlicht.

Fig. 6. ist die Verbindung der Sparren mit dem Forstrahmstück.

Fig. 9. ist das Ankerschloß bei l (Fig. 1.).

Fig. 10. zeigt im Querschnitt die Verbindung zwischen Säulenaufsatz und den Riegelhölzern bei a (Fig. 5.).

Fig. 11. desgl. diejenige mit dem Rahmstück bei b (Fig. 5.).

Fig. 12. u. 13. zeigen den Querschnitt der Gußrippen des Consols c (Fig. 5.).

In Fig. 2. ist die bei z (Fig. 1.) angegebene armirte Hängekette, in Fig. 7. u. 8. die bei a angebrachte Spannvorrichtung an derselben dargestellt, doch hat dieser Constructionstheil bei der Ausführung eine veränderte Form erhalten. Fig. 14. zeigt die Platte unter dem Säulenfuß mit Verstärkungsrippen, welche durch 4 Stück 5 Fuß lange Grundanker mit dem Sockelmauerwerk verbunden ist.

Das Oberlicht ist zwischen je zwei Sparren statt mit 12 Scheiben später mit einer Scheibe von 24⅜ Q.-F. Größe überlegt, welche von der Actien-Gesellschaft der Aachener Spiegel-Manufaktur entnommen worden sind und 10 Thlr. pro Stück gekostet haben. Die ganze Construction ist sehr geschmackvoll gemalt. Die Eisenbahnschienen, die die Bogenlinien bilden, sind mit einer dunkelbraunen Farbe gestrichen, die Verzierungen alle in einem hellblauen Ton, so daß das Ganze einen lustigen hellen Eindruck macht.

Die ganze Halle hat eine Länge von 398 Fuß 4 Zoll; auf 239 Fuß Länge lehnt sich die Halle an der einen Seite an das Empfangsgebäude und wird nur auf der anderen Seite durch Säulen unterstützt, auf 159 Fuß 4 Zoll Länge wird solche dagegen durch eine doppelte Säulenreihe getragen. Die lichte Weite zwischen den gegenüberstehenden Säulen resp. Wand und Säulen beträgt 28 Fuß 3 Zoll; die Ueberdachung überragt die Säulenstellung noch um 12 bis 9 Zoll; es beträgt daher die überdachte Fläche auf 239 Fuß Länge bei 41 Fuß Breite, und auf 159 Fuß 4 Zoll Länge bei 53 Fuß 9 Zoll Breite 18,360 Q.-Fuß. Der Bau hat gekostet ca. 16,000 Thlr. oder pro Q.-Fuß 26 Sgr. 2 Pf.

Die ganze Construction ist vom Ingenieur Herrn Busse projectirt und in der Maschinenwerkstatt von Runge ausgeführt worden. Es ist durch diese Halle der Perron des Stettiner Bahnhofes der schönste in Berlin.

Construktion einer eisernen Decke.

(Mit Abbildung auf Tafel 19.)

Es sind in letzter Zeit viel Deckenconstructionen in Eisen ausgeführt worden, die Architekten haben dabei die Nachtheile bemerkt, die in ihren Folgen sehr zu beachten sind.

Zuerst über die Biegsamkeit der Balken. Man hat gefunden, daß die Decken, wenn sie auch unter den günstigsten Verhältnissen ihrer Ausdehnung und Stärke gelegt sind, in Bezug auf Widerstandsfähigkeit nicht genügen.

Sie sind zu elastisch und werden durch jede Erschütterung zu sehr bewegt, was bei einem solchen wesentlichen Hauptbestandtheile unserer Gebäude nicht stattfinden darf.

Es kommt vor, daß diese Eisendecken, wenn sie auch vorher geprüft sind, sich dennoch sichtbar durchbiegen, und wenngleich auch eine derartige unangenehme Wirkung ohne Gefahr, indem von einem Zerbrechen nicht die Rede, so darf dies bei einer guten Construction nicht vorkommen. Man muß nicht gezwungen sein, die Decken eines Gebäudes so lange zu unterstützen bis die Zwischenwände des Hauses in allen Etagen ausgeführt sind, um die nöthige Festigkeit zu erlangen.

Die hier Tafel 19. gegebene Decke scheint uns zweckmäßig zusammengesetzt zu sein, um jene Nachtheile zu beseitigen. Sie ist von den Herren Bauunternehmern Bertrand und Husson in Paris ausgeführt und bietet nach unserer Ansicht Vortheile, die der Beachtung werth sind.

Das Hauptelement unserer jetzigen Eisenconstruction ist das doppelte T-Eisen. Die Zugstangen sind aus rundem Eisen.

Es gehen von den Mauerankern Stangen diagonal nach den Enden der Balken hinüber und verbinden dieselben durch eine Vernietung.

Um die Enden eines jeden Balkens legen sich Schuhe von Eisen x Fig. 4., welche in den Gabeln der Stangen stecken, so daß die Balken unter einander verbunden sind.

An den Enden der Balken sind Maueranker y Fig. 4. u. 5. angebracht.

In der anderen Richtung ist die Verbindung mit den Mauern durch eine Verriegelung hergestellt, eine Art Kette, deren erstes Glied z Fig. 3. etwas schräg von rechts nach links gestellt die Bolzen aufnimmt, die den ersten Balken verbinden.

Das zweite Glied p Fig. 3. von links nach rechts geneigt, nimmt die Bolzen auf, die den zweiten und dritten Balken umfassen, und so fort. An den Enden verbinden zwei Anker diese Kette mit der Mauer.

Wenn alle Theile der Construction gut ausgeführt sind, so bietet sie den dreifachen Vortheil dar: die Elasticität der Balken aufzuheben, eine große Kraft herzustellen und die Belastung eines Punktes auf die ganze Decke zu vertheilen.

Ferner ist noch zu bemerken, daß die eisernen Decken die Unannehmlichkeit haben, sehr zu schallen.

Bei Holzdecken absorbirt die Luftschicht in den leeren Räumen mehr oder weniger den Schall, in eiserne Decken kann er indeß ohne Hinderniß dringen.

Die Herren Bertram und Husson haben, um diesen Mangel aufzuheben, eine Art Ausfüllung vorgeschlagen, nämlich kleine Gewölbe zwischen die Balken zu setzen, die ihr Widerlager in den Winkeln der T-Eisen finden, wie dies in Fig. 1. q zu ersehen ist.

Im nächsten Hefte wollen wir noch mehrere der ausgeführten eisernen Deckenconstructionen geben.

Preis-Aufgaben zum Schinkel's-Feste, am 13. März 1857.

Dem Berliner Architecten-Verein wurde am letzten Schinkels-Feste durch Se. Exc. den Herrn Handels-Minister v. d. Heydt mitgetheilt, daß Se. Majestät der König Allergnädigst geruht haben, durch Allerhöchste Ordre vom 18. Februar 1856, zum Zwecke und unter Beding einer Kunst- resp. bauwissenschaftlichen Reise, zwei Preise von je 100 Stück Friedrichsd'ors für die besten Lösungen der von dem Architekten-Vereine seinen Mitgliedern zum Geburtstage Schinkel's zu stellenden zwei Preis-Aufgaben, die eine aus dem Gebiete des Schönbaues, die andere aus dem Gebiete des Wasser-, Eisenbahn- oder Maschinen-Baues, zu bewilligen.

In Folge dieser Allerhöchsten Ordre hat der Architekten-Verein folgende Aufgaben gestellt:

1. Aus dem Gebiete des Schönbaues.

Es wird der Bau eines neuen Rathhauses für die Haupt- und Residenzstadt Berlin beabsichtigt, und zwar auf dem Stadtviertel zwischen der Königsstraße und Nagelgasse in der einen, und zwischen der Spandauer- und Jüdenstraße in der anderen Richtung. Die Abmessungen des Bauplatzes a, b, c, d ergiebt der Situations-Plan, welcher durch den Berliner Architekten-Verein zu haben ist.

Das untere Geschoß des Gebäudes soll an den drei Haupt-Straßen, nämlich der Königs-, Jüden- und Spandauerstraße, für Kaufläden oder Geschäftslokale eingerichtet werden und drei Geschosse für die städtische Verwaltung erhalten; auch dürfte der herkömmliche Rathskeller nicht fehlen. Die für die allgemeine Verwaltung des Magistrates dienenden Räume sollen im Hauptgeschoß und darüber die der Stadtverordneten angeordnet werden, im Anschluß der ersteren aber die auf angemessene Repräsentation berechnete Wohnung des Ober-Bürgermeisters, so daß bei größeren Festlichkeiten die Säle des Magistrats und der Stadtverordneten mit ihren Nebenräumen ebenfalls zur Benutzung kommen können. Neben und über diesen Lokalitäten sind die Geschäftsräume der einzelnen Deputationen anzuordnen. Die nachfolgende Uebersicht ergiebt das Raumbedürfniß und die beigefügten, einer anderweiten Bearbeitung angehörigen Pläne zeigen den wünschenswerthen Zusammenhang der verschiedenen Geschäfts-Abtheilungen.

Uebersicht der im neuen Rathhause nothwendigen Lokalitäten, wobei ein Zimmerraum zu 400 bis 500 Q.-F. gerechnet ist.

a. Für den Magistrat:

1 Sessions-Saal für 45 Magistrats-Mitglieder, entfernt von Straßengeräusch nebst Garderobe, Retirade ꝛc.
2 kleinere Conferenz-Säle oder Vorzimmer.
1 großes Zimmer für das Haupt-Journal.
2 Zimmer für die Expedition.
2 Zimmer für die Calculatur.
3 bis 4 Zimmer für die Registratur.
2 Zimmer für die Bibliothek.
1 Zimmer für das Archiv.
1 Zimmer für die Nuntien ꝛc.

Zur Canzlei.

3 bis 4 Arbeitszimmer für 1 Director, 1 Inspector, 30 Canzellisten ꝛc.
1 Formular-Depot.
1 Schreibmaterialien-Depot.

Stadt-Haupt-Kasse.

1 großes Kassen-Lokal ca. 90 bis 100 Fuß lang, woselbst alle Special-Kassen vereinigt sind.
1 feuersichrer Tresor.
1 Zimmer für den Rendanten.

Spar-Kasse.

1 großes Kassen-Zimmer.
1 Vorzimmer für das Publikum.

Städtische Feuer-Societät.

1 Zimmer mittlerer Größe, gewölbt.

Für die Abtheilungs-Vorsitzenden.

5 bis 6 Zimmer für die Räthe.

1 Zimmer nebst Vorzimmer für den Bürgermeister.

Arbeits-, Sprech- und Vorzimmer für den Ober-Bürgermeister in Verbindung mit der Wohnung desselben.

b. Stadtverordneten-Versammlung:

1 Sitzungssaal für die combinirten Versammlungen von etwa 120 Stadtverordneten und 45 Magistrats-Mitgliedern mit Tribünen für Zuhörer — vom Straßengeräusch zu entfernen.

2 Conferenz-Zimmer verschiedener Größe.

1 Erholungs- und Büffet-Zimmer.

1 Zimmer für den Vorsitzenden.

2 Zimmer für Expedition und Registratur.

1 Garderobe nebst Retirade.

1 Wohnung für den Nuntius.

c. Armen-Direktion:

1 Sessionssaal für 40 bis 48 Personen.

1 Conferenz-Zimmer daneben.

4 Arbeits-Zimmer für die Mitglieder der Direction.

3 bis 4 Registratur-Zimmer.

1 bis 2 Zimmer für die Unterstützungs-Registratur.

2 Zimmer zur Calculatur und Expedition.

1 Raum für reponirte Kassen- und Jahres-Rechnungen ꝛc.

1 Boten-Zimmer.

1 Nuntien-Wohnung.

d. Deputation für Militair- und Trottoir-Angelegenheiten, Hundesteuer ꝛc.:

3 bis 4 Zimmer mit Vorzimmer.

e. Exekutions-Amt:

2 Zimmer.

f. Servis-Deputation:

1 Saal zur Steuer-Buchhalterei für 20 Beamte.

1 Saal zur Rest-Buchhalterei für 8 Beamte.

1 Saal für das Billet-Amt.

1 Saal für die Servis-Verordneten.

1 Sitzungs-Saal für die Deputirten.

2 Registratur-Zimmer.

1 Registratur-Zimmer für reponirte Acten.

3 Zimmer für Expedition, Calculatur und Canzlei.

1 größeres Journal-Zimmer.

1 bis 2 Zimmer zu Vernehmungen, zugleich Zimmer des Vorsitzenden, am Sitzungssaal belegen.

1 Zimmer für 2 Nuntien.

1 Nuntien-Wohnung.

g. Städtische Erleuchtungs-Deputation:

4 bis 5 größere und kleinere Räume.

h. Schul-Deputation:

1 Sessionssaal für 40 Mitglieder.

1 bis 2 Zimmer für die Stadt-Schulräthe.

1 Zimmer zu Vernehmungen, zugleich Arbeits-Zimmer des Vorsitzenden für die Strafsachen und zur Aufnahme des Lehrmittel-Depots.

2 Zimmer für Calculatur und Freischul-Expedition.

1 Expeditions-Zimmer.

1 Haupt-Registratur, 3 bis 4 Fenster.

1 Journal-Zimmer dazu.

1 Registratur- und Journal-Zimmer für die Special-Abtheilung.

i. Forst-, Oeconomie- und Bau-Deputation:

1 Conferenz-Zimmer.

4 zweifenstrige Zimmer für Registratur, Expedition und Calculatur, auch für die Bauräthe.

Nuntien-Zimmer.

k. Gewerbe-Abtheilung:

1 Sessions-Zimmer.

3 Parteien-Zimmer.

2 Zimmer für den Abtheilungs-Dirigenten.

2 Zimmer für Niederlassungs-Angelegenheiten.

2 Journal- und Expeditions-Zimmer.

2 bis 3 Registratur-Zimmer.

l. Verschiedene Räume:

Für Bürger-Versammlungen, für Vorarbeiten bei den Wahlen ꝛc. ist auf mehrere größere Räume nebst Vorzimmern und direktem Zugang Rücksicht zu nehmen.

m. Wohnungen:

Die Wohnung des Ober-Bürgermeisters mit Repräsentations-Räumen, in Verbindung mit den Lokalen ad a. und b.

1 Kastellans-Wohnung.

Mehrere Diener-Wohnungen.

Nebenräume für die Laden.

In der allgemeinen Disposition ist auf schöne Vorplätze und breite Straßen und außer einem oder zwei Haupt-Oefen auf die Anlage angemessener Wirthschafts-Höfe zu sehen. Die Plätze und Höfe sind durch Wasserwerke zu schmücken.

Das Gebäude soll möglichst feuersicher ausgeführt werden; das Material sind Ziegel und die Anwendung von Werksteinen ist gestattet.

Für die Grundrisse werde der Maaßstab von ½ Zoll, für die Aufrisse und Durchschnitte der von 1 Zoll auf 10 Fuß, einen Theil der Façade im dreifachen Maßstabe, und für die Details der Constructionen und Decorationen zu ½ Zoll auf 1 Fuß gewählt.

2. Aus dem Gebiete des Wasser-, Eisenbahn- und Maschinen-Baues.

Der Entwurf zu einer massiven gewölbten Brücke in einer großen Stadt über einen Fluß in der Nähe der Ausmündung, dessen Wasserstände von der hier statthabenden Ebbe und Fluth abhängig sind und in Maximo um 16 Fuß von einander abweichen.

Die Brücke soll eine neu anzulegende Hauptstraße einer großen Stadt mit einer Vorstadt verbinden. Zwischen beiden ist ein bedeutender industrieller und commercieller Verkehr. In der Vorstadt liegen die Stationen mehrerer höchst frequenter Eisenbahnen. Diese Umstände bedingen für die Brücke eine Fahrbahn von 40 Fuß und zwei Fußwege von je 20 Fuß Breite.

Die Breite des zu überbrückenden Flußbettes beträgt 750 Fuß. Die Brückenstelle liegt nicht entfernt von der Ausmündung des Flusses, wo Ebbe und Fluth statt haben. Die größte Geschwindigkeit bei Fluth beträgt 3 Fuß. Eine Einschränkung des Flußprofils bis auf 600 Fuß lichte Weite der Durchfluß-Oeffnungen ist zwar statthaft, doch ist die möglichst geringste Einschränkung wünschenswerth. Das Flußbett besteht aus grobem Sand mit Kies untermischt.

Die höchste Fluth liegt 8 Fuß über der mittleren Fluthhöhe und der niedrigste Wasserstand 8 Fuß unter der mittleren Fluthhöhe. Die Wassertiefe in der Mitte des Flusses ist 14 Fuß

unter dem niedrigsten Wasserstande. Nach den Ufern zu steigt die Sohle des Flußbettes an.

Die Durchfluß-Oeffnungen der Brücke sollen nicht geringer als 120 Fuß im Lichten werden. Die lichte Höhe der einzelnen Durchfluß-Oeffnungen soll in deren Mitte nicht geringer als 25 Fuß über dem höchsten Wasserstande sein. Die Anfänger der Wölbungen sollen vom höchsten Wasserstande nirgend überschritten werden.

Auf dem Flusse hat ein lebhafter Dampfschifffahrts-Verkehr statt. Da die Dampfschiffe an den Flußufern längs der Stadt nicht anlegen sollen, so müssen für deren Verkehr zwei mit der Brücke verbundene und nur von dieser aus zugängliche Anlandestellen eingerichtet werden. Segelschifffahrt findet nur unterhalb der Brücke statt.

Zum Bau steht für die Brückenpfeiler Granit zu Gebote. Im Uebrigen sollen vorzugsweise Ziegel bester Qualität verwendet werden.

Die in der Richtung der Brücken-Achse neu anzulegende Hauptstraße beginnt auf einem freien Platze und beträgt ihre Länge von hier ab bis zum Ufer des Flusses 165 Ruthen. Mit Bezug auf den starken Verkehr, welche dieselbe erhalten wird, erfordert sie eine Breite von 150 Fuß.

Rechtwinklig auf die Hauptstraße soll auf dem Stadtufer eine Straße von 200 Fuß Breite angelegt werden, welche längs des Flusses mit einer Quai-Mauer eingefaßt werden soll. Bei der Anlage der Quai-Mauer ist zu beachten, daß an derselben Communicationen für Fußgänger zwischen der Straße und dem Flußbett anzubringen sind, um bei niedrigen Wasserständen zu den Schiffen, welche hier anlegen, gelangen zu können. — Die Communication zwischen dem oberhalb und unterhalb der Brückenstelle gelegenen Theile der dem Fluß entlang führenden Straße darf durch die Brückenanlage nicht unterbrochen werden. Diese Straße soll ferner in der Richtung der Hauptstraße für Fuhrwerke zugänglich sein, auch soll für eine direkte Verbindung der Brücke mit derselben, welche für Fußgänger benutzbar ist, gesorgt sein.

Auf dem rechten Ufer des Flusses (Vorstadt) befinden sich Werften, welche bis an das Ufer heran mit Lagerhäusern bebaut werden sollen. Die Werften sollen von der Brücke aus sowohl für Fußgänger als Fuhrwerk auf dem kürzesten Wege zugänglich gemacht werden.

Die Brücke soll einen monumentalen Charakter erhalten und dieser mit den in der Hauptstraße der Stadt in großartigem Stile zur Ausführung beabsichtigten Gebäuden in Einklang stehen.

Bei der Ausführung des Baues darf die bestehende Dampfschifffahrt auf dem Flusse nicht gestört werden. Auch ist für dieselbe auf einen mäßigen Eisgang Rücksicht zu nehmen.

Es werden gefordert:

1) ein Situationsplan der ganzen Anlage, in welchem deren Anordnung und die Höhenlagen der Umgebung bestimmt anzugeben ist; in einem Maaßstabe von $\frac{1}{1200}$stel der natürlichen Größe;
2) Ansichten, Durchschnitte und Grundrisse der Brücke in einem Maaßstabe von $\frac{1}{240}$stel der natürlichen Größe; dabei Detail-Zeichnungen, aus denen die gewählten Constructionen deutlich hervorgehen müssen; in einem Maaßstabe von $\frac{1}{12}$tel natürlicher Größe;
3) detaillirte Zeichnungen der zur Ausführung der Brücken erforderlichen Rüstungen und der Haupt-Hülfsmaschine bei der Bauausführung;
4) Zeichnungen der anzulegenden Quai-Mauer, so wie der zu deren Ausführung erforderlichen Anlagen;
5) Erläuterungen darüber, in welcher Weise der Bau ausgeführt werden soll;
6) Statische Berechnungen der gewählten Constructionen einer der Haupt-Hülfsmaschinen und eine Berechnung über die Aenderungen in dem bestehenden Wasserverhältnisse des Flusses durch die Brückenanlage. Bei letzterer kann das Flußbett sowohl oberhalb als unterhalb der Brückenstelle als regelmäßig angenommen werden. —

Alle hiesigen und auswärtigen Mitglieder des Architecten-Vereins werden aufgefordert, sich an der Bearbeitung dieser Aufgabe zu betheiligen und die Arbeit spätestens bis zum 31. December 1856 an den Vorstand des Architekten-Vereins, Oranienburgerstraße Nr. 101—102. in Berlin, einzuliefern.

Außerdem wird auch allen denjenigen, welche die Baumeister-Prüfung noch nicht abgelegt haben, angezeigt, daß obige beide Aufgaben die technische Bau-Deputation als Probe-Arbeit für das Baumeister-Examen anerkennen will, und daß in Bezug darauf die prämiirte Ausarbeitung so wie die, welche der Verein einer besonderen Berücksichtigung für werth erachtet, an die Königlich technische Bau-Deputation gehen, um deren Entscheidung darüber herbeizuführen, ob und welche der betreffenden Arbeiten als Probearbeit für die Baumeister-Prüfung angenommen werden könne. Auch soll allen denjenigen, welchen die Baumeister-Prüfung noch bevorsteht, die Zeit, welche sie für die Kunst- resp. bauwissenschaftliche Reise verwenden, bei der für die Prüfung nachzuweisenden Studienzeit in Anrechnung gebracht werden.

Sämmtliche eingegangene Arbeiten werden bei dem Schinkel-Feste ausgestellt. Die Zuerkennung der Preise und die eventuellen Annahmen der Arbeiten als Probe-Arbeit für die Baumeister-Prüfung wird bei dem Feste von dem Vorstande des Vereins bekannt gemacht.

Die prämiirten Arbeiten bleiben Eigenthum des Vereins.

Die Vollendung des Louvre zu Paris und dessen Vereinigung mit den Tuillerien.

Der großartige Plan, den Palast des Louvre mit den Tuillerien zu vereinigen, dessen erste Idee Bernini zukommt, welcher sie Ludwig XIV. vorlegte, ist jetzt, nach zwei Jahrhunderten, eine geschehene Thatsache. Die außerordentlichen Bauten sind soweit vollendet, daß man die Gerüste abtragen und die Segeltücher wegnehmen konnte, welche die Karyatiden der hohen Pavillone verhüllten. Bereits sind auf den Säulengängen, die zu beiden Seiten am Carousselplatz und am Platz Louis Napoleon sich hinziehen, die Bildsäulen der großen Staatsmänner, Denker, Dichter und Künstler Frankreichs, bis auf wenige, aufgestellt. Mögen der Beschreibung dieser umfangreichen Bauwerke und ihrer Sculpturverzierungen, soweit sie bis jetzt zu unserer Kenntniß gelangt sind, einige Worte der Baugeschichte dieser Paläste vorausgehen.

An der Stelle des jetzigen Louvre stand einst ein Palast im mittelalterlichen Stile von unbedeutendem Umfange, der „dicke Thurm des Louvre" genannt, den Philipp August erbaut hatte, um darin sich und das königliche Recht vor den Angriffen seiner großen übermüthigen Vasallen zu schützen. Die ersten Regenten aus dem Hause Valois errichteten an dessen Stelle eine ausgedehnte Hofburg mit zahllosen Thürmen und Thürmchen, die mit Ringmauern und Gräben umgeben war. Aber auch dieser Bau genügte Franz I. nicht mehr. Er ließ den Plan zum jetzigen Louvre nach den Kunstansprüchen des von Italien aus sich in Frankreich geltend machenden Renaissancestiles entwerfen, der, ein Meisterwerk Pierre Lescots, unter Heinrich II. mit seinen bedeutenden und hellen Räumen zur Vollendung kam.

Die Tuillerien, welche sich Katharina von Medicis als Wittwensitz erbauen ließ, waren von jenem ersten Palaste durch große Gebäudemassen getrennt, welche theils stattlich und prachtvoll den höchsten Adelsfamilien angehörten, theils aus unansehnlichen Häusern von Gewerbtreibenden bestanden. Kaum war aber dieser Tuillerienpalast entstanden, als auch schon den Herrschern und Baumeistern Frankreichs der Gedanke vorschwebte, beide Fürstenschlösser mit einander zu verbinden. Heinrich IV. begann mit der Ausführung dieser Idee, indem er von den Architekten Ducerceau und Dupeynac die lange Verbindungsgallerie erbauen ließ, welche am Seineufer entlang sich von dem südlich vorspringenden Nebengebäude des Louvre bis zum südlichen Theile der Tuillerien, dem Pavillon de Flore, erstreckte. Die Conception Bernini's, diese Verbindung auch auf der Nordseite auszuführen und beide Paläste so zu einem geschlossenen Ganzen zu vereinigen, war zu der Zeit, wo sie gefaßt wurde, von einer eigenthümlichen Kühnheit; denn sie bezweckte das Niederreißen aller der zwischenstehenden Adelswohnungen. Ludwig XIV. war aber zu sehr mit dem Prachtbau des Schlosses von Versaille beschäftigt, um seine ganze Aufmerksamkeit diesem Plane zuzuwenden, und nur dem wiederholten Drängen Colberts, diese große nationale Aufgabe nicht zu vergessen, ist es zuzuschreiben, daß unter diesem Fürsten die majestätische Colonnade Claude Perraults der östlichen Fronte des Louvre angefügt und mit der nördlichen Verbindungsgallerie begonnen wurde. Doch wurde von letzterer nur ein kleiner Theil zunächst dem Pavillon de Marsan ausgeführt und der dazwischen gezwengte Stadttheil mit seinen Häusern und Gassen, seinen Buden und Bretterschuppen blieb unangetastet und hemmte den freien Blick auf die schönen Palastbauten. Was bis jetzt Niemand so recht eigentlich gewagt hatte, gelang der französischen Revolution. Da der Adel fiel, konnten auch seine Wohnungen fallen. Während des Kaiserreichs begann das Niederreißen auf dem Carousselplatze in einer gewissen Ausdehnung; denn Napoleon I. nahm wiederum den Plan einer Vereinigung des Louvre mit den Tuillerien auf. Der Architekt Fontaine entwarf zu diesem Zwecke mehrere Pläne und veranschlagte die Baukosten auf 50 bis 51 Millionen. Die Ausführung ward jedoch aufgeschoben und sowohl während der Restauration als unter Louis Philipp unberücksichtigt gelassen. Die Frage tauchte zwar während der Regierung des Bürgerkönigs wieder auf, konnte aber politischer Umstände halber keine Erfüllung finden. Die öffentliche Meinung jedoch hatte sich mit der Sache vertraut gemacht, sie war zu einem lebhaften Wunsche des Publikums geworden und bald, nachdem sich nach dem Sturze der Julidynastie eine provisorische Regierung gebildet hatte, erschien ein darauf bezügliches Decret. Im Juni 1849 legten die Architekten Visconti und Trélat ihre neuen Entwürfe der gesetzgebenden Versammlung vor, sie wurden aber von derselben zurückgewiesen und Veränderungen darin verlangt, da die Räume, welche die Nationalbibliothek aufnehmen sollten, den Anforderungen nicht entsprachen. Die Verlegung dieser Bibliothek aus ihrem bisherigen Locale in der Rue Richelieu in angemessene Räume war eine durch Umstände gerechtfertigte Sache. Das bisherige weitläufige Bibliothekgebäude, von allen Seiten eng umschlossen, hatte ein sehr ungünstiges Aeußere und bildete im Mittelpunkte eines Stadttheiles, der dem Luxushandel gewidmet ist, theils für die Circulation, theils für den Handel selbst, ein ärgerliches Hinderniß. Aber nicht in das Louvre, wie es 1849 beschaffen war, bei festen und ungünstigen Bedingungen der Räumlichkeiten und der Lichtvertheilung, durfte man an ein Unterbringen dieses wichtigen Schatzes denken; dieser verlangte ein freistehendes Gebäude mit einer dem Gegenstande entsprechenden inneren Einrichtung und einem Aeußeren, dessen reiche und geschmackvolle Architektur zugleich eine Zierde der Stadt bilden konnte. Man vertagte abermals die Entscheidung einer Ausführung dieses Baues und beschränkte sich für den Augenblick darauf, die Häuser, Schuppen und Ruinen wegzuräumen, welche noch den Carousselplatz verunzierten. Während dem erfolgte eine andere Revolution und eine neue Regierung übernahm es als ein nothwendiges Vermächtniß, das Versprechen der Republik von 1848 und den allseitigen Wunsch des Publikums zu erfüllen. Das neue Kaiserthum ging mit Ernst an's Werk und Ende Juli 1852 ward der erste Stein zu den mächtigen Gebäuderreihen gelegt, die jetzt, im Jahre 1856, ihre reich verzierten Massen entfalten und nun allein herrschen auf einem Raume, den früher schmutzige Baracken, bemooste Mauern und schlechte Bretterverschläge versperrten.

Der Hauptplan ist ein Werk des Architekten Visconti, wel-

cher die Arbeiten bis zum Schlusse des Jahres 1853 leitete, wo er einer Apoplexie erlag. Sein Nachfolger in der Oberleitung war der Architekt Lefuel, dem die schwierige Arbeit oblag, den Plan zu vervollständigen, nothwendig erkannte Aenderungen auszuführen und die zahlreichen Details der Ausstattung zu studiren und für die Ausführung vorzubereiten. Wie bedeutend der Antheil gewesen, der ihm bei dem großen Unternehmen zufiel, ist daraus ersichtlich, daß er bei der Uebernahme des Baues im Studienbureau 200 Zeichnungen vorfand, während sich dieselben gegenwärtig auf 3065 belaufen. Diese Zeichnungen sind jetzt sämmtlich in Bände vereinigt und werden in der Agentur der Arbeiten aufbewahrt.

Alle Berührung rein künstlerischer Fragen bei Seite lassend, wollen wir nun das Ganze des Baues in's Auge fassen und auf die Details näher eingehen, welche die Leser besonders interessiren können.

Eine Vereinigung des Tuillerienpalastes mit dem Louvre fand schon durch jene südliche Gallerie statt, welche unter Heinrich IV. erbaut, sich vom Pavillon de Flore bis zu dem südlich vorspringenden Nebengebäude des Louvre hin erstreckt. Napoleon I. begann als erster Consul einen nördlichen Parallelbau nach der Rivolistraße hin, der aber, als man 1852 die Arbeiten wieder aufnahm, nur bis zur Rue Rohan gediehen war und sich auf der Seite des Louvre auf ein begonnenes Bauwerk beschränkte, welches seine Hauptseite dem Louvre-Museum zukehrte. Der Zwischenraum bis zu den Tuillerien mußte nun durch die große nördliche Gallerie ausgefüllt werden, welche die äußere Façade dem Palais Royal und der verlängerten Rivolistraße zuwendet. In den nun durch die Westfronte des Louvre, die Ostseite der Tuillerien und den beiden langen Verbindungsgallerien entstehenden inneren freien Raum wurden an das Louvre anstoßend zwei andere Gallerien erbaut, als Verlängerung der Gebäudelinien, welche nördlich und südlich den viereckigen Hof des Louvre einschließen. Sie schauen mit der Schmalseite auf den Carousselplatz und lassen zwischen ihren beiderseitigen, nach Außen gekehrten Langseiten einen Raum, der den Namen „Platz Ludwig Napoleons" erhielt und welcher mit zwei Vierecken von Bäumen, Sträuchern und Blumen geziert ist, die mit behauenen Steinen umgeben und von Eisengittern eingeschlossen, durch einen breiten Gangweg von einander getrennt sind. Dieser gepflasterte Weg ist nur für Fußgänger bestimmt, welche, um vom Palais Royal nach dem Seinequai zu gelangen, die doppelte Linie der neuen Bauwerke im Erdgeschosse passiren. Die Gartenanlagen der beiden Vierecke hatte man nicht ohne Grund in den Plan aufgenommen; denn man beabsichtigte durch sie den Mangel an Parallelismus zwischen dem alten Louvre und den Tuillerien zu verdecken. Was aber die schiefe Richtung der Achse betrifft, welche zwischen den sich zugekehrten Uhrenpavillons der beiden Paläste besteht, so kann nichts im Plane den Mißklang retten. Dieser Mißklang ist recht empfindlich, wenn man durch den Centralpavillon der Tuillerien durchgeht und, den Carousselplatz betretend, den Triumphbogen zwischen sich und dem alten Louvre stehen sieht, welcher als vermittelnder Maaßstab der sehr markirten Abweichung der Linie dient. Und doch wird dieser Weg eine der größten Communicationsstraßen werden, welche am Triumphbogen de l'Etoile in den Champs-Elysées beginnt und am Stadthause endigt. Der Uebelstand der schrägen Stellung der Tuillerien zum Louvre macht sich auch darin geltend, daß neben dem Pavillon Lesdiguière, welcher die Gallerie des Louvre von der der Tuillerien an der Südseite trennt, drei Arkaden sich öffnen, während neben dem gegenüberliegenden Pavillon Rohan nur zwei Raum finden.

Wendet, man den Tuillerien den Rücken, um das neue Gebäudequadrat zu betrachten, welches links vom alten Louvre, durch die äußere und innere Gallerie gebildet, zwischen der Rivolistraße und dem Platze Louis Napoleon's liegt, so wird man in der Achse des Palais Royalplatzes (innerhalb des Quadrats) ein Quergebäude bemerken, welches jene Bauwerke in zwei Theile scheidet, an beiden Enden mit großen Pavillons, mit bleibelegten Kuppeln überdeckt, hervortritt und aus dem inneren Platze zwei Höfe bildet. Die Gebäude um den ersten Hof sind dem Staats-Ministerium gewidmet, die um den zweiten Hof für das Ministerium des Innern bestimmt. Das Quergebäude wird in der ersten Etage die Bibliothek des Louvre und oben darüber Säle für eine permanente Ausstellung enthalten.

Das Quadrat der Neubauten auf der rechten Seite des Napoleonsplatzes, welches sich an die große längs der Seine entfaltende Gallerie des Museums anschließt, hat eine ähnliche Veranstaltung. Im Innern trennt diesen Flügel ebenfalls ein Quergebäude in zwei Theile, welches im Erdgeschoß eine Reitschule und darüber den Staatssaal besitzt, wo sich bei festlichen Gelegenheiten die großen Körperschaften des großen Kaiserreichs vereinigen werden. Dieser Saal hängt mit den Tuillerien durch die Museumsgallerie zusammen, zu welch' letzterer der Eingang durch den Centralpavillon führt. Die Gebäudelinie, welche sich vom alten Eingange des Museums bis an den Carousselplatz erstreckt, faßt die für die periodischen Kunstausstellungen lebender Künstler bestimmten Gemächer in sich. Die zu diesem Flügel gehörigen Höfe haben nicht gleiche Höhe mit dem Carousselplatze, doch ist diese Ungleichheit durch die Bauwerke maskirt. Um diese Höfe reihen sich die kaiserlichen Stallungen, welchen auch das Erd- und Zwischengeschoß der großen Museumsgallerie beigegeben ist, (in der ersten Etage befindet sich jetzt die Bibliothek). Die Gefahr einer solchen Nachbarschaft für die Aufbewahrung kostbarer Meisterwerke wurde oft von der Presse vor Augen gestellt, damit aber nichts Weiteres bezweckt, als daß der Architekt die zehn Camin-Vereinigungen von je acht gußeisernen Rauchfängen, welche in diesem Theile des Louvre mit Gefahr drohen, von einer massiven Mauer von Mörtel und römischem Cement umgeben ließ.

Nahe den ehemaligen Gebäuden der Museums-Verwaltung verbindet ein anderes kleines Quergebäude die große Museumsgallerie mit den Sälen für neuere Malerei und trennt zugleich den Museumshof vom ersten Hofe der Stallungen.

Gallerien offener Arkaden, welche sich durchaus im Erdgeschosse der Neubauten befinden, gestatten, daß man unter Dachschutz vom Louvrehofe nach dem Carousselplatze und von der Rivolistraße nach dem Quai gelangen kann. Dicht vom Quai endet jedoch diese Veranstaltung auf eine eigene Weise, indem sie, anstatt wie nach der Rivolistraße sich zu öffnen, durch das vorstehende Gebäude geschlossen wird. In dieser Ecke des Carousselplatzes scheinen sich überhaupt mehrere Mißstände zusammengefunden zu haben. So ist hier der Fehler des Parallelismus im Flächenraum des Platzes besonders ersichtlich, da er nicht gestattete, eine gleiche Anzahl Arkaden zwischen den Pavillons Rohan und Lesdiguières und den Neubauten herzustellen; denn während zwei sich als Durchgänge nach der Rivolistraße öffnen, befinden sich drei und noch dazu als Fenster geschlossen, auf der Seite des Quai. Eine andere Ungleichheit zwischen der südlichen und nördlichen Hauptgallerie besteht noch darin, daß sich

nächst dem Pavillon Rohan fünf Durchgangsarkaden öffnen, von denen zwei für Fußgänger bestimmt sind, indessen nur drei auf der Quaiseite sich zeigen. Diese alten Arkaden sind sehr enge und die Fußgänger müssen sie mit den Kutschen und Reitern zugleich passiren, wobei ihnen nur die Bequemlichkeit eines Trottoirs von 50 Centimeter Breite gewährt ist, so daß sie mit Geschicklichkeit an einander vorbei schlüpfen müssen, um nicht herabgestoßen oder gequetscht zu werden. Gerade an diesem Orte ist eine außerordentliche Frequenz von Wagen, welche durch die Nähe der Ponceaubrücke entsteht, die diesen Hauptausgängen des Carousselplatzes gegenüber die Seine überschreitet. Diese Beschränkung der Passage rührt von der Anlage der Küchen und anderen Anhängseln der Kaserne der hundert Garden her, welche sich in dem an den Pavillon Lesdiguières anstoßenden Gebäude befindet. Diese Soldatenküchen könnten gewiß eben so gut in einem anderen Theile des großen Gebäudes angebracht werden; man gewönne dadurch die zwei durch Fenster geschlossenen Arkaden in der Ecke und könnte dann ebenfalls zwei Durchgangshallen für die Fußgänger herrichten. Ein so begrenztes Kücheninteresse, das kaum durch eine Veränderung litte, sollte nicht über das öffentliche Interesse bequemer Circulation und Sicherheit den Sieg davon tragen. Die gedachte Aenderung würde außerdem noch durch die Harmonie der allgemeinen Anlage bedingt. Alle anderen auf den Carousselplatz führenden Pforten haben eine Unterlage von harten Steinen, Säulenstellungen und Broncecandelaber und die Eleganz dieser Decoration von einfachem und correcten Stile contrastirt mächtig mit der Nacktheit der drei Hallen des Pavillon Lesdiguières.

Die große nördliche Gallerie, welche zur Aufnahme der Bibliothek bestimmt ist, ist im Stile und in der Haupteintheilung der großen Südgallerie Heinrichs IV. nachgeahmt, in der sinnreichen Vertheilung und kunstvollen Ausführung der Ornamentation steht der alte Bau weit über dem neuen. Im Frontispice des nördlichen Mittelpavillons nach dem Carousselplatze zu befindet sich das Wappen des Kaiserreichs, getragen von den Figuren der Kraft und der Arbeit; Frankreich ruft die Geschichte auf, die Annalen seines Fortschrittes und seines Reichthumes zu schreiben und beauftragt die Kunst, das Andenken daran zu verewigen. Diese Sculpturen Durets nehmen einen ausgezeichneten Rang unter ähnlichen Arbeiten ein. Am gegenüberliegenden Pavillon der Südgallerie hat Simart die Frontispicegruppen ausgeführt; sie bestehen in dem Wappen Frankreichs, getragen von den Figuren der Kunst und Industrie; Kaiser Napoleon III. in moderner Uniform vertheilt hier Belohnungen an die verschiedenen Stände und Berufsarten. Kolossale Karyatiden tragen diese beiden Frontispice. Besondere Beachtung verdienen vier ausgegezeichnete Gruppen von Barye, dem Phidias der Löwen und Tiger, wie er genannt wird. Sie stellen den Frieden, den Krieg, die Kraft und die Ordnung dar und erheben sich frei hoch vor den Mittelpavillonen auf gekuppelten Säulen. Der Dachbau der neuen nördlichen Gallerie unterscheidet sich unvortheilhaft von dem der südlichen alten, insbesondere die Mansarden, welche umgekehrten Urnen gleichen. An deren Stelle würde eine Attika, wie man früher beabsichtigt hatte, den Vorzug verdienen und einen Theil des Daches geschickt verdecken. Außer den erwähnten Sculpturarbeiten tragen die Terrassen dieser Gallerien noch 36 Statuen berühmter Männer Frankreichs. 20 ähnliche kommen auf die Seite des alten Louvre zu stehen.

Die inneren Gallerien am Napolonsplatze haben ebenfalls jede drei hohe vorspringende Pavillons, deren Frontispice reich mit Sculpturen verziert sind, vor Allem die Eckpavillons nach dem Carousselplatze zu, die man mit Figuren und Ornamenten überladen nennen möchte.

Es war gewiß keine geringe Aufgabe, die Verzierungssculpturen unter die große Menge der Bewerber richtig zu vertheilen. Die Arbeitslöhne an die Steinmetzen für Ornamente betrugen 110,300 Franken, die an die 155 Bildhauer für Gruppen, Figuren, Frontons u. s. w. gespendeten Summen aber 1,643,300 Franken. Ein thätiger Concurs von Unternehmern unterstützte den Architekten in der Ausführung dieser umfangreichen Bauten und trug viel dazu bei, daß alle Arbeiten in der kurzen Zeit von vier Jahren, trotz dem Wechsel der Temperatur und anderen Hindernissen der Jahreszeiten, glücklich ausgeführt wurden. Die bis zum Schlusse des Jahres 1855 verausgabte Gesammtsumme von 27,490,772 Frcs. 40 Cents. vertheilt sich auf die vier Jahre folgendermaßen:

	Ausgaben			mit	Arbeitslöhnen:	
1852	1,176,721	Frcs.	47 C.		58,416	Frcs.
1853	5,655,708	=	93 =		469,994	=
1854	12,000,000	=	— =		945,422	=
1855	8,658,342	=	— =		694,140	=
	27,490,772	Frcs.	40 C.		2,167,972	Frcs.

Am 1. Januar 1856 verblieben nach dem Anschlage noch zu verausgaben 13,604,000 Frcs.; zur ganzen Vollendung des Baues, namentlich zur Ausschmückung der Façade und des Pavillons des alten Louvre möchten wohl noch 16 Millionen erforderlich sein. Obgleich im Aeußern vollendet, wird die Verzierung und Ausstattung der inneren Räume noch viel Zeit und bedeutende Kosten in Anspruch nehmen. So wird in der ersten Etage des Uhrpavillons oder Centralpavillons des Louvre ein großer Salon für die Direction der Museen hergerichtet und die Etage darüber als Wohnung des Directors ausgebaut. Auch sollen die vorhandenen Sculpturwerke durch die drei großen Reiterstatuen Franz I., Ludwigs XIV. und Napoleons I. vermehrt werden, von denen die erste ihren Platz im Hofe des Louvre finden soll, während die beiden letzteren die Mittelpunkte der viereckigen Gartenanlagen des Napoleonsplatzes zieren werden.

Kunst- und Eisenbahn-Berichte.

England.

London. Eine zweite Sendung der durch Sir Henry Rawlinson von 1852 bis 1854 gesammelten Alterthümer von Ninive, für das brittische Museum bestimmt, ist in London angelangt. Dieselben werden übrigens wahrscheinlich erst nach Monaten zur Ansicht des Publikums aufgestellt werden, weil es vorerst an einem passenden Raume fehlt. Sie stammen größtentheils aus demselben Hügel von Kopunjik im Mittelpunkt der Ruinen Ninive's, wo Layard zuerst seine zahlreichen Ausgrabungen ausführte, ein Platz, der alsdann dem französischen Consul Place überlassen blieb, aber von letzterem vernachlässigt und auch nicht in Anspruch genommen wurde, als Sir Henry die Nachgrabungen dort beschlossen hatte. In Folge derselben wurde ein geräumiger und an prächtigen Sculpturen ungemein reicher Pallast blosgelegt, der offenbar nicht wie die übrigen Gebäude der Plattform durch Feuer zerstört war, so daß die dortigen Kunstwerke im Allgemeinen besser erhalten sind als die übrigen. Außerdem werden dieselben als werthvoller in Zeichnung, Behandlung und Ausführung bezeichnet. Nach dem Antheräum enthält die Sammlung unter Anderm auch 27 Marmorplatten mit Basreliefs von Löwenjagden, 4 mit Basreliefs von Bauwerken, z. B. der Façade eines Tempels mit Säulen, einem auf Spitzbogen gestützten Straßendamm u. s. w., 8 mit Scenen aus der Eroberung von Susiana, welche besonders wegen ihrer Schönheit gerühmt werden; 12 andere im demselben Raume gefundene Platten, welche den Franzosen überlassen waren, sind in dem bekannten Schiffbruch der französischen Sendung verloren gegangen; endlich 4 Platten mit mythologischen Figuren. Diese Platten sind nach einem Vortrage des Hrn. Vaux aus dem sculpturreichen Pallaste des vorletzten Königs von Ninive Ashur-bani-pal entnommen. Ferner hat Sir Henry Rawlinson zu dieser Sammlung noch einige Marmorplatten von anderen Gebäuden aus der Zeit Tiglath-Pillesser's und Sanherib's, zwei Statuen des Gottes Nebo, wovon eine die Inschrift von Phul und Semiramis enthält, worüber bereits mehrfach berichtet wurde, und einen Obelisk mit Inschriften der Annalen des Vaters von Phul hinzugefügt, welche eine wichtige Lücke in der assyrischen Geschichte ausfüllen. Außer diesen Alterthümern enthält die Sammlung etwa 50 Kisten von Tafeln, Cylindern u. s. w. mit Inschriften und kleineren Gegenständen, die an verschiedenen Plätzen Assyrien's, Babylonien's und Chaldäa's ausgegraben wurden.

Frankreich.

Paris. Am 21. December vorigen Jahres fand hier die Einweihung der Kirche St. Eugen statt, welche bei mittelalterlichen Formen das Material der Neuzeit angewendet zeigt und sich in dem Faubourg Poissonière erhebt. Der Architekt Boileau hat die Steinmassen der Pfeiler und Wölbungen durch Bronzeguß und Eisen ersetzt und sein Werk trotz vielen Anfechtungen zu Ende geführt. Im Stile des 13. Jahrhunderts, besteht Alles im Schiffe, die Säulen mit ihren Spitzbogen, die Tribünen und Gallerien aus Bronze und Eisen und nur die Außenwände zeigen behauene Steine. Indem er die Spitzbogenform beibehielt ist der Architekt Erfinder in seiner Weise geworden und hat ein durchaus originelles Bauwerk geschaffen und zwar in der kurzen Zeit von zwanzig Monaten. Ob man aber das Gebäude ästhetisch schön nennen kann, und ob es denselben zur Andacht stimmenden Eindruck, wie die Bauwerke des Mittelalters, zu machen vermag, ist eine andere Frage.

Vom Jahre 1854 an hat man vier Brücken über die Seine hier theils neu errichtet, theils umgebaut; es sind dies die Brücken von Austerlitz, von Arcole, die der Invaliden und die der Alma. Letztere allein ist ein ganz neuer Bau. An der Brücke von Austerlitz, deren Festigkeit und Breite dem vermehrten Uebergange der vielen Wagen nicht mehr entsprach, welche Frachten und Personen über dieselbe führten, hat man die eisernen Bogen durch steinerne ersetzt und nur die Pfeiler allein sind geblieben, und vermöge einer Vermehrung der Dicke, zu welcher der vorhandene Grund ausreichte, konnte man, während man die Fahrbreite auf 18 Metres erweiterte, noch auf beiden Seiten Trottoirs zu 3½ Metres erhalten, welche durch ein gußeisernes Geländer von sehr eleganter Zeichnung begrenzt sind. Die Namen der bei Austerlitz gefallenen Offiziere machen einen Theil der Verzierung dieser Brücke, deren Kostenanschlag sich auf 1,135,000 Frcs. belief. — Die alte Brücke von Arcole bestand nur aus einem einfachen hängenden Stege für Fußgänger zwischen dem Platze des Stadthauses und der Citéinsel. Die Oeffnung der verlängerten Rivolistraße, die Freistellung des Stadthauses und der Metropolitankirche haben die Municipalverwaltung veranlaßt, diesen Steg durch eine feste Brücke zu ersetzen, bei welcher der Versuch eines Systems von eiserner Construction nach der Erfindung des Ingenieurs Oudry gemacht wurde, welche eine weite Spannung der Brückenjoche bei außerordentlich flachen Bogen anzubringen erlaubte. Dieses System, das bei der Prüfung vollkommen der Belastung von 800,000 Kilogrammen widerstand, verursachte 1,150,000 Frcs. Kosten, um welchen Preis der Bau verdungen wurde. — Die hängende Brücke der Invaliden, in ihrer Lage zwischen dem Gros-Caillou und den elysäischen Feldern, war bei jeder Feier eines öffentlichen Festes der Gegenstand beständiger Besorgniß für die Behörden. Die drohenden Gefahren sind durch die Ausführung des Planes des Oberingenieurs de la Galisserie und des Ingenieurs Darcel, unter der Leitung des jetzigen Generalinspectors der Brücken und Chausseen, Michal, beseitigt worden. Vier steinerne Bogen von 30 und 31 Metres Oeffnung, auf den nutzbar gemachten alten Pfeilern ruhend, bieten jetzt der Circulation eine Straße von 16 Metern Breite mit gußeisernem Geländer, und die Kosten belaufen sich nicht über 800,000 Frcs. Die Vorder- und Rückseite des Mittelpfeilers sind mit steinernen Statuen geschmückt, welcher aus den Händen der Herren Diebolt und Villain hervorgingen und den Sieg zu Lande und zur See vorstellen. — Die Almabrücke, ein ganz neuer Bau, ward durch die Nothwendigkeit bedingt, dem Theile der elysäischen Felder, welcher an den Hof der Königin und an das Terrain von Chaillot stößt, und der bald mit neuen Bauten bedeckt sein wird, um sich an dem Faubourg St. Germain anzuschließen, einen Weg nach Gros-Caillou zu öffnen. Diese ganz gemauerte Brücke hat drei flache Gewölbbogen, deren Oeffnung zwischen 39 und 43 Metres wechselt, und die Kosten betrugen 1,700,000 Frcs.

Das durch seine historischen Erinnerungen interessante Schloß von Vincennes, welches jetzt mit in die Befestigungen von Paris gezogen wird, ist durch seine Einzelheiten und durch das verschiedene Alter seiner Gebäude höchst merkwürdig. Von Philipp August im Jahre 1183 an der Stelle eines Lustschlosses Ludwigs VII. gegründet, war es oft der Lieblingsaufenthalt der Könige von Frankreich, bis Ludwig XI. es zu einem Staatsgefängniß machte. Die Gebäudemasse des Schlosses bildet ein rechtwinkliges Viereck von 400 Metres Länge und 224 Metres Breite, und hat auf der Umfangsmauer neun Thürme, welche im Jahre 1810 bis zur Höhe der Mauer abgetragen wurden und die Stelle von Bastionen nach den Gräben zu vertreten. Der Thurm des Eingangsthores oder der Hauptthurm hat bis zu seiner Plateform eine Höhe von 35 Metres und seine Außenseiten tragen noch die Spuren der Angriffe, welche die Engländer unter Karl VII. auf das Schloß machten. Die anderen Thürme sind der Wasserthurm, welcher ein schönes Reservoir enthält, das durch die Gewässer Montreuils gespeist wurde, der Thurm der Salven, der Teufelsthurm, der des Königs, der von Paris, der des Gouverneurs, der des hölzernen Thores und der der Königin. Der letztere, an der südwestlichen Ecke des Vierecks gelegen, enthält vier Gefängnisse, jedes mit einem steinernen Bett und dergleichen Kopfpfühl. Auch fand man hier im Souterrain ein Gefängniß, zu welchem man nur durch ein in der Wölbung angebrachtes rundes Loch gelangen konnte. Auf der rechten und linken Seite des Hofes befinden sich die großen Pavillons des Königs und der Königin, mit Pilastern toscanischer und dorischer Ordnung geschmückt, welche 1610 von Catharina von Medicis erbaut wurden. Der vom jungen Könige Ludwig XIII. gelegte Grundstein enthält die Inschrift: „Im ersten Jahre der Regierung Ludwigs XIII., Königs von Frankreich und Navarra, im Alter von neun Jahren, und unter der Regentschaft der Königin Maria von Medicis, seiner Mutter, 1610.“ Darunter sind die Wappen des königlichen Hauses und an den vier Ecken vier antike Medaillons angebracht, von denen zwei von Gold und zwei von Silber dieselbe Inschrift enthalten. Im Jahre 1660 ließ Ludwig XIV. den Pavillon des Königs in seiner ganzen Länge in zwei Theile trennen, von denen den nach dem Hofe schauenden die Königin, den mit der Aussicht nach Paris der König einnahm, während den

gegenüberliegenden Pavillon der Königin die Königin Mutter bewohnte. Seit 1793 ist der Königspavillon als Kaserne eingerichtet, der der Königin aber zu einer Militärschule für die Artillerie. Einen Theil desselben bewohnt auch der Oberbefehlshaber des Forts. Der Donjon oder Schloßthurm ward unter Karl V. im Jahre 1365 erbaut und mit einem besonderen Graben umgeben, unabhängig von dem Graben des Schlosses, der mit behauenen Steinen belegt, 13 Metres tief und 7 Metres breit ist. Das zu ihm führende Hauptthor befindet sich zwischen zwei Thürmen, von denen der rechts eine schwarze Marmortafel trägt, auf welcher mit gothischen Buchstaben die Geschichte des Donjons verzeichnet ist. An diese Eingangsthürme lehnt sich ein achteckiger Thurm mit einer Treppe im Innern, welche auf die crenelirte Gallerie und auf den mit Oeffnungen versehenen Mauerkranz führt. Die Gallerien enthalten noch Spuren von Frescomalerei und Vergoldung. An den vier Ecken dieser Gallerie befinden sich vier runde Thürmchen mit runden spitzen Dächern, deren innere Spitzbogenwölbungen vier Rippen enthalten, die sich in den Schlußsteinen mit den königlichen Wappen vereinigen. Der hohe viereckige Thurm, der sich in der Mitte des Vorhofes erhebt, hat 52 Metres Höhe und 3 Metres Mauerstärke, an den vier Ecken aber der ganzen Höhe nach rund vortretende Eckthürme, gleich Säulen, an dessen nordöstlichem noch zwei andere schlanke Thürme anstoßen, die bis zum fünften Stockwerke reichen, wo sich eine äußere offene Gallerie befindet, die als Umgang dient.

In der südlichen Mauer steigt eine Wendeltreppe bis zur Plateform mit 237 Stufen von etwa 9 Zoll Höhe. Das Erdgeschoß, worin sich die Küchen befanden, besteht aus einem viereckigen Saale, 10 Metres an jeder Seite breit und über 7 Metres hoch, der in der Mitte durch einen schönen gothischen Pfeiler gestützt wird. In jedem Eckthürmchen befindet sich ein achteckiges Zimmer und in dem südöstlichen eine sehr schöne Wendeltreppe, die Königsstiege, welche von dem ersten in den zweiten Stock, aus den ehemaligen Gemächern des Königs in die der Königin führt. Zu dieser Wendeltreppe gelangte man von Außen über eine Brücke, welche den Zwischenraum bis zu den äußeren Eingangsthürmen überspannte und vom Hofe aus durch die Stiege zu den Gallerien zugänglich war.

Der König bewohnte das erste Stockwerk, die Königin das zweite, die Prinzen das dritte, und das vierte und fünfte ward von den dienstthuenden Beamten und Dienern eingenommen, während die Großwürdenträger der Krone die Thürme der Umfangsmauer bewohnten. Die Wohnung des Königs bestand aus einem großen viereckigen Gemache mit Spitzbogenwölbung, deren Ansätze mit den Symbolen der vier Evangelisten, dem Engel, dem Adler, dem Stier und dem Löwen ausgingen. Die Betkapelle war im nordöstlichen Eckthurm, während die anderen beiden besondere kleine Gemächer hatten. Alle Etagen zeigten eine ähnliche innere Eintheilung; die der Königin besaß noch außerdem ungeheuere gothische Kamine mit vielen Verzierungen. Ehemals war die Plateform mit Bleiplatten bedeckt und mit hohem eisernen Geländer eingefaßt. Diesem Thurmgebäude im großen Hofe gegenüber steht die schöne gothische Kirche mit reich verzierter Giebelfronte, in welcher sich die Eingangsthüre befindet. Vier achteckige Thürme in gleicher Höhe mit den Seitenmauern fassen an den Ecken die Kirche ein und tragen mit Grappen und Kreuzblumen versehene Spitzen. Das Innere besteht aus einer einzigen Halle, ohne Pfeiler und Seitenschiffe, hat an jeder Seite fünf große Fenster und eben so viele im Chore, welche mit reichen Rosetten versehen und außen durch kleine Giebel verziert sind.

Der Kaiser beschäftigt sich jetzt mit weitumfassenden Bauplänen, welche dem Innern der Stadt Paris ein sehr verändertes Ansehen geben würden. Alle kleinen Gäßchen und ungesunde Quartiere sollen entfernt und ihre Stelle durch breite helle Straßen und gesunde Localitäten ersetzt werden. — Für die Vollendung des Louvre und seine Verbindung mit den Tuillerien waren am 1. Januar dieses Jahres bereits ausgegeben 27½ Millionen Franken. Die noch nöthigen Kosten bis zur Vollendung des Aeußeren werden auf 13½ Millionen geschätzt.

Auch hier hat sich die Ueberzeugung Bahn gebrochen, daß hinsichtlich der Eisenbahnen nicht der kürzeste Weg, sondern der, welcher die meisten Verkehrspunkte verbindet, bei den Hauptlinien der bessere sei, da der Zwischenverkehr unter den einzelnen Stationen für die Rentabilität der Bahn sehr wesentlich ist. Die Ende 1853 in Frankreich in Betrieb befindlichen 4000 Kilometres Eisenbahnen kosteten 390,000 Frcs. der Kilometres im Durchschnitt; in England war der Preis 530,000 Frcs., in Belgien 270,000 Frcs., in Deutschland 201,000 Frcs., in Nordamerika nur 96,500 Frcs. Auf den Hauptlinien Frankreichs kostete der Kilometres durchschnittlich 463,000 Frcs., wovon 150,000 Frcs. auf die Erdarbeiten kamen. Das Terrain machte 65,000 Frcs. Unkosten, das Betriebsmaterial 122,000 Frcs. Die Nebenlinien kosteten dagegen viel weniger, so daß man ihre Baukosten auf 200- bis 210,000 Frcs. berechnen kann. (Constit.)

Die Kirchen von Paris, 43 an der Zahl, werden um 4 vermehrt werden. Noch immer wird dann erst eine Kirche auf ungefähr 21,800 Einwohner kommen.

Laval. Der eben beendete Viaduct über die Mayenne, auf der Westbahn von Paris nach Brest, gehört zu den bedeutendsten Arbeiten dieser Art, und läßt bei der Schwierigkeit des Baues, wegen der bedeutenden Höhe, in der kurzen Zeit eines Jahres nichts zu wünschen übrig. Er besteht aus 9 vollen Cirkelbogen von 12 Metres Spannweite, von denen sich einer auf der linken Seite des Flusses, fünf über dem Wasser und drei auf dem rechten Ufer befinden. Die Totalhöhe des Viaducts vom Grunde bis zur Brüstung beträgt 29 Metres, die Höhe über dem gewöhnlichen Wasserstand 25 Metres und über dem Ufer ziemlich 23 Metres. Der Kubikinhalt des Mauerwerkes beläuft sich auf 24,300 Metres und der der Bekleidung mit behauenen Steinen auf 8,500 Metres. Die ganze äußere Bekleidung besteht aus Granit und die Steinschichten sind mit großer Sorgfalt zusammengefügt. Die nöthigen Gerüste hatten eine sehr sinnreiche Veranstaltung und trugen Eisenschienen, auf denen sich die Winden nach allen Seiten hin bewegen und so die Steine gleich an die gehörigen Orte placiren konnten. Der Erfinder des Planes, unter dessen Leitung der Bau ausgeführt wurde, ist der Straßen- und Wasserbauten-Ingenieur M. Caillaux. (P. Illustr.)

Italien.

Rom. (A. Allg. Z.) Rom hat sich seit zehn Jahren viel verschönert und manche materielle Bequemlichkeiten erhalten, die sein Aussehen heiterer und den Aufenthalt angenehmer machen. Verschiedene Plätze, wie der von Poli, S. Sylvestro in Capite, des Capitols, della Trinità auf dem Pincianischen Hügel, welche ehemals ungepflastert waren und wo das Regenwasser einen hohen und klebrigen Koth hervorbrachte, erhielten von einem Ende zum anderen ein gutes Pflaster. Die Piazza del Popolo, der St. Petersplatz und die weite Straße der Lungara in Trastevere, an der sich die Palläste Corsini und Salviati befinden, wurden mit vielen Kosten neu gepflastert und dabei in letzterer Straße die Trottoirs gleich gelegt, die früher wegen verschiedener Breite und Höhe sehr unregelmäßig waren. Viele Straßen, wie Borgognoni (einst Globerti), Babbuino, Frattina, Corso, Due Macelli, Ripetta, Scrofa, Sistina und Felice, haben großentheils neue, bequeme und elegante Wohnungen erhalten, die ihnen zur Zierde gereichen; diese Straßen bilden den Stadttheil, der von der angesehenen Bürgerclasse oder vom Mittelstand und im Winter von fremden Familien bewohnt wird. Man kann sagen, daß die Quartiere von Colonna und Campo Marzo, wo genannte Straßen sich kreuzen, ein anderes Ansehen gewonnen haben, da viele da und dort zerstreute kleine Häuser und Hütten niedergerissen und an deren Stelle Gebäude von guter Architektur aufgeführt worden sind. Temrani, eine Zierde der italienischen Bildhauerkunst, Landschaftsmaler Pacetti, Erbe des nicht unbedeutenden Bildhauers gleichen Namens, der Banquier Albertazzi, der Kaufmann Luigioni, Fürst Doria, das Institut der Propaganda, das fromme Institut von Monserrato und viele andere Corporationen und Private bauen jetzt an verschiedenen Orten Häuser von beträchtlichem Umfang und gefälligen Formen. In wenigen Jahren wird beinahe das ganze heutige Rom ein neues Ansehen haben, das heißt, die Häuser von unförmlicher Gestalt, engen Treppen, ohne Höfe und Bequemlichkeit der inneren Eintheilung, welche meistens aus dem siebenzehnten Jahrhundert und vom Anfange des achtzehnten datiren, werden schönen und bequemen Wohnungen weichen. Im Allgemeinen haben die neuen Bauten zwei Fehler: erstens sind sie zu hoch, so daß sie Licht und Luft in den Straßen vermindern; zweitens steht über dem Frontispice noch ein Stockwerk, was die Architektur verunstaltet. In den mehr im Mittelpunkt gelegenen Stadtvierteln wird für genügende Reinlichkeit der Straßen gesorgt, da sie täglich, mit Ausnahme der Festtage, unter der Aufsicht von Municipalinspectoren gesäubert werden, und wenn diese Reinlichkeit nicht mit derjenigen der deutschen Städte verglichen werden kann, so rührt dies von der Form des Straßenpflasters her, bei dem die Steine nicht nahe an einander gereiht sind, ferner aus der Eigenschaft des Bodens, der aus tufa litoida und granulara besteht, sowie von der großen Zahl von Pferden und anderen Last- und Zugthieren, deren Mist von einem Tag zum andern liegen bleibt. Die unästhetischen und übelriechenden Buden sind von den Hauptstraßen entfernt worden, an welchen man nur elegante Läden von Parfümeriehändlern, von Apothekern, Mode- und Quincaillerie-Waarenlager, sowie Kaffeehäuser, Pastetenbäckerläden und Specereihandlungen sieht. Selbst die Milch-, Geflügel- und Schweinefleischhändler haben ihre Buden verschönert. Einige Krämer, die mit Zeug und weiblichen Schmucksachen handeln,

wie Massoni, Ripari und andere, bieten einen solchen Luxus in der Ausstattung ihrer Magazine auf, daß sie mit Pariser Häusern rivalisiren können.

Es hat sich hier eine Gesellschaft für die Führung einer Eisenbahn von Rom nach Bologna und Ancona gebildet und der Ingenieur Escara ist mit der Leitung der nächstens in Angriff zu nehmenden Arbeiten betraut.

Die bereits seit langer Zeit im Bau begriffene Eisenbahn von hier nach Frascati, die Pia Latina, rückt in ihrer Vollendung jetzt etwas schneller vor und es ist in den letzten Wintermonaten mehr gethan worden als seit mehreren Jahren. Es sind gegen 2000 Arbeiter dabei in Thätigkeit, die Schienenlegung der ganzen Strecke bis Frascati ist vollendet und auch die Haupt- und Nebengebäude des Bahnhofes ansehnlich vorgerückt, so daß die Bahn gewiß noch in diesem Jahre dem öffentlichen Gebrauche wird übergeben werden können. Die Omnibuswagen, welche von der inneren Stadt zum Bahnhofe fahren sollen, wie auch die Bahnwagen, wurden nach englischen Mustern fast sämmtlich in Rom gebaut.

Dem Herzoge von Rianzares ist von der päbstlichen Regierung die Concession zum Bau einer Eisenbahn nach Civitavecchia ertheilt worden. In drei Jahren soll diese Bahn vollendet sein, wodurch man in zwei Stunden nach dem Trajanshafen und dem tyrrhennischen Meer gelangen könnte. Sie soll von der Porta del Popolo ausgehen und sich in der Richtung der Via Cassia bis Monterosi erstrecken, um von da aus Civitavecchia zu erreichen. Diese achtzehn Meilen lange Strecke würde zugleich zur Nordbahn nach Bologna dienen, deren Bau in der Absicht der Regierung liegt und von der Bevölkerung sehr gewünscht wird. Die Orte Bracciano, Campagnano, Trevignano und mehrere andere am Sabbatiner-See gelegenen werden großen Nutzen von dieser Bahn ziehen, welche die Entfernung bis Viterbo um die Hälfte kürzte.

Eine schöne und nützliche Arbeit ist im Vatican vollendet. Die Bögen der Loggien wurden mit großen in Eisenrahmen gefaßten Fenstern geschlossen. Diese nöthige Vorsorge kommt spät, aber nicht zu spät, um die Frescomalereien Raffael's vor weiterem Schaden durch Luft und Feuchtigkeit zu bewahren. Der Mosaikboden von Coazzo, welcher einen Korb mit verschiedenen Früchten und in den Winkeln die vier Hauptwinde darstellt, ist in das Museum des Vaticans verlegt worden. (A. Allg. Z.)

Aus einer statistischen Uebersicht ersehen wir, wie ungewöhnlich groß gegenwärtig die Künstlergenossenschaft in Rom ist. Sie zählt nämlich 224 Maler und Malerinnen, 105 Bildhauer und 144 Kupferstecher, und dabei sind nur jene der ausländischen Künstler mitgezählt, die seit mehreren Jahren hier ansässig sind.

Neapel. Die Eisenbahnstrecke von Nola über Palma nach Sarno wurde dem öffentlichen Verkehr übergeben. (O. C.)

Nach der A. Allg. Z. ist der Plan zu zwei neuen Eisenbahnen, nach Rom bis zum linken Ufer der Liris bei Ceprano und nach den Abruzzen bis zur Mündung des Tronto, der die Grenze des Königreichs Neapel und des Kirchenstaates nach dem adriatischen Meere hin bildet, von der Regierung schon früher genehmigt worden und steht die Ausführung gegenwärtig in nächster Aussicht. Beide werden von Capua aus vereint auslaufen, um sich bei der Poststation Cajanella zu theilen. Die erstere, die ihre Richtung von dort aus nordwestlich nach S. Germano einschlägt, dürfte nur ganz unbedeutende Terrainschwierigkeiten finden, desto größer sind dagegen die Hindernisse, mit welchen letztere beim Uebersteigen der hohen Gebirgskette der Abruzzen zwischen Castel di Sangro und Ovid's Vaterstadt Sulmona, bis sie in das Flußgebiet der Pescara hingelangt, wird zu kämpfen haben. Dafür aber durchschneidet sie auch sehr fruchtbare Provinzen und berührt eine Menge volkreicher Städte und Ortschaften, weshalb sie, besonders wenn einst ein Schienenweg von Bologna nach Ancona durch einen namhaften Theil des Kirchenstaates führen wird, gewiß der ersteren den Rang streitig machen wird. Ein sehr wesentlicher Theil der Capitalien zum Bau beider Eisenbahnen soll bereits gesichert sein. Die Regierung ihrerseits scheut kein Opfer, dieses großartige Unternehmen, ebenso wie die Fortsetzung und Vollendung der Bahn nach Barletta und Brindisi möglichst zu befördern und zu beschleunigen.

Turin. Ein Corresp. der A. Allg. Z. berichtet, daß sich Ritter Bonelli nicht allein mit Telegraphen, electrischen Webstühlen, electrischem Licht und anderen in die Physik einschlagenden Gegenständen beschäftige, sondern mit kühner Hand selbst in das Gebiet der Architectur eingreife. So war er, als die Rede ging, daß im Jahre 1858 in Turin eine Weltausstellung sein sollte, bereits beauftragt, seine Entwürfe zu fertigen. Der kühne Gedanke, man weiß nicht, von welchem heißblutigen Patrioten auf das Tapet gebracht, mußte natürlich bei näherer Prüfung aufgegeben werden; dagegen hat nun der unermüdliche Ritter einen Plan entworfen, der, wenn sich Unternehmer dazu finden, der subalpinischen Hauptstadt unstreitig zur hohen Zierde gereichen muß. Es handelt sich um nichts weniger, als um die Glasbedachung eines aus mehreren Quadraten bestehenden Raumes inmitten der Stadt. Diese Glasgallerie, wie sie Bonelli nennt, würde die Form eines griechischen Kreuzes erhalten, dessen horizontale Lage den Palast Carignan, den Sitz des Parlaments, mit dem technischen Institut verbinden würde. Diese senkrechte Linie würde die Straße Carlo Alberto bilden. Auf diesem Raume, der eine Länge von 955 Metres hat, würden drei Längen- und vier Quer-Glasgallerien erbaut werden, während die senkrechte Linie, die Karl-Albertsstraße, ihrer ganzen Länge nach unter Glas käme. Diese Peripherie würde 249 Läden oder Magazine enthalten, deren jedem ein gleich großes Zimmer beigegeben wäre. Das Postlocal bliebe, wo es wirklich steht, nur müßte es sich in mehr dem Schönheitssinn entsprechende Formen einkleiden. Ihm gegenüber käme die Börse mit einem Saal von 272 Metres Flächenraum, einer hinlänglichen Anzahl von Zimmern für die Büreaus, einer öffentlichen Tribüne und einem Telegraphenbüreau. Auf einer anderen Seite würden zwei große Locale zu einem Café und zu einer Restauration hergerichtet werden. In dem Raume zwischen der Straße Carlo Alberto und der Boginostraße käme ein Wintergarten mit allen den, Schöpfungen der Neuzeit eigenen Zauberdingen zu stehen. Innerhalb dieses Raumes würden auch die Monumente für Karl Albert und für die beiden verstorbenen Königinnen zu stehen kommen, während in die vier äußeren Hauptecken des Kreuzes die Statuen der vier großen Provinzen des Staats, Savoyen, Piemont, Ligurien und Sardinien, zu placiren wären. Bonelli glaubt mit verhältnißmäßig geringen Kosten diesen Plan verwirklichen zu können und träufelt zum Voraus den Honigseim hoher Dividenden auf die stets lechzenden Zungen der Capitalisten und Banquiers. Die Turiner Bevölkerung wie die hiesige Presse zeigen sich dem Unternehmen geneigt und man hört von keiner Seite ernstliche Hindernisse nennen, wie man beim ersten Ueberblick glauben sollte, daß sie mit einem solch grandiosen Plane unzertrennlich wären. Auch haben sich dem Vernehmen nach bereits einige der bedeutendsten Geldmänner des hiesigen Platzes bereit erklärt, in eine derartige Gesellschaft einzutreten, sobald man ihnen die Versicherung giebt, daß die städtischen Behörden sowohl als die Regierung dem Unternehmen fördernd zur Seite stehen. Der große Vortheil, welchen ein solcher Bau haben könnte, ist nun allerdings schwierig zu begreifen und kaum wahrscheinlich, daß das Unternehmen rentiren würde. Wenn dieser Bau aber auch sich als nützlich ergeben sollte, so dürfte er doch unmöglich als schön im gewöhnlichen Sinne des Wortes erscheinen; denn die Eisen- und Glas-Architectur kennt nur die Schönheit der Zweckmäßigkeit.

Die Gesellschaft der Eisenbahn von Alessandria nach Stradella hat mit einem vom Staate beglaubigten Unternehmer einen Contract in Bausch und Bogen zur Erbauung der ganzen Linie um den Preis von 9,750,000 Franken unterzeichnet. Die Linie hat eine Strecke von 75 Kilometres, was 130,000 Frks. für den Kilometre macht; jedoch ist in obiger Summe alles bewegliche Material inbegriffen. Zur Erbauung ist eine Frist von 21 Monaten bewilligt.

Genua. Die Ingenieure, die mit der Aufnahme und Tracirung der Bahnlinie von Genua nach Nizza beauftragt sind, haben ihre Arbeiten begonnen. Die Begrenzung des Landes, der Beschaffenheit des Bodens und der Lage der bedeutenderen Städte und Hafenplätze nach wird die Bahn in ihrer ganzen Länge unmittelbar dem Meerufer entlang gehen und in Beziehung auf prachtvolle Scenerie und Naturschönheiten wohl unübertrefflich dastehen.

Ein Plan zur Errichtung einer Pferde-Eisenbahn über den Mont Cenis ist genehmigt und dürfte nächstens zur Verwirklichung kommen. (O. Corr.)

Pisa. Im Camposanto beschäftigen sich Viele mit dem Photographiren der Fresken nach den Originalen, doch eignen sich nicht alle Wandbilder zu diesem Zwecke, denn viele haben gar zu sehr gelitten und drohen theilweise noch mehr herabzufallen. In der Taufkapelle werden die Wölbungen der Decke und die Wände restaurirt. Man hat die Absicht einmal, dort große Compositionen auszuführen.

Spanien.

Madrid. Die Arbeiten an der Eisenbahn von Valladolid nach Burgos begannen im Monat April d. J. Um die Eisenbahn von Saragossa concurriren drei Gesellschaften. Die Nordlinie ist den Repräsentanten des Credit mobilier zugeschlagen worden und die Regierung bewilligt eine Zubuße von 142,000 Franken für die Legua (zu 7 Kilometres gerechnet), also eine sehr bedeutende Summe.

Am 16. März ist die von Sabadell nach Tarasa in Catalonien führende Bahn zum Gebrauche eröffnet worden; an der Verlängerung derselben nach Manresa wird eifrig gearbeitet und sind daselbst 2000 Arbeiter beschäftigt.

Granada. In der Nacht vom 23. Januar d. J. wurde ein Theil der Einwohner durch ein donnerähnliches Geräusch aus dem Schlafe geweckt.

Man glaubte erst, es sei ein Erdbeben und Tausende von Menschen stürzten auf die Straßen. Bald erfuhr man, daß eine der größten Mauern der Alhambra, die vom Thurme los Picos bis zum Thore de Gierro geht, plötzlich eingestürzt sei. Einige Tage später ließ die Behörde die Ueberreste des antiken Palastes der maurischen Könige untersuchen, wobei es sich herausstellte, daß einer der Thürme und die Befestigung dieses Gebäudes den Einsturz drohen. Arbeiten, dies wo möglich zu verhindern, wurden begonnen.

Griechenland.

Athen. Hier wird unablässig an den Verschönerungen der Stadt gearbeitet. Nach dem in Kraft bestehenden Stadtplan werden Straßen durchgebrochen, alle provisorischen Häuser, welche nur durch die Nachsicht der Ortsbehörden dem geregelten Verkehr in dem Wege stehen konnten, werden niedergerissen, die letzten Straßen, denen dies bis jetzt nicht widerfahren ist, werden macademisirt und der große Kanal im Norden der Stadt, beginnend im Nordost am Palais und endigend am Nordwest außerhalb der Stadt, welcher bei heftigem Regen die Gewässer des Lykabetus aufnimmt, wird bereits überwölbt und dadurch eine der schönsten Straßen für das Hauptquartier von Athen gewonnen. (A. Allg. Z.)

Türkei.

Pera. Nach einer Correspondenz der A. Allg. Z. ist die interessante Frage eines Eisenbahnbaues von Belgrad nach Konstantinopel in diesem Augenblicke noch nicht erledigt. Diese Bahn würde bei den außerordentlich geringen Kunstbauten, die erforderlich wären, bei der großen Bequemlichkeit der Herbeischaffung des Holzmaterials vom Balkan und endlich im Verhältniß zu dem einstigen Ertrag, der in die Augen fallend ist, sehr billig und beispielsweise nicht viel theuerer kommen, als die Eisenbahn von Berlin nach Stettin, ungefähr auf die deutsche Meile 150 bis 200,000 Thlr. Es ist hier für die Deutschen ein artiges Geschäft zu machen, da der diese Bauten leitende hohe Beamte der Pforte den Engländern nicht besonders günstig ist und die Deutschen alle Unterstützung seitens der hiesigen Regierung finden würden.

Bucharest. Nach der Preuß. Corresp. hat der Divan das Eisenbahnproject sanctionirt, welches der Hospodar unter Vorbehalt der Ratification durch seinen Bevollmächtigten, Mich. d. Kurti, mit dem Herrn M. von Haber zu Dresden am 2. Februar 1856 abgeschlossen hat. Die Eisenbahnlinie ist projectirt von Wertscherova (Orsowa) über Krajowa, Bucharest nach Braila oder einem anderen Donauhafen, zum Anschluß an eine Bahn auf türkischem Gebiet bis zum schwarzen Meer. Die Concessionsbedingungen sind folgende: Privilegium für 99 Jahre mit Ausschluß jeder Parallelbahn; Terrain zum Bahnkörper von 25 bis 42 Toisen ohne Entgeld; Terrain für Bahnhöfe gegen eine mäßige jährliche Rente; Ausbeutung von 40 Klosterwaldungen während der Dauer des Privilegiums zu den Durchschnittspreisen von 1850 bis 1855; zollfreier Import alles Materials, Eisen, Maschinen u. s. w., Abgabenfreiheit aller Eisenbahnbeamten. Alle Kohlen- oder sonstige Bergwerke, welche der Concessionair bei Anlegung der Bahn entdeckt, gehören der Gesellschaft gegen Abgabe eines Zehntheils an den Eigenthümer.

Schweiz.

Bern. Der Gemeinderath hat im Februar d. J. die innere Ausschmückung des Bundesrathhauses den Malern Höenmeiern aus München übertragen, deren Cartons sich durch großartigen Stil und geschmackvolle Anordnung vor denjenigen der übrigen meist inländischen Bewerbern rühmlichst auszeichneten.

Auf Anregung einzelner Privaten hat die Nordostbahn-Direction von einem Ingenieur einen Plan für die Vergrößerung und den gefälligen Ausbau des Fleckens Romanshorn am Bodensee entwerfen lassen, der nun den dortigen Ortsbehörden zur Verfügung gestellt worden ist.

Die Unternehmer der schwimmenden Eisenbahnen auf dem Neuenburger- und Bieler-See haben den Bundesrath ersucht, Conferenzen der betheiligten Cantone Bern, Freiburg, Waadt, Neuenburg und Solothurn zu veranstalten. Dieselben haben ferner die Ober-Ingenieure Lanicca von Graubündten und Kocher von Bern beauftragt, in England und den Niederlanden die schwimmenden Eisenbahnen zu studiren, zu welchem Ende diese Techniker von dem Bundesrath mit Empfehlungsbriefen und Instructionen versehen wurden. — Neben dem Bundesrathhaus wird baldigst ein großartiger Gasthof erstehen. Die Stadt Bern hat dem Würtemberger Kraft, dermalen Gastgeber zur Krone, den Bauplatz um 37,000 Frcs. verkauft und Hr. Studer, der Architect, der den Bau des Bundesrathhauses leitete, hat auch diesen Bau übernommen. Der malerische Abhang vor der Terrasse des Bundesrathhauses ist Hrn. Stabsmajor Challand in Pacht gegeben worden, der dort einen zoologischen Garten anzulegen beabsichtigt. Ebendaselbst wird dann auch in einem eigens zu erbauenden Saale die berühmte Sammlung ausgestopfter Thiere permanent ausgestellt werden. (A. Allg. Z.)

Aus Wallis erfährt man, daß durch nunmehriges Vorhandensein der Fonds die Wallisbahn gesichert ist und bald zahlreiche Arbeiter daran beginnen werden. Es entsteht dadurch einer der wichtigsten europäischen Schienenwege vom Genfersee bis zum Fuße des Symplon. Auch die Idee einer Bahn über den Lukmanier ist nicht aufgegeben, indem bereits eine neue Gesellschaft um die Concession eingekommen ist.

Schaffhausen. Die Regierung von Schaffhausen hat beschlossen, die alte Brücke bei Stein am Rhein abbrechen zu lassen und eine neue zu erbauen, welche in Bogenform so construirt werden soll, daß die Dampfschiffe ungehindert durchfahren können.

Der Bau der Rheinfallbahn nebst den zwei Brücken über den Rheinfall und über die Thur bei Andelfingen schreitet rüstig vorwärts. Der Tunnel unter dem Schloß Laufen geht der Vollendung entgegen. Die Rheinfallbrücke soll nun ganz von Stein, statt, wie früher projectirt war, theilweise aus Eisen gebaut werden. Die badische Bahnstrecke ist von Schaffhausen nach Jestetten bereits ausgesteckt und es wird diese Arbeit von dort abwärts unverweilt fortgesetzt. Die Bahn wird unter dem Hotel Weber vorbeikommen. Die Regierung von Schaffhausen läßt durch einen eigenen Ingenieur die Linie durch das Klettgau vermessen und begutachten, ob es nicht ohne bedeutende Vermehrung der Kosten möglich sei, die Bahn durch das Klettgau nach Schaffhausen zu führen.

Der Tunnel der Rheinfallbahn unter dem Schloß Laufen ist nun durchbrochen. Die im Rhein oberhalb dem Wasserfall und der Brücke hervorragenden Kalkfelsen, die voll Petrefacten sind, werden theilweise abgebrochen und zur Verebnung des Rheinbettes bei der Brücke benutzt. Das liebliche Wellengekräusel, das gleichsam das Vorspiel zum Rheinfall bildet, verschwindet allmälich; dagegen erhält das Schloß Laufen einen Neubau, so daß die Naturschönheit des Sturzes immer mehr in einen künstlichen Rahmen eingefaßt wird. (Schaffh. Tagebl.)

Arenenberg. An der Herstellung des kaiserl. Schlosses Arenenberg wird rüstig gearbeitet. Das Nebengebäude, in welchem Ludwig Napoleon während seines Aufenthaltes in der Schweiz gewohnt hatte, ist ganz fertig und bedeutend erweitert, indem Pferdestallungen angebaut worden sind. Es sind bereits 50,000 Frcs. verbaut und die Herstellung des eigentlichen Schlosses, in welchem Königin Hortensia wohnte und starb, wird eben so hoch zu stehen kommen. Ludwig Napoleon interessirt sich sehr für dieses Bauwesen. Er schickte einen französischen Architecten nach Arenenberg, welcher einen Plan über die vorzunehmenden Arbeiten aufnehmen und solchen dem Kaiser zur Genehmigung vorlegen mußte, der jede Arbeit bis in's kleinste Detail geprüft und bei jedem Posten seine zustimmende oder abweichende Meinung beigefügt hatte. Das Schloß soll ganz so, wie es zu Lebzeiten der Königin Hortense war, nur viel solider hergestellt werden. (A. Allg. Z.)

Basel. Basel war bekanntlich die erste Stadt, welche zum Behuf der öffentlichen und privatlichen Beleuchtung des Holzgases sich bediente, und da diese Einrichtung nun schon seit einigen Jahren hier besteht, so dürfte es Vielen willkommen sein, aus verläßlichen Angaben zu vernehmen, wie diese neue Beleuchtungsweise bei uns sich bewährt habe. Was die Leuchtkraft unseres Holzgases betrifft, so soll sie bei einem Gasverbrauche von 4½ C.-F. per Stunde für die Flamme der Lichtstärke von 14 Wachskerzen, von welchen fünf auf ein Pfund oder halbes Kilogramm gehen, vertragsmäßig gleichkommen, und die jeweilen von der hiesigen Beleuchtungsbehörde vorgenommenen photometrischen Prüfungen haben gezeigt, daß das Gas durchschnittlich so hell ist, wie es sein soll. In wie weit aber die Holzgasbeleuchtung auch in anderweitigen Beziehungen hier gelungen sei und namentlich den privatlichen Bedürfnissen genügt habe, wird sich am besten aus nachstehenden Zahlenangaben abnehmen lassen. Im Jahre 1853 betrug die Zahl der hiesigen Gasabnehmer 274 mit einer Flammenzahl von 2797 und einem Gasverbrauch von 5,584,300 C.-F.; 1854 375 Abnehmer mit einer Flammenzahl von 3892 und einem Gasverbrauch von 7,283,200 C.-F.; 1855 378 Abnehmer mit einer Flammenzahl von 4630 und einem Gasverbrauch von 9,178,200 C.-F., so daß in diesem Zeitraum der privatliche Gasconsum um etwa zwei Millionen Cubikfuß jedes Jahr zugenommen hat. Allem Anschein nach wird derselbe in der nächsten Zukunft noch mehr wachsen, sicherlich aber schon in diesem Jahre zehn Millionen übersteigen und wenigstens 17 Millionen betragen, wenn man hierzu noch den Bedarf für die öffentliche Beleuchtung rechnet. Bei der Anlage unserer Gasfabrik ließ sich ein solches Ergebniß nicht erwarten, weshalb sie auch für unsere jetzigen Bedürfnisse zu klein geworden ist und um ein namhaftes vergrößert werden

muß. Wenn nun einerseits diese so schnelle Zunahme des Gasverbrauchs noch zusammenhängt mit der mit der raschen Erweiterung des Verkehrs, des Handels und der industriellen Thätigkeit unserer Stadt, so zeigt sie aber auch andererseits deutlich genug, daß die Holzgasbeleuchtung bei uns als eine gute sich erprobt hat. Da Thatsachen und Zahlen eine Beweiskraft mit sich führen, welcher nicht leicht Widerstand zu leisten ist, so werden auch obige Angaben wesentlich dazu beitragen, den practischen Werth einer Beleuchtungsweise festzustellen, die deutschen Ursprungs ist und welche wir bekanntlich einem der ausgezeichnetsten Münchner Gelehrten, Herrn Pettenkofer, verdanken. (A. Allg. Z.)

St. Gallen. In Rohrschach schreitet die Zweigbahn, welche den Eisenbahnhof mit dem Flecken verbinden soll, rasch vorwärts, obschon die Strecke Rohrschach-St. Gallen aus mehreren Gründen wohl noch längere Zeit hinter der Eröffnung der Strecke St. Gallen-Winterthur zurückbleiben wird, welche Ende März eröffnet werden sollte. Die Gesammtkosten der Bahnstrecke von St. Gallen nach Winterthur wurden im letzten Commissionsrapport auf 11,437,556 Frcs., jene von Rohrschach nach St. Gallen auf 6,162,444 Frcs. angegeben.

Am Palmsonntage dieses Jahres wurde vom Baudirector der Bahn, Oberbaurath von Etzel, die erste Fahrt über die nunmehr vollendete Sitterbrücke unternommen und, nachdem sich die Brücke in allen Theilen solid und kunstgerecht ausgeführt erwiesen hatte, langte zum ersten Male eine Locomotive im Bahnhofe von St. Gallen an. Da die Brücke über die Sitter sowohl hinsichtlich ihrer Dimensionen als ihrer eigenthümlichen und kühnen Construction zu den interessantesten neueren Bauwerken zählt, so dürfte eine kurze Beschreibung derselben hier nicht unerwünscht sein. Die Eisenbahnlinie von St. Gallen nach Winterthur übersetzt die wildromantische Thalschlucht der Sitter, eines der Gewässer, welche dem Gebirgsstock des Säntis entströmen, in einer Höhe von 204 Schweizer Fuß oder 62 Metres, unweit der Züricher Landstraße, an einer Stelle, wo deren Breite 550 Fuß beträgt. Die Ausführung dieses Baues von Stein hätte, da brauchbare Bausteine in hinreichender Quantität in mäßiger Entfernung von der Baustelle nicht zu finden sind, einen Aufwand von Zeit und Kosten erfordert, welchen die Verhältnisse der Bahngesellschaft nicht zuließen. Da aber für die Bauten unserer Bahn nur solide Materialien zugelassen werden, so wurde für die Sitterbrücke als Hauptconstructions-Material Eisen gewählt. Die Fahrbahn der Brücke besteht aus einem von einem Hoch-Ufer zum anderen durchlaufenden schmiedeeisernen Gitterbalken, welcher an seinen beiden Enden auf gemauerten Widerlagern, zwischen diesen aber auf drei Pfeilern liegt, deren aus durchbrochenen gußeisernen Platten zusammengesetzter Schaft auf gemauerten Sockeln steht. Die ganze Brücke bildet sonach vier Joche, von denen die beiden äußeren 182, die beiden mittleren 140 Fuß Spannweite besitzen, während die Höhe der genannten Pfeilersockel 40 Fuß bei 42 Fuß Länge und 32 Fuß Breite, die Höhe der gußeisernen Pfeilerschafte 156 Fuß, deren Länge unten 34 und oben 15 Fuß, deren Breite unten 18 und oben 11 Fuß, die Höhe der Gitterwände der Fahrbahn aber 13 Fuß beträgt. Die Höhe des rechtseitigen Widerlagers der Brücke beträgt am Rande der Thalschlucht 60 Fuß. Dasselbe ist mit zwei Bogen von 32 Fuß Weite und 42 Fuß mittlerer Höhe durchbrochen. Das linksseitige Widerlager, dessen Dimensionen geringer sind, bildet eine undurchbrochene Masse. Die Brücke ist, wie die ganze St. Gallensche Eisenbahn, für ein Geleise angelegt. Die Construction der gußeisernen Pfeilerschäfte ist so gewählt, daß dieselben ohne irgend welche Richtung auf sich selbst aufgeführt werden konnten und mittelst einer durch die gemauerten Sockel zugänglichen, im Innern der Pfeiler angebrachten hölzernen Treppe jederzeit bestiegen und auf jedem beliebigen Punkt ihrer Höhe untersucht werden können — eine Einrichtung, welche durch die periodisch nothwendige Erneuerung des Anstrichs geboten wird. Die einzelnen Gitterjoche der Fahrbahn wurden auf einem die Widerlager und Pfeiler verbindenden Hängegerüst in ihrer definitiven Höhenlage an ihren Standpunkt gerollt und über den Pfeilern nachträglich zu einem Ganzen verbunden. Der Entwurf der Sitterbrücke mit allen Details ihrer Construction wurde vom Oberbaurath von Etzel bearbeitet, die Ausführung des kühnen Baues aber vom Civil-Ingenieur Dollfus übernommen, mit ebensoviel Geschicklichkeit als Energie betrieben und in dem verhältnißmäßig kurzen Zeitraum von 2½ Jahren vollendet. Kein Unfall von Bedeutung war im ganzen Verlauf des Baues zu beklagen, was bei den Schwierigkeiten, mit welchen die Aufstellung der Fahrbahn der Brücke in einer Höhe von 200 Fuß auf schlanken, nur für eine senkrechte Belastung berechneten Pfeilern verbunden war, rühmliches Zeugniß von der Umsicht des Unternehmers ablegt. Die Kosten des Baues, auf eine Million Franken berechnet, haben diese Ziffer nicht erreicht. Das Gelingen dieses Werkes, von vielen Seiten bezweifelt, durch die nunmehr vorgenommene Probe aber zu einer Thatsache geworden, kann als ein wichtiger Fortschritt in der Technik bezeichnet werden, zumal in einem Lande, wie die Schweiz, deren Eisenbahnnetz in enge Schranken zurückgewiesen werden mußte, wenn nicht Mittel gefunden werden könnten, tiefe Thaleinschnitte mit mäßigem Aufwand von Zeit und Kosten zu überbrücken. (A. Allg. Z.)

Genf. Nachdem die Strecke Lyon-Bourg der Genf-Lyoner Bahn soweit vollendet ist, daß ihre Eröffnung diesen Sommer in Aussicht steht, werden jetzt die östlichen Sectionen dieser wichtigen Eisenbahn mit regster Thätigkeit in Angriff genommen und ihrer Vollendung rasch entgegengeführt. Besonderes Interesse bietet die Strecke Seyssel-Genf, wo die zahlreichsten Schwierigkeiten zu überwinden waren. Von Seyssel bis Bellegarde läuft die Bahnlinie längs der Rhone, oft auf hohen Erddämmen, oft durch längere Bergeinschnitte; der größte Tunnel ist hier zwischen Arlaud und La Parc. Bei Bellegarde ist das Thal der Valserine durch einen auf eilf Bogen ruhenden Viaduct überbrückt, eine der schönsten Kunstbauten der Bahn. Der interessanteste Bau der ganzen Linie ist jedoch der hier unmittelbar folgende Credotunnel, der bei seiner Vollendung eine Totallänge von 3912 Metres bei einer Höhe von 7 und einer Breite von 8½ Metres haben wird. Dieser Tunnel wird von der Gesellschaft Parent, Brassey und Buddicom ausgeführt. 800 Arbeiter und 100 Pferde sind hier fast seit einem Jahre in ununterbrochener Thätigkeit, zeitweilig Tag und Nacht beschäftigt. Der bis jetzt vollendete Durchstich hat bereits eine Gesammtlänge von 3500 Metres, so daß nur noch eine Fels- und Erdmasse von etwa 400 Metres in der Mitte des Berges zu durchbohren bleibt. Auch bei Fort de l'Ecluse wird eifrig gearbeitet; dort zeigen sich weniger Schwierigkeiten in den Bodenverhältnissen, als man erwartete. Auf Genfer Gebiet schreiten die Arbeiten ebenfalls, besonders bei Dardagny und Russin, rasch vorwärts, wie denn auch der Bahnhof selbst, nachdem alle, hauptsächlich in den Parteistreitigkeiten der kleinen Republik liegenden Hindernisse endlich beseitigt sind, in kürzester Frist in Angriff genommen werden wird. — Der Anschluß der savoyischen an die Genf-Lyoner Bahn, welcher bekanntlich während des Besuchs des Königs von Sardinien zu Paris zwischen der sardinischen und französischen Regierung beschlossen wurde, findet bei dem Dorfe Culoz, Departement de l'Ain, statt. Die von der savoyischen Bahn zu diesem Zwecke noch herzustellende Strecke von Air-les-Bains bis Culoz beträgt 5 bis 6 Stunden und ist bereits während der Wintermonate vermessen und abgesteckt. Sie läuft längs des Bourget-Sees und durchschneidet die Sümpfe von Chindrieux, woselbst die Errichtung eines festen Bahndammes ziemlich kostspielig werden wird. (A. Allg. Z.)

Oesterreichische Monarchie.

Wien. Die Grundsteinlegung zur Votivkirche fand mit vielen Feierlichkeiten am 24. April statt. Man hofft, daß auch der Universitätsbau, der bekanntlich den Architecten van der Nüll und Sicardsburg übertragen wurde, in nächster Zeit in Angriff genommen wird. Der Bau wird in der nächsten Nähe der Votivkirche und der medicinischen Klinik ausgeführt werden.

Von den periodischen Mittheilungen der k. k. Central-Commission für die Erforschung und Erhaltung vaterländischer Baudenkmale ist das zweite Heft erschienen. Das erste hat eine so starke Nachfrage gefunden, daß eine neue unveränderte Auflage veranstaltet werden mußte. Damit dürfte wohl der Beweis geliefert sein, daß die Mittheilungen, welche bekanntlich unter Leitung des Vorstandes der Central-Commission, Baron Czörnig, von dem Herrn Karl Weiß redigirt werden, einem wirklichen Bedürfniß begegnen.

Der Architect Herr Endlinger, welcher bekanntlich zu Jerusalem den Bau des österreichischen Pilgerhauses zu leiten hat, hat den hierher gesendeten Grundstein zur Votivkirche von dem Felsen genommen, auf dem Petrus, nach der heiligen Landessage, knieete, als Jesus zu ihm sprach: „Auf diesen Felsen will ich meine Kirche bauen."

Im Auftrage der Regierung ist der Major des Geniestabes von Derwent zur Sulinamündung abgegangen, um dort die nöthigen, die Räumung der Mündung bezweckenden Arbeiten vornehmen zu lassen. Dieselben sollen in großartigem Umfange betrieben werden, was schon daraus erhellt, daß man beabsichtigt, alle Felsen, welche die Schifffahrt gefährlich machen, mit Pulver zu sprengen. Am eisernen Thor bei Orsowa haben die Sprengungen am 16. Februar begonnen und man hofft schon in nächster Zeit befriedigende Resultate zu erzielen. Die diesfallsigen Arbeiten werden von dem Ober-Ingenieur von Neusburger geleitet. (H. N.)

Die Angelegenheit unseres neuen Universitätsgebäudes ist in diesen Tagen definitiv entschieden worden. Bekanntlich sollte der Bau in dem, von den Glacisgebäuden der Alservorstadt gebildeten Dreieck vor dem Schottenthor aufgeführt werden, so daß der eine Flügel bis zur Währingerstraße, der andere bis zur Hauptstraße der Alservorstadt reicht und die jetzigen Vorstadt-

fronten am Glacis dadurch gedeckt werden. Beide Flügel würden die Schenkel eines nach der Stadt offenen Dreiecks bilden; in der Richtung des Scheitels und weiter stadtwärts auf der Esplanade sollte die Votivkirche, mit der Fronte gegen das Schottenthor, zu stehen kommen. Diesem Plane stand bisher ein fortificatorisches Bedenken entgegen; denn die Votivkirche müßte, um den Raum für das Universitätsgebäude zu gewinnen, um mehrere Klafter weiter in den Glacisraum hinausgeschoben werden, als die bisher festgehaltenen militärischen Rücksichten dies zuläßig erscheinen ließen. Diese Bedenken sind nun, gutem Vernehmen zufolge, für den vorliegenden Fall durch eine höchsten Orts erfolgte Entscheidung hinweggefallen. Universität und Votivkirche werden also den projectirten Platz erhalten, und diese, mit der Universität im Hintergrunde, wird auf dem schönen freien Raum, der ihr zugewiesen ist, künftig eine der reizendsten Perspective in unserer Stadt bilden. Die zierlichen Formen der gothischen Kirche erlangen durch den dahinter liegenden gewaltigen Bau eine entsprechende Folie. Der Aufbau der Universität ist, wie bereits erwähnt, den Architecten van der Nüll und von Sicardsburg übergeben. Es ist dafür Sorge getragen, daß derselbe nicht als ein bloßer Nützlichkeitsbau, sondern als Monumentbau wird aufgefaßt werden, bei welchem den Forderungen der Kunst gehörig Rechnung getragen wird. Das Universitätsgebäude wird hinreichenden Raum fassen, um die mit der Hochschule Wiens in Verbindung stehenden Hülfsanstalten großentheils an einem Orte zu vereinigen. So werden die Universitätsbibliothek, gegenwärtig am Dominicanerplatz in der inneren Stadt, das chemische Laboratorium, jetzt im Theresianum, und das physicalische Institut, welches sich derzeit in der Vorstadt Landstraße befindet, künftig innerhalb des Universitätsbaues ihren Platz finden. — Auch der Bau des Bank- und Börsengebäudes ist in den ersten Tagen des Frühjahrs begonnen worden, zunächst mit der, gegen die Freiung liegenden Fronte. Der Bau wird unter der Leitung des jungen Architecten Heinrich Ferstel, dessen Projekt für die Votivkirche den ersten Preis erhielt, und nach dem, im Stil der früheren italienischen Renaissance gehaltenem Plane desselben von dem Stadtbaumeister Herrn Oetzelt geführt. — Bildhauer Fernkorn hat die kolossale Reiterstatue des Erzherzogs Karl im Modell vollendet und der Guß wird noch in diesem Jahre beginnen. (A. Allg. Z.)

Längs den sämmtlichen Strecken der Staats-Eisenbahnen sollen Baumpflanzungen angelegt werden. Dies zeigt sich besonders in Ungarn nothwendig, wo die Schienen durch die kahlen öden Pußten durchziehen.

Man wird sich erinnern, schreibt ein Correspondent der A. Allg. Z., daß die Staatsverwaltung vor längerer Zeit beschlossen hat, die ungarische Südostbahn von Szolnok nach Debreczin mit einer Zweigbahn bis Großwardein weiter zu führen, uns in der That ist auf dieser 25 Meilen langen Strecke bereits der Unterbau großentheils vollendet. Es ist nun gegenwärtig eine Gesellschaft ungarischer Cavaliere und Gutsbesitzer zusammengetreten, um diese Bahn und mit ihr die Concession zur Fortführung bis Kaschau und Arad zu erwerben. Der Plan geht dahin, diese Bahn über Debreczin hinaus nordwärts bis Kaschau und Flügelbahnen von Füspök-Ladany ostwärts nach Großwardein und südwärts von dieser oder einer benachbarten Ausbruchstation nach Arad zu bauen. Alle diese Linien würden sich an die südöstliche Staatsbahn bei Szolnok anschließen und eine Gesammtlänge von beiläufig 70 Meilen haben. Die Bahn passirt Tokay und Miskolcz, durchschneidet das getreidereiche Gebiet von Ostungarn, verbindet die Salzlager und Holzschätze von Marmaros mit der ungarischen Metropole und gewinnt ihre besondere Bedeutung als Fortläufer der durch die galicische Bahn zu vermittelnden directen Verbindung mit dem Norden. Die Kaschauer Bahn soll nämlich seiner Zeit in nördlicher Richtung bis zur Einmündung in die galicische Ostbahn bei Tarnow und Przemysl fortgebaut werden. Dadurch wird eine kürzere Verbindung der schlesischen Bahnen mit Ost- und Südungarn und sohin mit dem Orient ermöglicht, aber auch zwischen dem Nordosten und dem adriatischen Meere, sobald einmal die Bahnprojekte Ofen-Kanischa und von Kanischa nach dem Litorale zur Wahrheit geworden sind. Auch von Ofen-Pesth nach Miskolcz soll ehemöglichst eine directe und fast geradlinige Bahn in Angriff genommen werden. Nach dem Voranschlag würde die Kaschau-Arader Bahn nebst Zweigen ein Anlage-Capital von etwa 40 Millionen in Anspruch nehmen, welches eine um so bessere Verzinsung verspricht, da die Ausführung nirgends auf nennenswerthe technische und lokale Schwierigkeiten stoßen und die Bahnfrequenz, nach Vollendung des angedeuteten Eisenbahnnetzes, allem Anschein nach eine ungewöhnlich große werden wird. Wie man hört ist die Finanzverwaltung dem Projekte nicht abgeneigt und es sollen Verhandlungen über eine vom Staate zu gewährende Garantie von 5 pCt. Zinsen für das aufzubringende Actien-Capital im Zuge sein. Ungarn vor Allem bedarf zur Aufschließung seiner reichen Bodenschätze eines möglichst vollständigen Eisenbahnnetzes, und es trifft sich sehr glücklich, daß der Eisenbahnbau gerade in Ungarn durchschnittlich den geringsten Terrainschwierigkeiten begegnet und im Vergleich mit anderen Ländern nur mäßige Kosten beansprucht. Man muß die Bahnlinien, deren Vollendung in Ungarn bereits hergestellt oder doch gesichert ist, oder deren Projekte mehr oder weniger zur Reife gediehen sind, auf der Karte studiren, um eine nur annähernd richtige Vorstellung davon zu gewinnen, was auf diesem Gebiet, sofern nur die äußeren Verhältnisse sich nicht entschieden mißgünstig gestalten, binnen wenigen Jahren für Ungarn geschehen sein wird.

Das Princip der Engert'schen Locomotive besteht in Folgendem: Der Bau der Maschine ist groß und stark und kann die kleinste vorkommende Curve passiren. Zu dem Zweck wird das ganze Gewicht der Maschine und des Tenders als Adhäsionsgewicht benutzt. Letzteres wird möglichst gleichmäßig auf alle Räderpaare vertheilt, und zur nöthigen Beweglichkeit, namentlich bei Curven und Sinuositäten, ist ein drehbares Untergestell angebracht, auf das sich der rückwärtige Theil des Kessels stützt. Wilhelm Engert hat für diese Erfindung bei der letzten Pariser Ausstellung die große Medaille erhalten. Auch erhielt er wegen seiner Verdienste um den Bahnbetrieb überhaupt den Orden der Ehrenlegion. Er war früher in Staatsdiensten und ist zur k. k. privileg. österr. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft übergetreten, wo er als Central-Director des Bahnbetriebs fungirt.

Das schöne Frühjahrswetter begünstigt nicht wenig die mehr, wie in früheren Jahren, erwachte Baulust in Wien. Das große Arsenal und die Defensiv-Kaserne sind bereits beendet; es wurde sofort zu der inneren Ausschmückung und Einrichtung geschritten; hierbei ist besonders der Waffensaal im Arsenal erwähnenswerth, welcher, wie die schöne neue Kirche in Alt-Lerchenfeld, mit Frescogemälden geziert werden wird. Auch die kleine niedliche Kirche Maria vom Stiege ist bereits vollendet. Es dürfte noch bald mit der Befestigung des Arsenals durch Außenwerke begonnen werden; rücksichtlich der Verlegung des Brucker Bahnhofes aus der nächsten Nähe des Arsenals verlautet zwar nichts, aber sowohl die Stadt-Circumvallationslinie als der Eisenbahndamm in jenem Rayon dürften bei dem ersten Spatenstiche am Laa-Berge, der gleichfalls fortificatorische Werke erhalten soll, niedergerissen werden. Auch die Straßen, welche zur Radetzky-Brücke führen, sehen ihrer Vollendung entgegen, und mit dem Bau zweier neuen Brücken über die Wien, von denen die eine den Namen „Jellachich-Brücke" führen wird, dürfte noch bald begonnen werden. Da überdies die Verbindungsbahn vor dem Stubenthor noch dieses Jahr beendet werden muß, und das letztere Thor für die immer frequenter werdende Passage zu klein ist, so soll dasselbe gleichfalls niedergerissen werden, damit weiter vorwärts gegen das Glacis von der k. k. Genie-Direction ein neues Thor gebaut werde, wozu von Sr. Maj. dem Kaiser der Erlös der Baustellen von Neu-Wien bestimmt ist. Die Bauhütte für die Votivkirche ist, wie die Einfriedigung, ganz fertig. — Mit den Arbeiten an der Westbahn wird unverweilt begonnen werden, sobald zwischen den zwei in Vorschlag gebrachten Linien nach St. Pölten die Wahl getroffen ist. Die Regierung scheint hierbei nicht Partei zu nehmen, sie hat vielmehr dem Verwaltungsrath der Bahn die amtlichen Vorarbeiten auf beiden Linien zugestellt und dessen Aeußerung verlangt. Hr. v. Ghega ist aus technischen Gründen für die Donau-Linie. Von militärischer Seite ist man gegen diese Trace, weil ein am linken Donauufer stehender Feind die am rechten Ufer hinlaufende Bahn mit seinem Geschütz vollständig beherrschen und unfahrbar machen würde, während die Linie über Purkersdorf durch Defileen gedeckt ist. Die Baukosten werden für beide Linien nach officieller Berechnung als ziemlich gleich angegeben. Die Purkersdorfer Linie hat zwar mitunter Steigungen von 1—100 und bedarf eines Tunnels von 500 Klaftern, dagegen nimmt die Donaulinie bedeutende Bauten zum Schutz gegen die Anschwellungen des Flusses und gegen Bergabrutschungen in Anspruch. Letztere Linie ist zudem um anderthalb Meilen länger. Auf der Purkersdorfer Linie ist ein großartiger Localverkehr zu erwarten. Die Strecke bis Pütteldorf würde wegen ihrer reizenden Lage eine viel befahrene Vergnügungsbahn werden. Die Umgebung Wiens erhielte nach dieser Seite hin durch Anlage von Landhäusern eine neue Verschönerung, der Grundwerth der Gegend wäre dadurch gehoben und der Vorliebe der Wiener für den Landaufenthalt und für Landpartien ein neuer Reiz geboten. Diesem Argument hält man entgegen, daß die Westbahn als Weltbahn auf derartige kleine Umstände keine Rücksicht zu nehmen habe und daß Vergnügungsbahnen die größeren Einnahmen an die vermehrten Betriebskosten abgeben. Allein es ist nicht abzusehen, warum eine Weltbahn das Attribut einer Vergnügungsbahn einerseits nicht mitnehmen und warum man einer bedeutenden Verschönerung der Hauptstadt nicht Vorschub leisten sollte, wenn der Kostenpunkt nicht allzusehr dagegen ist. Ein anderer Umstand, der für die Purkersdorfer Linie spricht, ist die Anlage des Bahnhofes. Dieser ließe sich neben dem Süd- und Raaber Bahnhofe anbringen. Die Westbahn trete

dann mit diesen zwei Bahnen in unmittelbare Verbindung und würde von der durch die Stadt laufenden Verbindungsbahn unabhängig, was eine Kostenersparniß zu Wege brächte, abgesehen davon, daß die Verbindungsbahn kaum im Stande sein wird, den kolossalen Verkehr zwischen sämmtlichen Bahnhöfen Wiens genügend zu vermitteln. Der Anschluß an den Raaber Bahnhof kann von besonderer Bedeutung werden, wenn diese Bahn durch eine directe Verbindung mit Preßburg den gesammten Verkehr mit Ungarn und dem Osten repräsentiren wird. Der Verwaltungsrath der Bahn hätte sich schon aus diesen Gründen für die Purkersdorfer Linie entschieden, wenn nicht der Umstand zu berücksichtigen wäre, daß der Betrieb auf dieser Linie wegen der Steigungen jährlich 250,000 Gulden mehr als auf der Donaulinie kosten würde. Doch hofft man, daß die Regierung gewisse Einrichtungen genehmigen wird, welche die Kostendifferenz ausgleichen könnten. Ueber die Richtung des Viaducts vom Bahnhof der Westbahn bis Hütteldorf wird erst später eine Entscheidung erfolgen, da für die Ziehung der Linie über Schönbrunn noch höchsten Orts die Erlaubniß einzuholen ist. Falls diese nicht ertheilt wird, soll die Richtung am linken Ufer des Wienflüßchens eingehalten werden. Auch die Errichtung einer Personenhalle vor den Thoren der inneren Stadt steht noch in Frage. Es heißt, daß sich für eine Localbahn, vom Glacis nächst dem Zollamt ausgehend, eine besondere Gesellschaft bilden wird. Soviel ist entschieden, daß, sobald die Wahl für die Purkersdorfer Linie getroffen ist, die Bodenarbeiten von Hütteldorf aus nach St. Pölten sogleich begonnen werden. Die öffentliche Aufmerksamkeit ist in hohem Grade auf diese Unternehmung gerichtet und man hegt die besten Erwartungen von dem Verwaltungsrathe, der dieselbe zu leiten bestimmt ist.

Man erwartet auch in kürzester Zeit die Entscheidung über zwei andere wichtige, das Baufach betreffende Angelegenheiten. Die eine bezieht sich auf die Erweiterung der Stadt, die andere auf die Reform der Baugesetze. Letztere Angelegenheit schwebt schon seit Jahren und mit Spannung erwartet man endlich eine Entscheidung. Die alten Baugesetze haben einen doppelten Mangel, der sich gegenwärtig in wirklich harter Weise fühlbar macht. Sie vertheuern den Bau und erschweren oder verhindern die Anwendung neuerer Erfindungen und besserer Methoden. In unserer gegenwärtigen Lage, wo Zins und Preis des Baumaterials enorm gestiegen sind, ist es keine geringe Sache, wenn beide noch erhöht werden durch eine mangelhafte Gesetzgebung. Nach allen Seiten hin regt sich jetzt in Wien die Baulust, bei den heutigen Preisen und der heutigen Gesetzgebung aber ist es unmöglich, daß diese den Wünschen der Bevölkerung entsprechend befriedigt werde. Schon vor mehreren Jahren haben Architecten auf die Modificationen der Baugesetze hingewiesen; es sind schon einmal, dem Vernehmen zufolge, zwischen zwei Ministerien Vereinbarungen über diesen Punkt getroffen worden, so daß eine Entscheidung nicht mehr lange auf sich warten lassen kann. Was die Erweiterung der Stadt anbelangt, so steht diese zwar mit der Baugesetzgebung in Verbindung, sie ist aber selbstständig begründet in dem Bedürfniß der Bevölkerung. Man hat erwartet, daß nach dem Arsenalbau eine Reihe von Gebäuden im Innern der Stadt verkauft und auf diese Weise, wenn auch in geringem Maße, dem Bedürfniß Rechnung getragen werde. Gegenwärtig ist nun das Loos fast aller dieser Gebäude in der Stadt und Vorstadt entschieden: sie bleiben sämmtlich in den Händen des Aerars und werden für Büreaus und andere öffentliche Zwecke verwendet. Man zweifelt gar nicht, daß das Aerar in dieser Beziehung nach Maaßgabe seiner eigenen Bedürfnisse gehandelt hat, aber es ist hohe Zeit, daß auch für die Interessen des Verkehrs und des bürgerlichen Comforts gesorgt werde und die spanische Wand falle, die zwischen Stadt und Vorstadt heute aufgerichtet steht und die Erweiterung der Stadt verhindert. (A. Allg. Z.)

Insbruck. Die Arbeiten an der Eisenbahn durch das Unterinnthal schreiten rasch vorwärts. Bereits wird unterhalb Wörgl wacker gegraben, geschaufelt und geklopft. Dazu ist das Hauptinderniß dieser Bahn, nämlich bei Rattenberg, zum großen Theil überwunden, indem sich der daselbst nöthige Tunnel der Vollendung nähert. Auch wird in der Nähe des ehemaligen „Kaffeehauses" zu Rattenberg tapfer in den Felsen gesprengt, so daß die Passage täglich ein Paar Stunden gehemmt ist. Daß es bei all' diesem Fortschreiten manch' saures Gesicht giebt, ist begreiflich, wenn man bedenkt, wie nach Vollendung dieser Eisenbahn manche Ortschaften ganz verödet werden. Dieses Loos dürfte namentlich den übervölkerten und seit der bekannten Katastrophe in den Kriegsjahren bedeutend verarmten Markt Schwaz treffen, da die Bahn zur linken Seite des Inns geführt werden muß.

Pesth. Einem Wiener Schreiben im Pesther Lloyd zufolge hat die Pesther Hafen-Angelegenheit einen bedeutenden Schritt vorwärts gethan, indem Frhr. v. Bruck die merkantile Bedeutung eines Hafens hier der Art anerkannte, daß er vor der Hand 200,000 Fl. für den Bau desselben präliminirt haben soll, wobei Erzherzog Albrecht, der sich der ungarischen Interessen sehr warm anzunehmen pflegt, nicht ohne Einfluß auf diese Bestimmung gewesen. Wenn wir uns gut entsinnen, hat der geniale Erbauer der Pesth-Ofener Kettenbrücke, Hr. Adam Clark, die Kosten des Baues auf 300,000 Fl. angeschlagen. Das an dieser Summe noch fehlende Drittheil würde leicht von Privaten aufgebracht werden.

Preßburg. Die schöne fruchtbare Insel Schütt, welche sich 12 Meilen lang von Preßburg bis Komorn erstreckt, wird canalisirt, und es sind nicht nur die zur Durchführung dieser Arbeit nöthigen Nivellirungen beendet, sondern es liegen bereits die Mappen vor, aus welchen die Richtungen der Canäle ersichtlich sind. (A. Allg. Z.

Preußen.

Berlin. In einem der vom König bewohnten Zimmer des Charlottenburger Schlosses ist seit Anfang April der in Farbenstiften ausgeführte Carton von Peter von Cornelius aufgestellt, der für das Altarbild des Domes in Berlin bestimmt ist und das „Erwachen der Creatur" vorstellt. Dieser Carton ist gleich nach seiner Ankunft aus Rom von dem General-Director der königlichen Museen, Herrn von Olfers, in Empfang genommen und dem König zugeführt worden. Man hofft, daß bei der Uebersiedelung des Hofes nach Potsdam der Carton auch dem Publikum zugänglich werden wird. Dem Wunsch des Meisters zufolge sollte dies in seinem Atelier vor dem Brandenburger Thore geschehen, wo auch die Cartons zum hiesigen Campo-Sancto stets zu sehen waren. Eine große Anzahl der aus der Münchener Epoche herrührenden Cartons von Cornelius sind dagegen nach wie vor im Gewahrsam der hiesigen Kunstakademie. (A. Allg. Z.)

Cöln. Einer Correspondenz der A. Allg. Z. nach ist die Ausführung der Frescomalereien im neuen Museum ganz oder doch theilweise von dem Stifter dieses Baues, Herrn Richartz, dem Maler Steinle übertragen worden, und so darf sich Cöln Glück wünschen, binnen Kurzem neben so reichen mittelalterlichen Kunstschätzen auch ein Kunstwerk der neuesten Zeit zu besitzen, was diesen Namen verdienen wird und welches sich kühn neben die Kunstleistungen ähnlicher Art am linken Rheinufer wird hinstellen dürfen. — Die vielbesuchte gräflich Fürstenbergische Kirche zu Appolinarisberg bei Remagen wird demnächst dem Gottesdienst überwiesen werden. — Als Seitenstück zu der Schenkung eines hiesigen Bürgers von 80,000 Thlrn. zur Erbauung einer katholischen Kirche, läßt der reiche Baron von Rigal zu Godesberg, dem Drachenfels gegenüber, eine evangelische Kirche auf eigene Kosten ausführen.

Coblenz. Die Nachricht, daß der Minister für Handel und Gewerbe einen Gesetzentwurf in dem Hause der Abgeordneten eingebracht, welcher den Bau einer Eisenbahn von Trier nach Luxemburg zum Zweck hat, begegnet namentlich in Trier alten und sehr lebhaften Wünschen, wird aber auch hier mit um so größerer Befriedigung aufgenommen, als unter den Motiven zur Herstellung gedachter Bahnstrecke auch das strategische und militairische Moment mit aufgenommen worden ist. Hierdurch erreicht die bezeichnete Bahnstrecke nur dann ihre Bestimmung, wenn dieselbe von Trier bis hierher fortgesetzt wird, indem dadurch die beiden Festungen Luxemburg und Ehrenbreitstein in unmittelbare und directe Verbindung gebracht werden. Nun aber giebt es für diesen zuletzt genannten Bau drei Linien: die natürlichste an den Ufern der Mosel entlang, die zweite auf der rechten Seite der Mosel über den Hunsrück und die dritte an der linken Seite des Flusses durch die Eifel. Da die mittlere Linie wegen der unvergleichlichen Krümmungen des Flusses und seines schmalen Bettes dem Ausbau die größten Schwierigkeiten bieten würde, die Ausführung auf der rechten Seite der Mosel nichts vor der linken Seite voraus hat, so glaubt man, daß, wenn alle Gründe dafür und dagegen erwogen werden, diese Eisenbahn ihren Weg an der linken Moselseite nehmen werde, jedoch so, daß sie im Interesse der Strategie bei der hiesigen Festung und nicht etwa Neuwied gegenüber in die künftige linksrheinische Eisenbahn einmünden wird. Wir melden zugleich mit Vergnügen, daß ein bekannter Ingenieur bereits mit den Vorarbeiten zur Feststellung dieser Linie höheren Orts beauftragt worden ist. (A. Allg. Z.)

Baiern.

München. Die A. Allg. Z. berichtet, daß in den letzten Tagen des Januar in der königlichen Erzgießerei ein interessanter Doppelguß stattfand, der viele Zuschauer anzog. Es wurden nämlich das kolossale Standbild des Königs Maximilian II. für das Städte-Denkmal in Lindau und das nicht viel kleinere des Generals Deroy, für unsere neue Maximiliansstraße bestimmt, auf einmal gegossen. Der Schmelzofen enthielt anderthalb hundert Centner Metall, und die Grube vor demselben schloß zwei Formen ein, in welche auf ein, von dem Inspector von Miller gegebenes Zeichen der

glühende Strom zweiarmig zumal sich ergoß. Beide Güsse sind vollkommen gelungen und der Leiter der Anstalt brachte sofort ein dreifaches freudiges Hoch auf Se. Majestät den König aus, welchem er einen Toast auf Professor Halbig, dessen Meisterhand die herrlichen Kunstgebilde geschaffen hat, voll warmer Anerkennung folgen ließ. — Daß der Ankauf des Kunst-Ausstellungsgebäudes durch den Staat um die Summe von 167,000 Gulden nachträglich die ständische Genehmigung erhalten hat, ist bereits durch die Kammerberichte zur Kenntniß gelangt. Die dem Ausstellungsgebäude gegenüberliegende Glyptothek, an deren Außenwänden sich bekanntlich viele Nischen befinden, wovon erst vier mit Marmorfiguren geschmückt sind, führt König Ludwig, „allezeit Mehrer des Reichs der Kunst" nunmehr ihrer letzten Vollendung entgegen, indem er die noch fehlenden Statuen durch unsere ersten Bildhauer in Marmor allmälich ausführen lassen will.

Augsburg. Der hiesige Stadtrath hat beschlossen, die in der Cholerazeit dringend erkannte systematische Canalisirung unserer Stadt in's Leben treten zu lassen und das städtische Bauamt zu diesem Zwecke sofort mit den desfallsigen Einleitungen und Vorarbeiten beauftragt.

Literatur.

1) Theoretisch-practische Abhandlung zum Tunnelbau und allen dahin einschlagenden Arbeiten des Nivellirens, der Erd- und Gestein-Arbeiten, dabei nöthigen Zimmer- und Maurer-Arbeiten. Ein Lehrbuch für Bau-, Eisenbahn- und Straßen-Ingenieurs von Emil Leo I., Gruben-Factor. Mit 8 Tafeln Abbildungen. Quedlinburg und Leipzig. Verlag von Gottf. Basse.

Was wir bis daher vom Tunnelbau besaßen, waren schätzenswerthe Beiträge über den Bau dieser durch die Anlage von Eisenbahnen nothwendig gewordenen Constructionsarten; als einen solchen hoch zu haltenden Beitrag sehen wir auch diese Abhandlung an, ja sogar als einen Grundriß zu einem künftigen Lehrbuche, welches, wie dies von einem solchen mit Recht zu verlangen ist, überall auf Vollständigkeit Anspruch macht. Das vorliegende Werkchen giebt indeß nur in einigen Branchen Vollständiges, ja Vorzügliches, besonders wenn erwogen wird, wie mangelhaft dasjenige ist, was in der architectonischen Literatur über Grubenbau und Spreng- und Bohrarbeiten enthalten ist. Von ersterem haben wir fast nichts, von dem letzteren dagegen nur das, was bei Untersuchen des Baugrundes und beim Bohren der artesischen Brunnen mitgetheilt wird. Wie vielfach muß sich der Baumeister in solchen Fällen nicht practische Erfahrung erst durch kostspielige Versuche erkaufen!

Vorliegendes Werkchen enthält zunächst eine allgemeine Einleitung, und dann in 6 Abschnitten zuerst: Allgemeines über Gebirgsformation, dann Nivellement behufs der Tunnelanlage, Erdarbeiten, Gesteinarbeiten und Theorie der Sprengarbeiten, ferner Bohren der Licht- und Wetterschächte, Zimmerung und Mauerung bei Tunnelbauten, endlich Ausführung und Kosten der Tunnelbauten.

In der Einleitung läßt Verf. sich über die verschiedenen Tunnels aus und geht bis in die frühesten Zeiten der Sagen zurück, und weist nach, daß das Wort Tunnel, welches beim Bau des Themse-Tunnels zuerst gebraucht wurde, eigentlich die Bezeichnung der Einfahrtschachte sei, aber später auf das Ganze der Bauart angewendet wurde. Den ersten Abschnitt über die verschiedenen Gebirgsarten hätten wir seines hohen Interesses wegen etwas weitläuftiger ausgeführt gewünscht. Der in dieser Branche minder erfahrene Jünger der Architectur kann zwar durch Selbststudium der beigegebenen Kupfertafeln I A und II B das ihm etwa Fehlende ergänzen, doch wäre die leitende Hand des Meisters wünschenswerth.

Das Nivellement ist in dem Sinne der Markscheidekunst beschrieben, nach welcher die Höhengrade eines Verticalkreises die Stationshöhen berechnen lassen, wie dies nur im Innern der Gruben stattfinden kann. Diese Art ist indeß den gewöhnlich ausgebildeten Feldmessern nur dem Namen nach bekannt, und deshalb eine nähere Beschreibung höchst interessant. In der angegebenen logarithmischen Formel kann der Ausdruck log. R wegfallen, da R nur = 1 sein kann und die logarithmischen Tafeln für Sinus ꝛc. nur Decimalbrüche geben, bei denen stets — 10 in Abzug zu bringen ist. Seite 21 ist Zeile 33 v. o. das letzte „und" fortzustreichen, so daß es heißt: „mit a b die Hypothenuse".

Der dritte Abschnitt über Erd-, Gestein- und Sprengarbeiten ist einer der reichhaltigsten, und Jedem mit vollem Rechte zum eifrigsten Studium zu empfehlen, weshalb ich vom speciellen Inhalt nichts anführe.

Hier erkennt man den von seinem Berufe erfüllten Bergmann ganz, wenn auch die früher schon vorkommenden bergmännischen Bezeichnungen (termini technici) dies andeuteten und uns manche Mühe machten, welche aber durch Erkenntniß dieser Ausdrücke lohnend wurde.

Ganz dasselbe kann ich auch nur vom vierten Abschnitte über Bohren der Licht- und Wetterschächte sagen; auch diesen Abschnitt kann ich nur dem Studium empfehlen und versichern, daß kein Leser unbefriedigt denselben beenden wird.

Der fünfte Abschnitt über Zimmerung und Mauerung bei Tunnelbauten ist dagegen in letzterer nicht so befriedigend, als in der uns minder bekannten Gruben-Zimmerkunst, und kann nur eine systematische Vervollständigung der letzteren gewünscht werden, während so manches den Anfangsgründen der Baukunst Angehörende, z. B. die Tragfähigkeit der Hölzer, kürzer aber auch allgemeiner dargestellt werden könnte, da es ja nur auf ein Vergleichen der verschiedenen Holzstärken ankommen kann, man auch nicht immer solche Hölzer, welche nach dem vortheilhaftesten Princip bearbeitet sind, haben kann, sie vielmehr nehmen muß, wie sie sind. So kurz das Verhältniß $a^3 : a'^3$ auch gegen das $bh^2 : b'h'^2$ ist, so ist letzteres doch für alle Balkenformen brauchbar und die Berechnung der irrationellen Beschaffenheit von $a = \sqrt{b^2 + h^2}$ sowie wegen Ausziehen der Cubikwurzel weitläufiger. Höchst beachtenswerth ist das in diesem Abschnitte über die Abrutschung

von Berglehnen Gesagte. Diese Erscheinung hat schon manchem Baumeister Mühe und Sorge gemacht, und die Erfahrungen an den Eisenbahnen bei Cilli und Marburg dürften anderen Orts auch mit Nutzen angewendet werden können, auch bei zu Tage seienden Berglehnen, bei welchen indeß statt der schwierigeren Sickerdohlen sehr oft Drainirungen mit Erfolg anzuwenden sind.

Der sechste Abschnitt enthält die Kostenberechnung der Tunnelbauten, sowie eine Beschreibung der Ausführung verschiedener, als des bei Kilsby in der London-Birminghamer Eisenbahn, sowie des Themse-Tunnels, und wird der Sachkenner wohl selbst bemerken, daß ein genau passender Anschlag nicht gemacht werden kann, indem die in der Wirklichkeit auszuführenden Arbeiten oft durch zufällige Umstände bis in's Kolossale vermehrt werden können, oft aber auch durch günstige Verhältnisse ganz zu ersparen sind, ein solcher Anschlag daher nur ein Ueberschlag zu nennen ist.

Ungern vermißt man in dem Werke etwas Genaueres über die Construction der Formen der Tunnels und ihrer Verschiedenheiten. Das Beispiel Taf. VII. Fig. 2. vom Kilsbyer Tunnel, nur durch die Figur erläutert, ist aber nicht hinreichend, um einen Kunstjünger zu belehren, um so weniger, als auch nicht einmal die Mittelpunkte der Curven angedeutet sind.

Möchte der Verfasser bei künftiger Ueberarbeitung unseren Wünschen Rechnung tragen und so die Freude, die wir über dies Werk hatten, vergrößern, möchte aber auch die Verlagshandlung, welche dasselbe so hübsch ausgestattet hat, auch für Beseitigung der Druckfehler besonders da, wo es sich auf die Tafeln und Figuren bezieht, sorgen. So ist z. B. 5 bis 6 Mal Tafel X angezogen, während nur 8 Tafeln vorhanden sind und resp. Tafel IV oder VI gemeint ist.

2) Die Theorie der Hängebrücken mit besonderer Rücksicht auf deren Anwendung, bearbeitet von Herrmann Tellkampf. Mit 2 lithogr. Tafeln. Hannover, Helwing'sche Hof-Buchhandlung. 1856.

Der Verf. nimmt in der Vorrede bereits den Platz in Anspruch, von welchem aus er beurtheilt sein will. Nicht neue Theorien wollte er aufstellen, sondern nur die vorhandenen in solcher Weise zusammenstellen, daß für alle Leser eine bessere Uebersicht des Ganzen in wissenschaftlicher Ordnung erlangt werde. Nur im sechsten Capitel hat er etwas Eigenes gegeben, weil ihm das Bestehende nicht genügte. Für diese Aufrichtigkeit sind wir dem Verfasser eben so viel Dank schuldig, wie für seine beim Ordnen und Sichten der Materialien gehabte Mühe, und für die freiwillige Angabe, daß die Zeichnungen der verschiedenen Brücken und Constructionen auf den beiden Kupfertafeln nicht genaue Zeichnungen nach Maaßen, sondern nur Skizzen sind.

In der Einleitung giebt uns derselbe zuerst einen Vergleich der verschiedenartigen Brücken in Bezug auf den Druck, den die Lasten auf sie ausüben, weist aber auch die Unentbehrlichkeit der Hängebrücken ihrer Schwankungen unerachtet nicht blos in besonderen Fällen, sondern selbst als Eisenbahnbrücken (die Drahtbrücke über den Niagara-Fall) nach. Nächstdem wird die Construction und die Bestandtheile der Hängebrücken besprochen, und dann zu geschichtlichen Notizen über diese Art Brücken übergegangen. Nach diesen ist die erste wirkliche Kettenbrücke 1796 von James Finley über den Jacobscreek in Nordamerika mit 70 Fuß Spannweite, und nach diesem Vorbilde nach und nach bis 1811 noch 8 andere, von denen die größte zwei Oeffnungen, jede zu 150 Fuß hatte. 1815 wurde in Schuhlkill die erste Drahtbrücke für Fußgänger 400 Fuß weit erbaut, und mit ihr gleichzeitig mehrere ähnliche in Schottland und später in Frankreich von Seguin und Vicat und in Genf von Dufour.

Die erste größere Kettenbrücke in Europa war die von Brown über den Tweed 1819 erbaute; einige Jahre später baute Tellford die berühmte Kettenbrücke über die Menaistraße bei Bangor von 580 Fuß Spannweite. Später wurden eine große Menge von Draht- und Kettenbrücken in Europa gebaut, von denen als die wichtigsten bezeichnet werden: die Drahtbrücke über die Saane bei Freiburg in der Schweiz, 870 Fuß weit, 1832 durch Chaley, die Kettenbrücke über den Neckar bei Mannheim, 300 Fuß weit, die Drahtbrücke zu Cubzac über die Dordogne, die schon oben erwähnte Kettenbrücke über den Niagara-Fall, 822 Fuß weit, durch Röhling, einem Deutschen, erbaut und am 18. März 1855 für die Eisenbahnfahrten eröffnet. Ferner widmet der Verfasser eigene Paragraphen der Kettenbrücke zu Prag, der Drahtbrücke zu Lorient und der Kettenbrücke zu Pesth und beschreibt deren Constructionen.

Nachdem der Verf. einige allgemeine Regeln für die Belastungen der Hängebrücken auf den Grund der französischen gesetzlichen Bestimmungen gegeben hat, bemerkt derselbe noch, daß die Tragestangen am meisten und zwar durch die Stöße schwer beladener Wagen zu leiden haben, sowie ferner, daß man nie Drahtseile in Bezug auf Brücken für eine volle Masse zu rechnen habe, im Gegentheil nach einer, aus Versuchen abgeleiteten Formel der Durchmesser des Seils verrechnet werden müsse.

Im ersten Kapitel behandelt er dann das Seilpolygon und die Kettenlinie, deren analytische Verhältnisse er nach verschiedenen Systemen entwickelt.

Das zweite Kapitel handelt über die Form der Ketten oder Seile bei den Hängebrücken und die Umänderung der Kettenlinie, welche eine lose hängende Kette bildet, durch die Belastung der Tragestangen, der Brückenbahn und deren Beschwerung in eine Parabel, deren Baremeter $= \frac{h^2}{f}$ ist, wie dies zuerst Navier ermittelt hat, ferner die Kettenbrückenlinie nach diesem Leclerc und Royon, sowie nach der abweichenden Theorie von Gerstner und Kulik, dann das Entsprechende des Kettenpolygons sowohl mit der Parabel wie mit der eigentlichen Kettenlinie, aber auch, daß die ungleichmäßige, in der Mitte schwächere Belastung durch die kürzeren Tragestangen, die dort stattfindende größere Belastung durch die nicht nach der Ketten-, sondern nach der Horizontallinie eingetheilten Tragestangen sehr oft ausgleicht und in diesem Falle Kettenlinien von gleicher Spannung eintreten, deren analytische Verhältnisse genau entwickelt werden.

Im dritten Kapitel wird das Nöthige zur Projectirung einer solchen Brücke behandelt, der Querschnitt der Ketten vorläufig, die Form der Spannketten, die Anordnung der Spannketten über den Stützpfeilern, die Stärke der letzteren sowie der Widerlager berechnet und die wichtigeren Theile durch Anwendung auf ausgeführte Brücken näher erörtert.

Das vierte Kapitel enthält die Berechnung der einzelnen Theile behufs der Ausführung, zunächst die genaue Form und Länge der Ketten und deren Ausdehnung unter Belastung, sowie ihre provisorische Länge, erläutert durch das Beispiel an der Brücke zu Lorient.

Das fünfte Kapitel enthält die Berechnung der höchst wichtigen Formveränderungen der Hängebrücken bei ein oder zwei Oeffnungen, die Mittel zur Absteifung derselben, die Seitenschwankungen sowie den Einfluß der Temperaturveränderungen.

Im sechsten Kapitel behandelt der Verfasser die Theorie der Oscillationen der Brücken, welche in Folge der Stöße der Fuhrwerke sich der Brückenbahn und durch diese in den Tragketten ꝛc. vertical fortpflanzen. Hier genügen demselben die vorhandenen Ansichten von Napier und Carvallo nicht, weshalb er sich selbst in dies Reich der Hypothesen gewagt hat; denn hypothetisch bleibt immer P, und sei die Entwickelung daher auch noch so genau oder so ansprechend, als die hier gegebene, so läßt sich eine Berechnung nur für einen Werth von P anstellen, den man jetzt für ein Maximum hält, der es aber vielleicht in wenigen Jahren oder durch zufällige Umstände jetzt schon nicht mehr ist. Die Brücke zu Lorient ist wieder als Beispiel berechnet und nachgewiesen, daß allgemein die Oscillation durch die tactmäßige Bewegung einer die Brücke füllenden Menschenmenge eine größere Oscillation der Brücke hervorgebracht wird, als durch die Stöße der schwersten Lastwagen. Nachdem noch einige Worte über wellenförmige Oscillationen gesagt sind, giebt der Verfasser in einem Anhange eine Uebersicht der entwickelten Formeln.

Dem Schreiber dieses bleibt noch die angenehme Pflicht, zu erklären: daß ihm lange nicht eine analytische Abhandlung vorgekommen, die so klar, deutlich und ansprechend entwickelt gewesen wäre als die in Rede stehende. Jeder, auch in der höheren Analysis wenig erfahrene Kunstjünger kann diese Entwickelungen nicht blos verstehen, sondern auch zum Muster nehmen. Aber auch der ruhige klare Stil des Verfassers, welcher so himmelweit von der jetzt leider um sich greifenden Sucht: durch hochtrabende Floskeln zu imponiren, entfernt ist, empfiehlt dies Buch allen, die etwas Zusammenhängendes über Hängebrücken wünschen und ihre Kenntnisse wirklich erweitern wollen.

Auf Platte 2 ist in der Mitte Fig. 21. bezeichnet, welches man durch Fig. 23. zu verbessern hat. Druck und Ausstattung des Buches sind gut.

3) Vademecum des practischen Baumeisters, sämmtlicher Bau-Gewerksmeister und Techniker. Von Ludwig Hoffmann. 2 Theile. Berlin. Verlag von Wiegandt und Grieben.

Schon die erste Auflage dieses Büchleins, welches damals nur in einem Bande bestand, hat die Baumeister freudig erregt, und wie viele haben es nicht stets in ihrer Reisemappe oder auf dem Arbeitstische liegend, wie viele haben es nicht, wie Schreiber dieses, mit Papier durchschießen lassen, um dahineinpassende Notizen der Erinnerung aufzubewahren. Nachdem die erste Auflage ganz vergriffen war, ist jetzt eine neue Auflage in 2 Bänden erschienen, deren erster das rein Technische, der zweite dagegen das Münz-, Maaß- und Gewichtwesen Betreffende enthält. Die in der Vorrede bemerkte Vermehrung ist bedeutend; nicht blos haben die einzelnen Artikel wesentliche Zusätze erhalten, sondern auch neue Artikel sind zugetreten, so z. B. im ersten oder technischen Theile allein in den ersten Buchstaben folgende 20: Aetzmittel, Anstrich (wasserdichter), Aräometer nebst Tabellen, Asphalt (künstlicher), Bauholz (beschlagenes), desgl. (scharfkantiges), beide mit Tabellen, Bauholzfuhren, Birken (Brennholz), Bleiplatten, Böschungswinkel, Bohnen, Borussia-Cement, Bundstöcke, Cement, Dachbalkenlage, Dampfschornstein, Dauer der Bedachungen, Dinkel, Dinkelweizen, Drahtseile. Von den, der ersten Ausgabe beigefügten Tabellen ist indeß die sub V. der Thorwege und Thüren fortgeblieben und, wie wir glauben, mit Recht, da, bei dem seltenen Gebrauch derselben und der Verschiedenartigkeit der einzelnen Vorkommnisse, die Berechnung leichter und schneller gemacht ist, ehe man sich in der complicirten Tabelle orientirt hat.

Im zweiten Theile hat der Herr Verf. alle Artikel zusammengestellt, die sich auf Münzen, Maaße und Gewichte beziehen. Die Stärke von 17 Bogen beweist die Reichhaltigkeit des Inhalts. Wohl zu beachten ist es, daß in der vorgeschriebenen Beziehung dies Werkchen die erste alphabetische Anordnung der Art ist, und daß es daher leicht möglich ist, daß einzelne Gegenstände übersehen sind und oft die am nächsten liegenden, z. B. Thaler, Gulden. Ebenso wirkt auf die gewichtlichen Bestimmungen, welche alle mit ihrem Aequivalente in preußischen Pfunden gegeben sind, der Umstand unangenehm ein, daß nach dem Gesetz vom 17. Mai 1856 das preußische Pfund abgeschafft und an dessen Stelle das bisherige Zoll-Pfund eingeführt ist. Wünschenswerth wäre es daher, daß bald noch eine Ergänzung aller der Artikel erschiene, in welchen auf das preußische Pfund Bezug genommen wird. Es könnte dies vielleicht am leichtesten in einer Reductions-Tabelle geschehen, mittelst deren die gewöhnlich gebrauchten 6 Decimalstellen leicht in andere des neuen Gewichts umzuwandeln sein dürften.

Aber auch dies Hinderniß, welches in Betreff der absoluten Gewichte der Baumaterialien im ersten Theile für die Techniker unangenehm werden kann, durch den gemachten Vorschlag aber beseitigt wird, ist nicht von so großem Gewicht, als daß dies Büchlein nicht auch in der zweiten Auflage eine großartige Verbreitung finden dürfte, welche wir demselben von Herzen wünschen.

4) Vorlegeblätter für Gewerbeschulen und technische Anstalten, sowie zum Gebrauche für Architecten, Bildhauer, Decorationsmaler, herausgegeben von dem Local-Gewerbeverein in Mainz, gezeichnet von Carl Roos. Heft 1. Mainz. Verlag von Victor v. Zabern.

Das erste Heft dieser Vorlegeblätter besteht aus 6 Blatt in Quer-Folio, auf denselben sind dargestellt: 1) ein eiserner Thürknopf in der Capella palatina zu Florenz und ein eiserner Thürring an einem Privathause zu Florenz; 2) zwei Fries-Verzierungen aus der Kirche St. Maria maggiore zu Toscanella; 3) Malerei an einem Altare in der Pfarrkirche zu Gelnhausen (leider nur Contur); 4) Umriß einer Wandmalerei in der Badia zu Florenz; 5) zwei Friese an Betstühlen in der Kirche zu Kidrich, endlich 6) Säulen-Kapitäl an der Kanzel im Dome zu Ravello. Wenn auch ähnliche Motive, wie die der ersten 5 Blätter, schon öfter dagewesen, so sind es doch immer wieder neue Nüancen, die wir hier erblicken, namentlich machen Blatt 3. u. 5. einen höchst erfreulichen Eindruck, aber vor allen zeichnet sich nicht blos durch die Idee, sondern auch durch die Zeichnung und durch die höchst gelungene Lithographie das 6. Blatt, das Kapitäl von der Kanzel im Dome zu Ravello, aus, welches mit Recht als ein Muster von Vorlegeblatt bezeichnet werden muß. Möchten doch solcher Vorlegeblätter noch recht viele erscheinen, sie sind ein großes Bedürfniß der Gegenwart, indem nur durch die verschiedenartigsten Vorbilder in Form und Stil der Geschmack der heranwachsenden Ouvriers ausgebildet und vor der, uns leider im Leben so oft entgegentretenden Einseitigkeit bewahrt werden kann.

Bauausführungen auf der Königl. Baierschen Süd-Nord-Bahn.

Vom Betriebs-Ingenieur F. Müller.

Mit Abbildungen auf Tafel 20 bis 23.

Die Königlich Baiersche Eisenbahn erreicht von Augsburg aus über Kaufbeuern bei Kempten das Thal der Iller, steigt in diesem Thale bis zum Städtchen Immenstadt. Von hier aus wendet sich die Bahn in das Thal der Ach, in welchem sie wieder bis zu dem Orte Staufen aufsteigt, von wo die Bahn in das Thal des Argen übergeht. Der Argen gehört schon zum Flußgebiet des Bodensees. Die Bahn erreicht also mit der Ach die Wasserscheide zwischen dem Rhein und der Donau.

Die Strecke von Immenstadt bis Staufen hat eine Länge von 7 Stunden. Hinter Immenstadt bei Heuberg hat die Iller eine Höhe durchbrochen, und hat dadurch ein großes Thal seine Entwässerung gefunden, die Iller wurde bis Sonthofen aufgestaut, die Ach bis Staufen. Als Rest dieses großen Wasserbecken ist der Alpsee zu betrachten, den die Ach oberhalb Immenstadt durchfließt. Dieser Alpsee verbreitet sich auf eine Fläche von 32 Millionen Quadratfuß. Der untere Theil des großen Wasserbecken der Ach reichte bis zur Iller, wo der Durchbruch bei der sogenannten schmalen Wand stattfand, und wo das Ausströmen der größeren Wassermasse die Ausbreitung des Flußgeschiebes über den ganzen Kessel zwischen Stein und Heuberg veranlaßte. Davon zeugt die in der ganzen Ebene auf 6 bis 7 Fuß Tiefe unter dem natürlichen Terrain befindliche Kiesschicht, die oberhalb Stein eine Stärke von 4 bis 5 Fuß und etwa 2000 Fuß vom Heuberg noch 1 Fuß Stärke besitzt und auf einer Lettenschicht ruhet, deren Mächtigkeit durch leichtes Einschlagen aufgesetzter Pfähle bis zu 86 Fuß Tiefe gefunden werden konnte. Daß eine Schwelle bei der Zollbrücke unfern Immenstadt gewesen, welche beide Seebecken schied und die durch den Fluß resp. den Auslauf aus dem See erst überströmt werden mußte, dafür giebt das Flußmaterial nach aufwärts Zeugniß; denn so weit das Illerthal als Seegrund diente, ist die Kieslagerung sehr mächtig. Das Geschiebe ist jedoch in dem Thale selbst niedergelegt gewesen und muß größtentheils erst dann in Bewegung gesetzt worden sein, als der Durchbruch an der Zollbrücke plötzlich erfolgte, das Gerölle in ungeheuerer Fluth mit sich fort und bis zu dem untern und jedenfalls noch höher als die damalige Oberfläche des Seeschlammes gelegenen Auswege führte, der ein Fortschaffen schwererer Theile nicht gestattete, sondern die Ablagerung des, durch das ausgebreitete Hochwasser zugeflößten Gerölles und der Kiesmassen verursachte.

Das Thal, durch welches die Ach zieht, und welches den Raum enthält, auf welchen sich der größere Theil unserer Darstellungen bezieht, ist rechts theils durch schroffe Felswände, deren Fuß durch Abstürzungen vom Grade verschüttet in sanftere Neigungen zur Thalebene übergeht, theils durch starke, jedoch mit Wäldern und Weiden bedeckte, Gehänge begrenzt.

Die linke Seite dieses 4½ Stunden langen Thales ist minder stark geneigt, und bildet, einige rapide Stellen ausgenommen, wo die Bergwand aus nackten oder nur gering bedeckten Felsen besteht, einen nur von kleinen Seitenschluchten unterbrochenen, fortlaufenden, fast überall gleichförmig und mit 25 bis 45 Grad ansteigenden Rücken, von dessen höchstem Kamm sich eine reich bewaldete und minder stark geneigte Abdachung der Gegenseite ausdehnt. Auch hier, wie bei der rechten Thalseite, wurde der Fuß des Berges durch Abstürze gebildet; doch verlaufen sich diese in flacheren Neigungen, und ist ihr Uebergang zur Thalebene an den meisten Stellen ein günstigerer, als dieses rechts der Fall ist. Ein großer Theil dieser Abstürzungen, namentlich jene, welche der Thalebene am nächsten liegen, sind allein eine Folge der plötzlichen Entleerung des Sees nach dem Durchbrechen desselben, und des hierdurch eingetretenen Sinkens des Wasserspiegels um mehr als 200 Fuß gewesen.

Die Bestandtheile dieser vorgeschobenen Hügel und Halden geben für dieses Faktum Beweis. Die obere Schicht derselben besteht fast durchgehend aus einer blauen Lettenmasse, die nur an ihrer äußersten und unter vegetabilischer Erde liegenden Oberfläche eine gelbe Färbung angenommen, welch' letztere sich immer da vorfindet, wo die Austrocknung des obern Theils der Schlammmasse vor sich gegangen, und die Atmosphäre chemisch einwirken konnte. Dieselbe ist aus so feinen Theilchen zusammengesetzt, daß sie beim Zerreiben zwischen den Fingern nicht das Gefühl eines dazwischen liegenden festeren Körpers erzeugt, sondern gleich einer auf's Feinste geriebenen Oelfarbe erscheint, und das Gefühl eines fetten Oelanstriches hinterläßt. Die chemische Untersuchung hat folgende Bestandtheile nachgewiesen: Kohlensauren Kalk, kohlensaure Magnesia, schwefelsauren Kalk, Eisenoxyd und Eisenoxydul, phosphorsaures Eisenoxyd, kieselsaure Thonerde und freie Kieselsäure.

10,74	Kalk,
2,34	Magnesia,
7,05	Eisenoxyd,
20,89	Thonerde,
10,38	Kohlensäure,
43,80	Kieselsäure,
2,19	Schwefelsäure.
97,39.	

Während die kleinen Abrutschungen lediglich aus solchem Material bestehen, das als ein Produkt der durch Jahrtausende fortgesetzten Niederschläge feinster, in dem Wasser aufgelöster Thon- und Kalktheilchen erscheint, zeigen die großen Abstürze unter dieser mehr oder minder starken Lettenschicht zum Theil bedeutende Lager von Kies und Steingerölle, deren Mächtigkeit im Verhältniß zur ganzen Abrutschung steht. Es ist gewiß, daß

nach dem plötzlichen Zurückgehen des Wasserspiegels die Lettenmasse, die in so ungeheuerem Zeitraume sich an den Berghängen, wie an den, durch Abstürze vom Grade selbst erzeugten Bergfuß, der die Seeufer bildete, angelegt hatte, und lediglich durch den hydrostatischen Druck gehalten wurde, nach Entfernung dieses Letztern sich ablösten und der Niederung zugingen; ebenso gewiß ist es aber auch, daß ein Theil der früher vom Hochgrade aus, oder von den ihm nahegelegenen Stellen, erfolgten Abstürze, die mit ihrem vordern Theile sich in den See einschoben, durch den hydrostatischen Druck einen Widerstand fanden, der ihnen ermöglichte, früher in's Gleichgewicht zu kommen, als die tieferen Stellen des sich verflachenden Seeufers erreicht waren, — nach dem Ablaufen des so hoch stehenden Sees dieses Gleichgewicht wieder verloren, sich erneut bewegte, und weiter gegen die Mitte des Thales vorrückte, bis der gering geneigte Bergfuß, wie die mehr und mehr vorschreitende Einsenkung der Rutschmassen in den Seegrund einen neuen Widerstand entgegenstellten, welcher groß genug war, dieser die verlorene Stabilität wieder zu geben.

Viele solche Abrutschungen, deren früherer Lagerungsort ganz nahe ist, und sich deutlich erkennen läßt, haben sich nicht ganz vom Gehänge entfernt, sie sind nicht über die schiefe Ebene des Bergfußes gelangt, sondern sie haben früher ein Gleichgewicht gefunden, und lehnen sich, ihre Mächtigkeit mit der höheren Lage verlierend, noch an die steilen Bergwände, von deren obern Theile sie sich früher gelöst, und die nur schwach oder gar nicht mehr mit Erde bedeckt sind. Solche nicht vollendete Abrutschungen erscheinen dem Terrainkundigen als locker aufgestellte, nur schwach gehalten und mit einem unsicheren Vorlande versehene Böschungen, die mit dem Kerne, den sie bedecken, nicht verbunden sind, und jeden Augenblick drohen, die unterbrochene Bewegung wieder fortzusetzen.

Wie aus dem Uebersichtsplane zu erkennen, ist an allen jenen Stellen, wo starke Bäche aus Schluchten in den See einmünden, ausgedehntes Vorland entstanden; es sind die leicht ansteigenden Hügel gleichsam in den See hineingeschoben, und erscheinen als Produkte der von den Wildbächen hier niedergelegten Geschiebmassen. Durchstiche, welche bei Führung der Eisenbahn durch diese Stellen gemacht wurden, gaben Aufschlüsse über die Entstehung derselben.

Es sind nicht ausgedehnte Kieslager, die von Wildbächen hierher geführt und ausgebreitet wurden, sondern es bestehen diese Vorlande, soweit Ausbebungen die Bodenart erschließen konnten, aus mehreren Lagern von Letten, die immer von einer Schichte dünnen Humus und Wasserpflanzenreste getheilt werden. Kiesgerölle wird nur unmittelbar in den jetzigen Bachbetten und nur in nächster Nähe ihrer Ufer gefunden.

Bei näherer Betrachtung der Schluchten von A. bis W. Taf. 20, aus welchen diese in den See abgelagerten Massen hervorgetreten sind, und bei richtiger Würdigung der Stratificationen dieser letzteren selbst, findet sich unschwer die Ursache der Entstehung dieser vorgeschobenen Hügel.

Diese sogenannten Tobeln waren in einem großen Theile ihrer Länge früher von dem Wasser des höher stehenden Sees bedeckt, der auch in diese Felsenklüfte seine Sedimente niederlegte, welche noch vermehrt wurden durch die, von den aus höheren Bergwänden kommenden Bächen, welche die Niederschläge ausgedehnter Flächen, mit den in ihren aufgelösten oder von ihnen fortgerissenen groben Bestandtheilen aufnahmen, zugeführten Geschiebe, die beim Eintritte in den See, wo der Bach seine Strömung verloren hatte, abgelagert wurden.

Diese zugebrachten Massen bestanden hauptsächlich aus Sand und Schlamm und füllten nach und nach, unterstützt durch den von hohem Wasserstande erzeugten Druck, die Felsspalten bis zu bedeutender Höhe aus, während sie durch eigene Schwere in ihrer Anhäufung, und bis zur Erlangung des Gleichgewichts, sich aus der Kluft verschoben, und einen Schlammkegel vor der Ausmündung des Abgrundes bildeten.

Nach dem plötzlichen Sinken des Wasserspiegels der ganzen Seefläche verlor diese breiartige Anschüttung ihren Halt, und wurde von dem hintenliegenden gleichartigen Material, das die Felsenklüfte ausgefüllt hatte, weiter vorgeschoben, höher liegendem und daher mit großer Gewalt drückendem Schlamme Platz machend, der sich dann mit den verdrängten Massen gleichzeitig gegen den See, und so lange bewegte, bis durch nach allen Seiten entstehendes Abfließen des Lettenbreies der Druck verringert, und durch das Eindringen desselben in den, wenn auch gesunkenen, See weiteres Vorgehen verhindert wurde.

Dies war die erste Anschüttung der jetzt ausgedehnten Vorlande, und bedeckten sich diese, welche wahrscheinlich noch einige Fuß unter Wasser gelegen waren, bei niederem Stande des letztern mit Wasserpflanzen, deren Reste noch jetzt in ununterbrochener Schicht etwa 12 bis 15 Fuß unter der Terrain-Oberfläche gefunden werden.

Diese Vegetation kann nur eine geringe Anzahl von Jahren gedauert haben; denn es ist die Schicht, welche für ihr Entstehen Zeugniß giebt, nur wenige Zolle stark, und lagert sich auf ihr wieder blauer Letten von 6 bis 8 Fuß Mächtigkeit, das Produkt einer zweiten Senkung des See's.

Diese Anschüttung begrünte sich ebenfalls mit Wasserpflanzen, und bildete eine Humusschicht.

Auch bei der zweiten Vertiefung des Durchbruches sank der See noch nicht bis zur jetzigen Höhe des Wasserspiegels, sondern er muß noch längere Zeit eine wenn auch nicht namhaft größere Tiefe besessen haben. Es blieb also noch eine bedeutende Masse des in den Schluchten abgelagerten Materials zurück, das erst dann in Bewegung kam, als durch heftige und wolkenbruchartige Regengüsse der See so stark angeschwollen, daß er den letzten wie stärksten Rest seiner aus Felsentrümmern bestehenden Schwelle am Heuberg zerstörte, und durch weitere Ausströmung in die jetzige Tiefe sank. Dieses letzte Weichen des Wasserspiegels, verbunden mit dem Wolkenbruche, der dies Ereigniß erzeugte, hat dann den Rest des in den Bachgerinnen und Felsschluchten niedergelegten Seeschlammes fortgeführt, und über die ältere Ablagerung vor der Ausmündung ausgebreitet.

Diese letzte Schicht ist 5 bis 7 Fuß stark, während die ihr unterliegende aus 0,3 Fuß starkem Humus und Wasserpflanzen besteht. Für diesen Entstehungsprozeß spricht auch besonders die Streichung der Schichten selbst; denn es sind nicht horizontale Ablagerungen, sondern nach den Abdachungen des Ganzen, fallende.

Die Anschüttungen von Kies und Gerölle, welche rechts und links der Bachufer in geringer Ausdehnung ersichtlich sind, und aus denen die Bachsohlen in verschiedener Mächtigkeit bestehen, sind in der Hauptsache ein Produkt neuerer Zeit. Dieselben entstanden erst, als durch die der Verwitterung bloßgelegten Wände der Bergschluchten sich Gerölle bildete, das von den Hochwassern der Bäche aus den höheren Geländen geführt ward.

Diese Steinbrocken und Kiesquantitäten konnten von dem sich verflachenden Bache nicht weit fortgetragen werden, sie wurden deshalb theils im Bache, dessen Rinnsal und Ufer bildend,

theils zu beiden Seiten dieser letzteren niedergelegt; haben nach und nach die Sohlen der Bachbette selbst über das Terrain erhöht, und hierdurch sogenannte Hochbäche erzeugt. Es sind alle diese Schutthalden, über welche sich die Bäche ergießen und ergossen haben, auch wenn sie sehr mächtig sind, doch auf dem blauen Letten gelagert, und von diesem, in den sie sich oft bedeutend eingesenkt, umgeben.

An vielen Stellen des Thales ist die Bergwand sehr steil geblieben und fällt mit 36—40 Grad gegen die Thalebene ab, ohne daß ein vermittelnder Uebergang stattfindet. An solchen Orten hat sich der abgerutschte Lettenkörper sogleich von dem steilen Gehänge in den See geworfen, der in seiner großen Tiefe die geringeren Massen spurlos verschlang. Taf. 20 Prof. Nr. 80, 99, 106, 111, 115, 120.

Die ganze Thalebene ist aus Niederschlägen durch den frühern See gebildet, und besteht aus dem öfter behandelten blauen Letten, der in großen Strecken von einem mehr oder minder mächtigen Torfmoore bedeckt ist.

Dies im Allgemeinen über das Terrain, auf welchem die ganze Bahnanlage ausgeführt werden sollte.

Von Immenstadt gegen Staufen ist die Bahn auf eine Länge von 5500 Fuß in dem rechtseitigen Gehänge angelegt, und ruhet theils unmittelbar auf von dem Hornberge abgestürztem Vorlande, theils fällt sie schon in die Thalebene selbst, bis sie bei Buehl die letztere überschreitet (von Prof. 132—123) und auf die im Vorstehenden ausführlich behandelte linke Thalseite gelangt, auf welcher sie gegen 3½ Stunden bis Knechtenhofen bleibt, um dort das Achthal zu verlassen, und in ein Seitenthal einzulenken; wo sie die Wasserscheide zwischen Donau und Rhein in einer Höhe von 2676 Fuß über dem Meere übersteigt, und in dem Gehänge eines steilen Berges gegen Staufen geführt wird.

Der Bahnhof Immenstadt liegt in einer Schutthalde, welche theils durch Abstürze vom Hornberg, theils durch ungeheuere Massen von Kies und Gerölle, die aus der mehrere Stunden langen Bergschlucht zwischen Horn und Mittag (welche fast bis zum Stuiben, dessen Krone 6000 Fuß über dem Meere liegt, reichet) sich hervorgewälzt haben, wenn wolkenbruchartige Regen den Steigbach, der ein Gefäll von 5—15 pCt. besitzt, und im schmalen Gerinne in solchem Falle über 2000 Kubikfuß Wasser per Sekunde zuführt, angeschwellt, und zu solcher Arbeit gerüstet hatten.

Nur 100 Fuß nach der Horizontalen des Bahnhofs beginnt eine Anschüttung, welche in der Thalebene liegt, und auf einem Untergrund ruht, der aus Torfmoor von 6—20 Fuß Mächtigkeit besteht und, wie die schon oben näher bezeichneten Bodenuntersuchungen erschlossen, auf dem blauen Letten gelagert ist, und welcher gegen die Bergseite eine Tiefe von 6—10 Fuß hat, aber, schon 150 Fuß von der Bahnaxe gegen die Mitte des Thales entfernt, für technische Zwecke unergründlich genannt werden kann. Starke Bäche, vom Hornberg kommend, durchschneiden hier die Bahnanlage, und läuft diese, nachdem sie zwei sich kreuzende Schutthalden geschnitten, in der Thalebene fort, bis sie auf einer Dammschüttung von 20 Fuß Höhe über letztere geführt wird; vom Profil 131—127.

Dieser Damm hat als Unterlage eine schwache, von verfilztem Grase und Binsen durchzogene Humusschicht, dann eine Torflager von 6 Fuß und nach diesem eine Lettenschicht, deren Mächtigkeit nicht erhoben werden konnte (zwischen Prof. 130—129).

Hier wird die Bahn von dem Achfluß geschnitten und sie gelangt, nachdem sie die starken Rücken zwischen Profil 128—125 durchfahren, in das Gebiet des Alpsees.

An fünf Stellen, Profil 122—118, 115—114, 112—109, 106—107, 99—100, trifft sie theils mit ihrer ganzen Anlage, theils mit ihrer linkseitigen Böschung in den See selbst. Ueber diese Bauten wird eine eigene Abhandlung folgen.

Wo die Bahn den See verläßt, da tritt sie auf vorgeschobene Hügel, deren Entstehen durch die Bergschluchten wir kennen gelernt, oder sie zieht am Fuße steiler Gehänge und auf abgestürzten Schutthalden hin, und wechselt in ihrer Tracirung so, daß sie bald die Thalebene selbst trifft, bald die Abstürze, deren im Vorstehenden gedacht worden, als Unterlage benutzt, sie ein- oder anschneidet und in verstärkten Penten mehr und mehr in den höhern Theil der Thalwand rückt, bis sie auf einer Dammschüttung von 50 Fuß Höhe das Achthal überschreitet und verläßt.

Zahlreiche Kunstbauten wurden für diese Bahnstrecke, welche ein früheres und noch nicht konsolidirtes Seebecken theils durchschneidet, theils an seinen Ufern berührt, nothwendig.

Noch jetzt setzen Land und Wasser den alten Kampf fort, noch jetzt inundirt jeder starke Regen einen großen Theil des ganzen Thalgrundes, und bedeckt der Schneeabgang auf eine Länge von 2 Stunden vom Alpsee aufwärts die ganze Thalebene, eine Fortsetzung des genannten Sees bildend, und nur in sehr trockenen Sommern wird die dem Thalwege zunächstliegende Fläche vom Wasser frei, in gewöhnlichen aber bleibt sie so naß, daß nur Streupflanzen auf ihrer Fläche wachsen können.

Es sind nicht großartige Bauten, welche die Bahnstrecke, die auf 8 Stunden in so bedenklichem Terrain geführt werden mußte, auszeichnen, sondern es sind die Schwierigkeiten, die sich der Ausführung derselben, wie ihrer einzelnen Theile, entgegengestellten, welche dieser Bahnabtheilung große Bedeutung gaben, und verdienen die Mittel, welche zur Gewältigung so eigenthümlicher und hindernder Verhältnisse angewendet worden, die Veröffentlichung.

Wie bereits schon angeführt worden ist, hat sich das in dem vormaligen See, der sich gegen Sonthofen hinzog, im jetzigen Flußthale der Iller abgelegte Flußgeschiebe nach dem Durchbruche der Wand an der Zollbrücke über die ganze Ebene, welche von Stein bis Heuberg zieht und rings von Bergen begrenzt ist, ausgebreitet, d. h. es wurde dasselbe von der gewaltigen Fluth fortgerissen und, weil die Abflußöffnung an der Stelle des ersten Durchbruchs bei Heuberg noch nicht bis zur jetzigen Thalebene vertieft war, auf der Fläche ausgebreitet und niedergelegt.

Es bildete sich ein Lager von Flußgerölle verschiedener Mächtigkeit, welche letztere jedoch im gleichen Verhältnisse der Entfernung vom zweiten Durchbruchsorte bei der Zollbrücke gegen Heuberg abnimmt und sich bei letzterem Orte völlig verliert. Diese Kiesschicht, deren Stärke und sonstige Eigenschaften auf eine Länge von 1½ Stunden, so weit die Bahn in die Thalebene des Illergebietes fällt, sorgfältig erhoben wurden, weil von dieser Untersuchung die Bestimmung der Fundamente sämmtlicher Kunstbauten dieser Strecke abhing, ist in einer Entfernung von 1000 Fuß unter dem obern Durchbruchsorte, und der Iller selbst nahe gelegen, sehr mächtig, nimmt aber rasch ab und ist, kaum 1000 Fuß weiter entfernt, nur noch 2—5 Fuß stark.

Auf der folgenden etwa 15,000 Fuß langen Strecke waren 16 Kunstbauten nothwendig.

Das sumpfige Terrain, welches den größten Theil der Bahnunterlage bildet, ließ es als unabweislich erscheinen, daß sämmt-

liche Objekte auf Pfahlroste fundirt würden, und hat man, um die Dimensionen der Piloten bestimmen zu können, solche probeweise an allen Baustellen geschlagen.

Hier ergaben sich hochwichtige Erscheinungen. Die Pfähle drangen theils durch ihre eigene Schwere, theils nach wenigen Schlägen mit dem Rammkloze 6—9 Fuß tief ein und fanden dann namhaften Widerstand, der das Vorhandensein eines festen Baugrundes verhieß. Die Fortsetzung der Einrammung ergab aber einen plötzlichen und auffallenden Wechsel. Nachdem die Pfähle 1—2, 5 Fuß in den festen Boden eingetrieben waren, gingen sie schnell und selbst mit wenigen Schlägen in eine Tiefe von 30 Fuß, ohne auf Widerstand zu stoßen. Diese Versuche wurden anfänglich mit einem Schlagwerke, dessen Kloß nur etwa 3 Ctr. schwer war, gemacht, dann aber bei der Wahrnehmung solcher Erscheinungen, mit der gewöhnlichen Rammmaschine von 9 Ctr. Gewicht des Klotzes fortgesetzt. Auf die so rasch versunkenen Pfähle wurden weitere Stämme durch Ueberschneiden, wie durch Anlegung von eisernen Ringen, gepfropft und das Einschlagen fortgesetzt.

Nach wenigen Hitzen von 25 Schlägen war auch der aufgesetzte Pfahl verschwunden, und wurde so eine Tiefe erreicht, die 70—80 Fuß betrug, ohne daß ein fester Grund gefunden werden konnte. Man hatte selbstverständlich dieses Experiment nur deswegen nach den ersten Pfählen noch fortgesetzt, um in geognostischer Beziehung zu einem Resultate zu kommen. An verschiedenen Orten wurden gleiche Untersuchungen mit gleichem Erfolge angestellt.

Da die projektirten Pfahlfundationen nicht angewendet werden konnten, so war es eine Aufgabe, andere Fundationsarten zu bestimmen, und wurden deswegen zunächst die sämmtlichen Baugruben ausgehoben.

An den meisten derselben wurde ein Boden aufgeschlossen, der, mit Ausnahme einiger höher gelegenen Stellen (wo eine Schicht Humus von 2 Fuß und eine trockene Lehmschicht von 3 Fuß vorgefunden ward), nachfolgende Stratifikation besaß: Vegetabilische Erde = 1—2, und je nach der Höhenlage des Terrains in Beziehung auf den Wasserstand der Iller aus Ackerkrume oder aus einem Geflechte und Filze von Streupflanzen, Binsen, bestehend, mit wenig Erde gebunden, dann Torf oder Torfmoor = 2—6 Fuß. Dieses ruhte auf einer Schlammschicht von 0,5—1,0 Fuß Tiefe und ihre folgte eine aus lettigem Erdreich mit Kies untermischt, von 0,3—0,7 Fuß Stärke, die ihrerseits auf einer festen Kiesschicht gelagert war, welche letztere, wenn auch oben mit Letten vermischt, in einer Tiefe von 1—3 Zoll in mehr oder minder reinem Zustande gefunden wurde.

Die nächste Aufgabe war, die Stärke des Kieslagers zu erheben, um über seine Tragfähigkeit urtheilen zu können.

Die Objekte, welche in nicht großer Entfernung von der Durchbruchsstelle, aus der sich das Flußgeschiebe entleert hatte, erbaut wurden, fanden einen Kiesuntergrund von mehr als 6 Fuß Höhe und wurden ohne Anstand auf demselbem errichtet.

Das zunächst liegende Object (Tafel 0) erhielt eine Baustelle in einem, mit filzigem Geflechte bedeckten, durch stehendes Wasser meistens versumpften Terrain. Nur mit großer Anstrengung konnte der Wasserzudrang bei Aushebung der Baugrube gewältigt werden, weil die benachbarten Mooswiesen sich dahin entleerten, und nach Aushebung von 4 Fuß Tiefe der Wasserspiegel des nahen Illerflusses erreicht war, von welchem aus durch die Kiesschicht, die in dieser Tiefe gelagert war, die Zuströmung so stark wurde, daß jeder Versuch, dieselbe zu vermindern oder zu gewältigen, ohne Aufwand großer Kosten für Abschlußdämme, Spundwände u. s. w. fruchtlos gewesen.

Durch das Schlagen eines Probepfahls wurde gefunden, daß die Kiesschicht etwa 2,5 Fuß stark sei, aber auch, daß sie weit minder kompakt gelagert war, als dies bei den nächstvorhergehenden Objekten gefunden wurde.

Der Pfahl drang ohne erheblichen Widerstand durch das Kieslager und verschwand dann in den unter demselben liegenden Lettenmassen.

Das Geschiebe, aus welchem die Kiesbank a—b gebildet war, lag nicht fest gebunden in einander gedrückt, sondern es war mit lettiger sandiger Masse durchzogen, welche von dem aufsteigenden Wasser ausgestoßen wurde. Bedenklich erschien es, daß bald nach der Bloßlegung dieser Kiesschicht, und nachdem das Wasser sie einige Stunden durchzogen, die ohnehin nicht feste Lagerung sich noch mehr lockerte, so daß der Fuß, der sie betrat, einige Zoll einsank.

Es war darum Aufgabe, diese beweglichen Massen zu binden und sie hierdurch fähiger zu machen, eine große Last zu tragen, so wie die Durchströmung des Wassers, welches die Kiesschicht so sehr lockerte, abzuwenden, damit das Ausflösen der feineren Theile und mit diesem das Zerbrechen und Versinken einzelner Theile des Kunstbaues in die untenliegende breiartige Lettenmasse m—n verhindert werde. Diese Absicht wurde erreicht durch eine weit über die Basis des Kunstbaues reichende Lettenschicht, c, d, e, f, welche, rasch eingebracht, etwa 14 Tage unter Wasser ruhend gelassen wurde. Nach dieser Zeit wurde das letztere ausgeschöpft, die äußeren Theile der Lettenschichte mit Lehm an das natürliche Terrain angeschlossen, und die Aufmauerung der Widerlager wie deren Isolirung durch Trockenmauerwerk g betrieben. An zwei Stellen drückte sich das Wasser, da auch zu jener Zeit die Iller durch starke Regen bedeutend gestiegen war, durch die Lettenschicht und trieb als Quelle Sand und Kies zu Tage.

Es konnte nämlich, um die tragende Kiesschicht nicht zu schwächen, keine stärkere Lettenschicht aufgebracht werden als 1, 75 h—i weil der ohnehin hochliegende Bach nicht noch mehr durch Erhöhung der Durchlaßsohle gehoben werden durfte, da hierdurch Versumpfung der entfernt gelegenen Wiesen unausbleiblich, und die Entschädigungs-Ansprüche der Eigenthümer sehr namhaft geworden wären.

Da jeder Versuch, diese Oeffnungen durch Einbringung von Letten zu schließen, von dem stark ausströmenden Wasser vereitelt wurde, so wurden dieselben oben etwas erweitert, dann zwei eigens zugerichtete Nagelfluh-Bruchsteine eingetrieben, und die Anschlußfugen verzwickt, dann mit in hydraulischen Kalk gelegtem Steinpflaster bedeckt. Sowohl der Raum in dem Durchlasse, als jener zwischen den Flügeln wurde in gleicher Weise gewaffnet. Das Objekt ward vollendet, und hat sich weder während des Baues, noch während der 2½ Jahre, in welchen die Eisenbahn befahren wird, die geringste Veränderung gezeigt.

Ein starker Bach, welcher bei heftigen Regengüssen eine bedeutende Wassermenge aus den Gehängen aufnimmt, schneidet die Bahn (bei Objekt II.) und machte, durch deren geringe Höhenlage bedingt, die Herstellung eines Durchlasses mit 2 Oeffnungen nothwendig.

Die Schürfungen hatten ergeben, daß circa 5 Fuß unter dem natürlichen Boden eine Kiesschicht a—b vorhanden, so wie, daß dieselbe an dieser Stelle sehr fest gelagert sei. Der Probe-

pfahl, unfern der Baugrube geschlagen, ließ auf eine Stärke der Kiesschicht von nur 1,5 erheben. Die Unterlage des blauen Lettens war die gleiche, wie bei Objekt I.

Bei der geringen Stärke dieses Kieslagers schien es geboten, Versuche über dessen Tragfähigkeit anzustellen. Ein Pfahl, stumpf abgeschnitten, wurde auf dasselbe gesetzt, und mit der Rammmaschine sein Einschlagen versucht. Es galt hier zu ermitteln, ob eine partiell wirkende Last die dünne Kiesschicht bei der sehr weichen Lettenunterlage durchdrücken oder sie einbiegen könne. Mehrere auf einander folgende Schläge mit dem 9 Ctr. schweren Rammklotz erschütterten die Kiesbank leicht, und drang der Pfahl 4 Zoll in dieselbe ein, doch bildeten sich keine Risse oder Sprünge in dieselben, aber es entstand um den Pfahl eine trichterförmige sehr flache Senkung, deren tiefste Stelle am Pfahle selbst 0,32 Fuß, deren Ausdehnung aber im Durchmesser 4,7 Fuß besaß. Durch diesen Versuch war der Nachweis geliefert, daß die Kiesschicht kein partielles Einsinken gestattet, so lange als das ihr unterliegende Material nicht einen Ort fand, wohin es ausweichen konnte; daß also — wenn die Belastung nicht so groß würde, die Kiesschicht so stark einzudrücken, daß sie den Letten, auf dem sie ruht, und in welchem sie gelegen, seitwärts zum Aufsteigen resp. Erheben des Terrains zwingen könnte — die Standhaftigkeit des Objekts hinlänglich gesichert sei. Dieses Letztere, welches mit einer einfachen eisernen Fahrbahn versehen werden sollte, vermochte, nach aufgestellter Berechnung (auch bei Einreihung der ganzen Belastung der 600 Ctr. schweren Lokomotive, welches als in namhafter Geschwindigkeit darüber gehend, d. h. stoßend in den Kalkul gebracht worden), doch nur einen kleinen Theil des Druckes auszuüben, den diese so gelagerte Kiesschicht, ohne zu brechen oder einzusinken, auszuhalten im Stande ist.

Um jedoch eine gleichmäßige Belastung zu erzielen und allen partiellen Senkungen vorzubeugen, wurde das Objekt auf eine durchlaufende und 3 Fuß starke, in hydraulischem Kalk ausgeführte Untermauerung gestellt, c, d. Die Widerlager wurden durch Trockengemäuer g isolirt.

Die Untersuchung der Baustelle des nächstliegenden Objekts III. gab eine neue Erscheinung.

Die Kiesschicht, welche sich über das ganze Thal verbreitet hatte, war hier von dem Bache durchbrochen, dessen Sohle tiefer lag, als das beregte Kiesflötz in jener Strecke getroffen wurde. Es mußte dasselbe an dieser Stelle schwach gewesen sein und hat wohl der Bach, welcher häufig stark anschwillt und hier ein Hinderniß fand, sein Rinnsal zu vertiefen, sich entweder unter der Kiesschicht durchgedrängt und den unterliegenden Letten weggespült, so daß der Kies selbst sank, oder es hat das Wasser den letzteren nach und nach fortgeführt, und zuletzt die geminderte Schicht zerbrochen.

Nachdem dies geschehen, fand der Bach nur den weichen Letten in seinem Rinnsale, und wurden von ihm die oberen Theile desselben aufgelöst und weggeführt, deren Stelle aber von Bachgeschieben, Steinen, Kies und Sand eingenommen. Dieses Material senkte sich nach und nach in den breiartigen Untergrund und gelangte so zu bedeutender Tiefe.

Die Baugrube, auf 9,5 Fuß ausgehoben, zeigte neben wenigem Kies sandigen Letten und Schlamm. Starker Wasserzudrang aus den Wänden der Baugrube, wie aus der Sohle, erschwerte die Arbeit. Ein Probepfahl zeigte, nachdem er 20 Fuß tief leicht eingedrungen, einen größeren Widerstand, und wuchs dieser bis zu 30 Fuß Tiefe, von wo er sich wieder rasch minderte und schon nach einer weiteren Tiefe von 2 Fuß nambaft geringer erschien. Bei 33½ Fuß ging der Pfahl so leicht als bei 25 Fuß, und es war zu erwarten, daß nach einigen Fußen weiterer Tiefe die eingesunkene Kiesmasse durchfahren werde, der Pfahl in den blauen Letten treffen und versinken müsse.

Es lag also die kompakte Masse in einer Tiefe von 27—30 Fuß, und durften sonach die Pfähle nur bis zu einer solchen von 27 Fuß geschlagen werden, wenn nicht die Standfestigkeit derselben gemindert werden sollte.

Dies geschah nun auch, und gingen die Piloten auf der letzten Hitze noch 2—4 Zoll; sie hatten also eine Stabilität erlangt, welche gestattet hätte, ein vielfach größeres Gewicht aufzulegen, als das Objekt mit seiner größten Belastung erzeugen konnte. Zur Versicherung der Fundation wurde noch vor Auflegung der Rostschwelle eine Steinschicht von 3 Fuß Stärke durch die ganze Baugrube gelegt, und auf diese Art die beiden Roste und der Fluthheerd mit einer horizontalen Mauer zu einem Ganzen verbunden (a—b).

In geringen Entfernungen von dem beschriebenen Objekte waren 3 Durchlässe nothwendig (Objekt IV.).

Die Kiesschicht a—b wurde in allen Baugruben vorgefunden und lag durch die örtlichen Erscheinungen des Terrains bedingt — 5,0 Fuß, 9,0 Fuß, 9,5 Fuß unter der Rasenfläche. Die Stärke des Kieslagers war nur 1,3 Fuß. Zunächst wurde durch Aufgrabungen in der Nähe der Objekte nachgesehen, ob diese aufgedeckte Kiesschicht kein isolirtes Nest sei, in welchem Falle die Fundation auf selbes bedenklich gewesen wäre. Nachdem diese Untersuchungen vortheilhaft ausgefallen und in der Umgebung der Bauplätze sich überall und in gleicher Höhe mit den aufgeschlossenen Lagern die Kiesschicht vorfand, so konnte man mit Sicherheit auf die Tragfähigkeit derselben rechnen, weil sie sich als kompakt gelagert und ohne sandige Beimischung zeigte, und das aufsteigende Wasser, ohne daß solches andere Stoffe beizuführen vermochte, durchließ. Es wurde darum die ganze Baugrube bis zu 2 Fuß unter der Sohle des Objekts mit Bruchsteinen trocken aber dicht ausgeschichtet und dann das Bauwerk auf diese Unterlage gestellt (c — d). Die Widerlager und Flügelmauern isolirt (g).

Eine örtliche Mulde wird von einem kleinen Bache durchströmt, und kann dieser nicht in ein anderes Objekt geleitet werden: es darf aber an der Stelle, wo er die Bahn durchschneidet, seine Sohlentiefe nicht alterirt werden, diese liegt 2 Fuß unter dem Terrain, während die Kiesschicht (a—b) schon auf 4 Fuß unter derselben angefahren wird.

Letztere war blos 1,25 Fuß stark und drang wohl sehr viel Wasser durch, das weder Sand noch Thon mit sich führte, und so den Beweis lieferte, daß das Kiesflötz ein stark konsolidirtes sei.

Dieses ohnehin schwache Unterlager konnte nicht mehr verringert werden, um dem Durchlasse ein starkes Steinfundament zu geben; deswegen wurde nur eine Untermauerung (c—d, Objekt V) von 1 Fuß angewendet, welche in hydraulischen Mörtel gesetzt wurde und dann auf diese die Sohlenplatten gelegt, deren Fugen mit Portland-Cement verbunden wurden.

Nach Diesem wurde das Objekt V, wie der Plan zeigt, hergestellt.

Kein Wasser drang nach vollendeter Sohlenlage durch dieselbe. Die Ausmündung wie Einmündung wurde durch ein in

Mörtel gesetztes Pflaster geschützt, um jeden Angriff eben so gut von Außen abzuwehren, als dem belasteten Raume Gelegenheit zu nehmen, hier auszutreten.

Diesem Objekte folgte ein Brücklein (Objekt IV.), welches einen starken Bach unter der Bahn wegführen muß, der durch sein mitgebrachtes Geschiebe bei zahlreichen Austretungen ein Gerinne gebildet hatte, das 4—5 Fuß höher als die adjacirenden Grundstücke lag. Die Aushebung der Baugrube ließ erst gegen 10 Fuß unter dem angeschütteten Ufer und 5 Fuß unter der Sohle des Rinnsales eine Kiesschicht (a—b) erschließen, und diese zeigte sich beim Schlagen des Probepfahls gegen 2 Fuß stark.

Nach dem Durchfahren derselben ging der Pfahl erneut und nur mit einem etwa 3 Ctr. schweren Rammbär geschlagen, nach wenigen Hitzen 30 Fuß tief in den unterliegenden Grund.

Das Kiesflötz besaß nicht die Festigkeit der bei Anlage vorhergehender Objecte untersuchten, auch war dasselbe stark mit Sand und Lehm vermischt, was zur Annahme berechtigte, daß sein oberer Theil aus einem erst später und durch den Bach selbst zugeführten und abgelagerten Material bestehen müsse, das sich durch den weichen Letten bis zur allgemeinen Kiesschicht niedergesenkt. Aufgrabungen an den äußersten Theilen der Flügelmauern und Untersuchung der ganzen Kiesschicht haben diese Annahme bestätigt; denn es fand sich 30 Fuß vom Bache entfernt die kompakte Kiesschicht nur 1,1 Fuß stark, und besaß dort jene Eigenschaften, welche bei Fundationen der letzten Objekte erhoben wurden. Durch namhafte Verbreitung des Fundaments mittelst Anlage einer starken Trockenmauerschicht (d, e), auf der das Objekt selbst errichtet ward, wurde eine größere Standfestigkeit zu gewinnen gestrebt, und ist der Erfolg lohnend gewesen. Die Flügel und Widerlager wurden durch Trockenmauer (g) isolirt.

Dem Ausgang der bisher benutzten Kiesschicht nahe wurde ein kleiner Durchlaß (Objekt VII.) nothwendig. Die blosgelegte Oberfläche der Fundationsschicht zeigte noch gut gelagerte Masse, deren Stärke aber nur 0,7—0,8 Fuß betrug.

Genauere Untersuchungen der Umgebungen gaben die Gewißheit, daß diese dünne Kiesschicht noch in Verbindung mit der allgemein verbreiteten stehe und sich nicht isolirt vorfinde. Es wurde zur Beruhigung die bei Objekt II. besprochene Probe vorgenommen und gefunden, daß diese Kiesschicht, obgleich sie von dem Probepfahl rasch durchfahren wurde, dem stumpf abgeschnittenen noch einen starken Widerstand bot. Derselbe drang zwar mit den ersten Schlägen einige Zoll ein und bildete sich in dem Kieslager eine wellenförmige Oberfläche, aber nach Wegnahme der auf eine so kleine Stelle wirkenden großen Belastung, resp. nach Aufhören des Schlagens, stellte sich bald das Gleichgewicht wieder her und das Kiesflötz ging in seine frühere Lage zurück. Die aufgestellte Berechnung lieferte den Nachweis, daß die Tragfähigkeit dieses Untergrundes bei weitem hinlänglich sei, einer dreifach größeren, durch Objekt und Lokomotive erzeugten Belastung mit Sicherheit zu widerstehen, darum wurde ohne Anstand das Bauwerk auf demselbem angelegt. Die hohe Lage der Kiesschicht gestattete bei der gegebenen Unveränderlichkeit der Bach- und Durchlaßsohle keine Anwendung eines Fundamentmauerwerks, sondern mußten die Sohlensteine sogleich auf natürliche Unterlage gebracht werden. Zur Vertheilung des Druckes legte man die ganze Baugrube mit den Laufdielen (x y) aus, welche man bei Aushebung der letzteren verwendet hatte, und bildete in dieser Weise einen dünnen Rost, der übrigens seinem Zwecke vollkommen entsprach. Es hat sich an diesem Objekte ebenso wenig eine Veränderung durch den 2½jährigen starken Betrieb gezeigt, als an den übrigen, und ist sohin seine Stabilität gesichert.

Nur noch wenige hundert Fuß erstreckt sich das für die Herstellung der Kunstbauten auf der bezeichneten Strecke so wohlthätige Kieslager, und verliert sich dann in den bekannten Letten. An einigen Orten fand sich wohl Kies und Letten in verschiedenen Verhältnissen gemischt, und war bald der Erstere, meistens der Letztere vorherrschend. An solcher Stelle, wo nur noch wenig Kies vorgefunden wurde, mußte für die Fortleitung eines sehr starken Baches ein größerer Durchlaß erbaut werden (Objekt VIII.).

Die Baugrube, auf 10 Fuß Tiefe ausgehoben, schloß nur Torf und Moor, dann blauen Letten auf, der in dieser Tiefe in ganz unhaltbarem Zustande sich befand. Es war früher, ehe die Baugrube ausgehoben worden, ein Probepfahl mit einem etwa 3 Ctr. schweren Rammklotze eingetrieben worden, der nach wenigen Hitzen bis zu 30 Fuß Tiefe sank, und auf die letzte noch 7 Zoll gewichen war. Die später angewendete Ramme ließ nach aufgesetztem zweiten Pfahle in einer Tiefe von mehr als 50 Fuß eine festere Schicht erreichen.

Durch Verlängerung der Rennsäule wurde es möglich gemacht, Pfähle von 40—42 Fuß anzuwenden, und wurden solche beigeschafft.

Die aufgestellte Berechnung hatte ergeben, daß, wenn 50 Pfähle eingeschlagen würden und sie in den letzten Hitzen von 25 Schlägen noch 1,75 Fuß vorrückten, bei gehöriger horizontaler Feststellung hinreichende Tragfähigkeit für das Objekt, nebst der bei seiner Benutzung entstehenden bedeutenden Zugabe von Belastung gewonnen werden könne; darum, und in Würdigung der durch den Probepfahl gemachten Erhebung über die Festigkeit der tiefer liegenden Wasser, wurde eine Fundation mit Pfählen nach der Planskizze und wie folgt bethätigt.

Die Piloten senkten sich durch ihre eigene Schwere sogleich 9—12 Fuß, und gelangten nach wenigen Schlägen mit der 9 Ctr. schweren Ramme zu 20 Fuß Tiefe.

Es gehörten nicht weitere 10 Schläge dazu, um sie auf 28—30 Fuß zu versenken. Von hier an war die Einsenkung eine geringere, und nahm dieselbe in rascher Folge ab. Es waren 100 Schläge nothwendig, um die nächsten 10 Fuß zu durchfahren, und konnten die letzten 2—3 Fuß nur durch 30—40 Schläge gewältigt werden. Die letzteren 10 Fuß mußten, weil die Rammmaschine über der Baugrube stand, durch Anwendung von Aufsätzen eingeschlagen werden. Mit der letzten Hitze wurde nur wenig über einen Fuß vorgerückt, dann aber, weil die Fundationstiefe erreicht, d. h. die Pfähle in ihrer vollen Länge eingerammt waren, das Schlagen eingestellt.

Nähere Würdigung der Terrainverhältnisse gab Aufschluß darüber, daß hier schon in einer Tiefe von 50—52 Fuß eine festere Masse getroffen wurde, die im Stande war, dem Eindringen der Pfähle in beregter Weise zu widerstehen, während weiter gegen Immenstadt, und bei den früher behandelten Objekten, sich eine solche feste Schicht gar nicht ergründen ließ.

Die sanfte Abdachung des die Thalebene des Illerflusses durchschneidenden Rückens, welcher früher das Seebecken abschloß, reichte in ihren Ausläufen weit unter die jetzige durch Schlammabsetzungen gebildete Oberfläche, und noch über die Stelle hinaus, an welcher das fragliche Objekt erbaut wurde; darum fand sich hier früher, als bei den übrigen Bauwerken gesucht, ein fester Boden, der den Pfählen einen sicheren Stand ermöglichte.

Es bestand der Rost, ohne Einrechnung der Flügel, aus

60 Pfählen, und war hierdurch schon eine größere Sicherheit gewonnen, als die Berechnung selbst forderte, aber man beschränkte sich nicht hierauf allein, sondern ließ auch noch am Ober- und Unterhaupte Verbindungsroste zwischen den beiden Widerlagen herstellen. Das ganze Objekt mit der im raschen Zuge dasselbe belastenden, resp. stoßenden Lokomotive erzeugte einen Druck von nicht mehr als 4500 Centnern. Die Belastung, welche mit Sicherheit auf einen Pfahl gerechnet werden konnte, wurde nur zu 150 Centnern angenommen, darum ergab sich ohne Einrechnung der den Zwischenrosten zugehörigen Pfähle, welche gleichfalls alle mitbelastet sind, eine mehr als doppelte, bei Hinzurechnung der übrigen Pfähle und der angewendeten sonstigen Versicherungen aber eine dreifache Tragfähigkeit.

Es erübrigte nur noch, die Pfähle, welche bei ihrer großen Länge nur mit einem kleinen Theile der letzteren in einem festen Grunde standen, und mehr als $\frac{4}{5}$ der ganzen Tiefe von einem sehr beweglichen Materiale umgeben waren, gegen horizontale Vorrückung zu sichern, was man auf folgende Weise zu erreichen suchte. Man legte zwischen die eingeschlagenen Pfähle kleine Steine und ließ sie in den Lettenbrei versinken. Gleiches Verfahren beobachtete man in dem Raum zwischen beiden Widerlagern, wozu man jedoch größere Steinstücke verwenden konnte. Er war damit die Absicht verbunden, nicht nur die Rostitheile unter sich so viel als möglich zu einem unverschiebbaren ganzen Körper zu vereinen, sondern auch den Fluthheerd des Objekts in gleicher Weise mit dem Pfahlroste zu verbinden, daß er mit letzterem eine Masse bilde, und sowohl durch die Verspannung der Roste in sich deren Bewegung gegen die Mitte unmöglich mache, als auch durch den vollständigen und möglichst tief gehenden Abschluß der so mächtigen Lettenschicht von dem Objekte selbst deren Einwirkung fern halte, und daß durch diese allgemeine Verbindung aller Theile die Tragfähigkeit jedes Einzelnen vermehrt werde.

Mehrere Tage lang dauerte dieses Versenken der Steine fort, und verschwanden diese überall sehr rasch, während die hierdurch verdrängte Lettenmasse aufstieg und weggeschafft werden mußte. Zunächst füllten sich die engen Räume zwischen den Rostpfählen (a—b) selbst, dann jene zwischen den Widerlagern (c—d), und wurde, nachdem keine Senkung mehr stattfand, ein weiteres Hinabdrücken des Steinwurfes auch durch Anwendung von Handrammen nicht möglich gewesen, die obere Steinschicht mit einem sorgfältig hergestellten Trockenmauerwerk geschlossen, das in dem Roste mit Ausmauerung die Felder endete, in der Durchlaßöffnung aber noch höher als die Rostschwellen angelegt ward, und in dieser Höhe erst dem Sohlenpflaster (e—f) als Unterlage diente. Auch dieses Objekt hat seit seiner Vollendung nicht die geringste Veränderung wahrnehmen lassen.

In gleicher Weise wurde auch ein kleiner Durchlaß fundirt, der, weil seine Sohle dem Terrain gleich liegen mußte, keine so tiefe Pilotirung erhalten konnte.

Die Pfähle gingen nach dem Eindringen von 40 Fuß noch 2 Fuß auf die letzten 25 Schläge. Der Rost wurde in gleicher Weise verbunden und versichert, und hat sich am Objekte selbst bis jetzt keine Veränderung gezeigt.

Das nächstfolgende Objekt ist die Heubachbrücke, deren Baugeschichte bereits Wiener Bauzeitung Jahrg. 1855 Platz gefunden hat.

Von der Stelle, wo diese Abtheilung begonnen (Objekt I.), und aufwärts bis zum Bahnhofe Immenstadt, sind neben 8 theilweise nicht unbedeutenden Durchlässen 2 Brücken erbaut worden, welche Objekte sämmtlich einer künstlichen Fundation entbehren konnten, weil ihre Baustellen entweder mächtige und vom Illerflusse in diesem Theile des vormaligen Sees eingeflöste Kiesbänke, oder in großen Massen von hohen Bergen herabgestürzte Schuttkegel trafen, die einen sicheren Baugrund boten. Auf einen Theil dieser Bauwerke werden wir an einem anderen Orte zurückkommen.

Wie schon erwähnt, tritt die Bahn sogleich, nachdem sie den Stationsplatz Immenstadt verlassen hat, in das Achthal, und erhält dort als Untergrund ein mächtiges Torfmoor-Lager, das auf den besprochenen blauen Letten ruht.

Der Hornbach, von dem so benannten Berge herabstürzend, schneidet an einer Stelle die Bahn, wo diese auf einem Torflager von 15 Fuß Mächtigkeit in einer Aufdammung von 12 Fuß Höhe angelegt werden mußte. Die Lettenschicht ist an jener Stelle wohl 16 bis 19 Fuß stark, und ruht auf dem Auslaufe der steilen Felswand des Hornberges, welche zum Theil von den niedergestürzten Schuttmassen, die sich am Fuße dieses Berges und weiter gegen die Thalebene vorgeschoben, bedeckt ist.

Nachdem diese Erhebungen durch das Schlagen von Probepfählen gemacht worden waren, wurde die Anwendung eines Pfahlrostes für das Brücklein, welches den Bach durchleiten sollte, bestimmt. Die Pfähle drangen mit ihrer Eigenschwere durch den größten Theil des Moorlagers, und gelangten nach einigen Schlägen in den blauen Letten, durch welchen sie nach wenigen Hitzen getrieben werden konnten. Erst bei einer Tiefe von 30 bis 33 Fuß ward ein fester Grund erreicht und rückte von dort ab das Einschlagen nur langsam vor. Nachdem dasselbe $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß in diese — und wie aus dem Verhalten beim Einschlagen ersehen werden konnte — aus groben äußerst fest gelagerten Gerölle und Steintrümmern bestehenden Masse, erfolgt war, konnte mit der gewöhnlichen Ramme kein Vorrücken mehr erzielt werden. War nun allerdings die vertikale Standfestigkeit gesichert, so war es die horizontale nur in sehr geringem Maße, da die Pfähle von 33 bis 37 Fuß Länge nur einige Fuß im festen Grunde standen, und durch den Druck von Menschenhand leicht hin- und herbewegt werden konnten.

Um eine innigere Verbindung der Roste zu gewinnen, wurden am Ober- und Unterhaupte wie in der Mitte des Objekts durchlaufende Zwischenroste (a) geschlagen, und so die Trennung der Fundamente nach jeder Seite hin unmöglich gemacht. Es war nur noch eine Destruirung zu befürchten, wenn sich sämmtliche Pfähle durch irgend eine Verschiebung von Außen nach einer Seite neigen würden — und dieser wurde dadurch begegnet, daß die Zwischenräume der Pfähle unter sich, und die Unterlage des Fluthheerdes in gleicher Weise versichert wurden, wie dies bei Objekt VIII. geschehen. Es sanken jedoch die Steine in dem Torfmoore nicht tief, und reichten nur etwa $8\frac{1}{2}$ Fuß unter die Rostfläche (b.).

Die genaue Verbindung dieses durchlaufenden Steinprisma's wurde durch sorgfältiges Auskeilen der oberen mehrere Fuß starken Schichte erzielt.

Die Sohle des Brückchens wurde durch ein umgekehrtes Quadergerölle gesichert, und am Ober- und Unterhaupte durch starke Steinwürfe jedem Angriff an dieser Stelle begegnet (c. d.).

Mit dem Vorschreiten des Mauerwerkes an Flügeln und Widerlagern wurden zur Ableitung des sich hinter den Mauertheilen sammelnden Wassers alle jene Theile, welche mit der Anschüttung in Berührung kamen, mit einem Trockenmauerwerk (g) versehen und dieses bis zur Höhe des Gewölbes und unter

die Einbettung geführt (g.). Die Räume zwischen den Flügeln wurden vollends mit Kies ausgefüllt.

Das nächstgelegene Objekt X. hat die Bestimmung: einen vom Horn kommenden Sturzbach, der bei starken Regengüssen große Massen von Kies und Steinen zuführt, unter der Bahn wegzuleiten.

Dieser Bach hatte im Laufe der Zeit eine ansehnliche Schuttlade da angelegt, wo er aus dem sehr starken Gehänge am Fuße des Hornberges in ein minder geneigtes Rinnsal übergeht, und hatte seine Ablagerung bis zum kleinen See vorgeschoben. Bei starken Gewitterregen, welche sich in dieser Strecke wolkenbruchähnlich entladen, füllte sich die ganze hochgelagerte Kiesmasse auf 10 bis 12 Fuß Tiefe mit Wasser an, und verlor hierdurch von ihrer Stabilität so viel, daß eine geringe Vermehrung des Druckes von oben die Abrutschung nicht unbedeutender Flächen, und ein Vorgehen des obern Theils der Schuttbalde selbst verursacht haben würde. Nun war der ganze Bergfuß auf eine Länge von 1000 Fuß durch die Bahnanlage in Angriff gekommen, und hatte bereits schon der größere Theil aller Ein- und Anschnitte der in solcher Weise gelagerten Abstürze auf der ganzen Strecke sich bewegt, und umfangreiche Schutzbauten nothwendig gemacht; es mußte also hier ein Gleiches befürchtet werden, das bei seinem Eintreffen den Durchlaß, wenn diesen Verhältnissen nicht Rechnung getragen würde, zerstören mußte.

Es galt nun die Abrutschungsfläche zu bestimmen, und hierzu gab die Aushebung der Baugrube wie des ganzen Einschnittes den nothwendigen Aufschluß.

Bei sorgfältiger Beobachtung der vielen Abrutschungen, welche sich in mannigfacher Weise und verschiedener Ausdehnung an dem Gehänge von Immenstadt bis Staufen gezeigt, ließ sich erkennen, daß sich die durch An- und Einschnitte an ihrem Fuße blosgelegten Massen nicht zufällig oder gleichsam willkürlich verschoben, sondern daß die Ueberschiebungen und Abrutschungen nach gleichem Gesetze auf einer schiefen Ebene sich bewegten, welche als durchgehende Abrutschungsfläche bezeichnet werden konnte.

Diese Rutschebene war immer durch die ganze, mehr oder minder ausgedehnte primäre Abrutschung da zu finden, wo die unterliegende steinige Masse, welche meist der erdigen Beimischung entbehrte, in die höhere Schicht überging, die mehr aus kleinem Kies und Gerölle bestand, und von den Sedementen des See's, die sich auf die untere festere Schicht niedergelegt hatten, durchdrungen war.

Die Abrutschungen, welche sich in früherer Zeit von den steilen Wänden der Berge gelöst, hatten sich, meistens in ihrem Zusammenhange bleibend, und ihren Fuß voranschickend, verschoben, und war darum die untere vom Felsen selbst abgelöste Steinschicht ziemlich ungetrennt geblieben, während die obere, aus minder schweren Stoffen bestehende, mit Rissen und Spalten nach allen Seiten hin durchzogen wurde. In diese und ihre Ausläufe, welche die Verbindung der höheren Lagen unter sich fast ganz aufhoben, drängten sich bei so großem hydrostatischen Drucke die feineren Niederschläge des See's ein, durchzogen sie nach allen Richtungen, umwickelten die Steine und Kieskörner mit Letten, und füllten die größeren Zwischenräume mit solchem aus, so daß, wie so viele Anschnitte und Baugruben gezeigt, ein plötzlicher Uebergang aus einem lettigen und sandigen Kieslager in eine Schichte stattfand, welche aus gröberem Geschiebe und Steintrümmern bestand, deren Zwischenräume sehr eng mit kleinem Kiese, Sand und wenigem Letten so angefüllt waren, daß sie keine andern Stoffe aufzunehmen vermochten.

Dieser Uebergangspunkt bildete auf dem ganzen vorgeschobenen Hügel die Rutschfläche.

Für den Fall, daß sich die angeschnittene Böschung verschieben, oder das höher gelegene Gelände eine Abrutschung bilden sollte, mußte der Durchlaß so fundirt sein, daß diese letztere ihn nicht angreifen konnte, und war es darum nothwendig, das ganze Fundament in den Theil des vorgeschobenen Schuttbegels, welcher nach der Auffindung der auf der ganzen Länge des Einschnittes erscheinenden Rutschfläche (x — y) als unbeweglich angesehen werden konnte, zu legen, und zur völligen Sicherung des Objekts die Fundationstiefe entsprechend zu vergrößern. Das geschah in der aus dem Plane des Objekts selbst ersichtlichen Weise, und wurde hierdurch die erste Aufgabe gelöst. Eine zweite wurde an dieses Objekt gestellt, das aus steilem Gehänge bei sehr heftigen Regengüssen zugeführt werdende Bachgeschiebe ohne Nachtheil durch das Objekt auf die andere Seite der Bahn, und so weit fortzuführen, daß eine Verlegung des Bauwerkes am Unterhaupte nicht eintreten könne. Dies zu ermöglichen, wurde die Sohle des Durchlasses in solcher Neigung geführt, daß die Geschwindigkeit, welche das Wasser in dem beengten Querschnitte des Bauwerks erlangte, eben so groß sein mußte, als jene, die es in dem breitern und mit Böschungen versehenen Rinnsale, das ein stärkeres Gefäll hatte, besaß. Diese so berechnete Neigung, welche soweit fortgesetzt wurde, bis das ohnehin stark abfallende Terrain die Wegführung des zugeführten Gerölles noch mehr begünstigte, und seine Ablagerung in dem nahen „Kleinen See" möglich machte. In diesem Sinne, und nach dem Plane Objekt X. wurde das Bauwerk construirt, durch Schienenverbindung überbrückt, mit Trockenmauerwerk (g) versichert.

Seit der Vollendung dieses Objekts haben in den im Hochlande nassen Sommern der letzteren Jahre häufig Gewitterregen in wenigen Stunden Geschiebmassen von 60 bis 70 Schachtruthen zugeführt, und sind dieselben ohne Hinderniß und Schaden durch den Durchlaß und an dem Seeufer gebracht worden. Bei verfehltem Zwecke der Anlage würde sich der Durchlaß verlegt und der Wildbach die Bahnstrecke durchbrochen haben. Die Einschnitts-Böschungen auf der Bergseite haben sich wirklich in der vorausgesehenen Weise bewegt, sie sind an mehreren Stellen gegen die Bahn vorgeschritten, und hat diese Bewegung die besprochene Vorsorge für das Objekt gerechtfertigt.

Das nächste Objekt XI. wurde da nothwendig, wo die Bahn der Thalebene wieder näher gerückt ist. Dasselbe sollte nicht nur einen starken Bach, der von dem gleichen Berge abfiel, aber nur sehr wenig Geschiebe mitführte, sondern auch die in den Seitengräben der Bahn sich sammelnden Gewässer aufnehmen, und unter derselben wegführen.

Bei Aushebung der Baugrube fand sich wohl eine mächtige Kiesschicht vor, aber sie war so hoch gelagert, daß der Zweck des Durchlasses ihre Durchfahrung nothwendig machte, wodurch der vorhandene gute Baugrund entfernt und ein Material aufgeschlossen ward, das bei wenigem Kies aus Lehm und Sand bestand.

Ein kaum zu gewältigender Wasserzudrang stellte sich ein. Je weiter die Ausgrabung vorschritt, desto schlechter wurde der Baugrund, der zuletzt nur noch aus lettigem feinem Sande bestand, in dem hin und wieder kleine Kiesnester lagen.

Da während der Abteufung der Baugrube eine konstante

Quelle hervortrat, der ihr bisheriger Weg durch die Abgrabung mitgezogen ward, so war es eine weitere Aufgabe, dieses ununterbrochen und stark zuströmende Wasser in einer für das Bauwerk unschädlichen Weise abzulenken.

Der mit vorschreitender Tiefe immer mehr haltlos werdende Baugrund gestattete nicht, das Fundament ohne eine Versicherung anzulegen. Einen Pfahlrost konnte man nicht anwenden, weil nach dem beobachteten Uebergange des Baugrundes in mehr und mehr sandigem Lehm der nächste Untergrund dieses leicht beweglichen fast flüssigen Erdreiches aus dem blauen Letten des Thales bestehen mußte, der unergründlich tief ist, darum wurde die Anwendung einer Betonfundation gewählt und dieselbe bei einem hohen Wasserstande eingebracht, so daß sie die ganze Baugrubensohle und die Wände bis zu namhafter Höhe deckte.

Das äußerst schlechte Material in der Grube selbst und ihren Böschungen, die höchst bedenkliche Unterlage hieß eine ungewöhnlich starke Betonanlage wählen (a—b). Taf. 21 Fig. 11.

Nach einem Zeitraume von 14 Tagen wurde das Wasser aus der Grube geschöpft, und es fand sich, daß nur noch aus dem höheren Theile der Böschungen, und durch die besprochene Quelle Wasser zuströmte, die stärkeren Zuflüsse aber durch die Betonschicht a—b völlig abgewendet worden waren.

Das Objekt wurde nun nach dem Konstruktionsplane, und zwar aus Quadern und Backsteinen ausgeführt; sämmtlichen Mauern eine trockene Hintermauerung (g) von Nagelfluchbruchsteinen 3 Fuß stark gegeben, und so dem aus dem Terrain dringenden Wasser ein Weg gelassen, zur Sturzmauer am Oberhaupte des Durchlasses zu gelangen.

In dieser Mauer war eine entsprechende Oeffnung angebracht worden, welche den Zutritt der sich außerhalb sammelnden Zuflüsse in das Bauwerk selbst ermitteln sollte (c).

Die Quelle, deren früher gedacht worden, trat nach dieser Einflußöffnung zu Tage, und fand durch diese letztere sogleich Aufnahme in dem Durchlasse selbst. Hinter dieser Fallmauer war neben dem Trockenmauerwerk noch eine starke Schicht Kies angehäuft, damit selbes allem zuströmenden Wasser als Filtrum diene, und jede noch so kleine Ausflössung der das Objekt umgebenden Erdwände verhindere.

Ohne irgend eine Veränderung zu erleiden, hat seit fast 4 Jahren dieses Objekt alle Zwecke, die mit seiner Anlage verbunden waren, vollständig erfüllt.

Objekt XII. Es überschreitet die Bahn die Thalebene mit einer Dammschüttung von 20 Fuß Höhe, und mußte durch diese der Achfluß, welcher beim Schneeabgange wie bei heftigem Gewitterregen stark anschwillt und in weiter Ausdehnung seine Ufer inundirt, geleitet werden. Taf. 21 Fig. 12.

Eine Brücke von 36 Fuß Spannweite sollte erbaut werden, der Objektsplan zeigt die Verbindung und Anwendung von Quader-, Backstein- und Bruchsteinmauerwerk. Anfänglich hatte man die Absicht, dieses Objekt in die Thalebene selbst zu situiren, und nach Vollendung desselben den Fluß durch eine kleine Korrektion zu- und abzuleiten. Die Baustelle wurde bestimmt (Taf. 20. Prof. 129) und Schürfungen gemacht, welche den Boden auf eine Tiefe von 8 Fuß aufschlossen. Es war anfänglich filziges Geflecht, Torf- und Moererde, dann ein aus Lettenschlamm, feinstem Sande und kleinen Muscheln gemischtes leichtes und sehr bewegliches Material, das stark von Wasser durchzogen, nach seiner Aushebung von der Schaufel abfloß, aufgeschlossen worden. Ein Probepfahl, der anfänglich 15 Fuß durch eigene Schwere eindrang und schon nach wenigen Schlägen 36 Fuß gesunken war, wurde durch 2 Aufsätze verlängert, und in wenigen Hitzen über 82 Fuß tief eingetrieben, so daß er, mit Einrechnung der Baugrube, selbst 90 Fuß tief stand. Auf die letzte Hitze von 25 Schlägen zeigte sich noch eine Senkung von 2 Fuß.

Nur zur Erhebung der geognostischen Verhältnisse hatte man die Mächtigkeit des vormaligen Seegrundes bis zu solcher Tiefe erheben wollen.

Es war nun die Aufgabe, eine andere Baustelle zu ermitteln, welche ohne Aufwendung bedeutender Kosten, die die Beibehaltung der früheren Situirung gefordert hätte, die nothwendige Standfestigkeit für dies Objekt erlangen ließ. In der Thalebene konnte diese nicht gefunden werden; man mußte darum versuchen, sie an dem rechtseitig ansteigenden Gelände zu finden, und dann die Ach durch größere Korrektion dahin zu führen.

Dieses Gehänge bestand aus einem flachen und weit vorgeschobenen Absturze, der sich in ungeheueren Massen von der steilen Thalwand, welche jetzt noch größtentheils bloße Felsen zeigt, an den Bergfuß geworfen.

Diese voluminöse Abrutschung mußte entweder zur Zeit, als der See noch in früherer Höhe stand, erfolgt sein, sich weit in denselben gedrängt, und als neues Ufer ihn begrenzend, angelegt haben oder die Massen sind anfänglich nur von der Bergwand abgeglitten, und mochten bei ihrem großen Inhalte an Gesteinen und grobem Geschiebe sich an den Fuß des Berges gelehnt, mit ihrem Auslaufe aber in den See gereicht haben, dessen hoher Wasserstand einen Gegendruck erzeugte, der die nur durch einen geringen Kraftüberschuß erhaltene Bewegung hemmte, und wieder Gleichgewicht hervorrief; so daß dieser Zustand eine lange Zeit hindurch bestehen konnte, bis die plötzliche Senkung des Wasserstandes diese Stütze verschwinden ließ, und hierdurch veranlaßte, daß die ganze Abrutschung mit ihrem enormen Gewichte sich in den See drängte und zum großen Theile in dessen schlammigen Untergrund versank. Die zweite Annahme möchte die richtigere sein; denn wenn die Abrutschung sogleich in den damals noch hohen See erfolgt wäre, so würde ihre Oberfläche mit einer mächtigen Schichte des See-Lettens bedeckt sein, wie dies an allen anderen Abstürzen gefunden wird, welche vor der Senkung des Wasserspiegels in den See gelangten, oder die als ein Theil der vom See benetzten Wände, mit diesem Niederschlage bedeckt waren, als nach Ablauf des Wassers die Rutschung erst in die Tiefe sich bewegte und die jetzige Lage einnahm.

Die Aufschließung der Oberfläche dieses Geländes ließ nur eine dünne Schicht des blauen Lettens in einer Vermischung mit Kies neben einer 2 Fuß dicken Ackerkrume erkennen, und belegte so die zweite Annahme.

War die ganze Voraussetzung — die auf sorgfältiger Würdigung der Terrainverhältnisse beruhte — richtig, so mußte bei der Mächtigkeit dieser in den See oder sein verlassenes Bett gestürzten Masse die letztere in dem weichen Lettenbrei, der den Seegrund bildete, sehr tief eingesunken sein, und jedenfalls viel tiefer als der Thalweg selbst liegen; sohin eine im Letten schwimmende Halbinsel bilden; aber es mußte auch diese Einsenkung begrenzt sein, und konnte nicht bis zur Tiefe des unter der so mächtigen Lettenschicht liegenden Steinkernes der Bergwand gelangt sein.

Man begann die Untersuchungen durch Schürfgruben und fand, 120 Fuß von der Stelle entfernt, wo die Thalebene und die geneigte Oberfläche der Anschüttung sich schneiden, nach Weg-

nahme der Ackerkrume und einer Schicht des kiesigen Lehms, Kies und Gerölle, das jedoch in einer Tiefe von 10 Fuß an Festigkeit verlor, und bei Anwendung eines Probepfahles bald durchdrungen war.

Eine auf 100 Fuß von diesem letzteren Orte entfernt gelegene Schürfung zeigte ein stärkeres Kieslager, aber auch hier ergab sich, daß dasselbe nicht so tief in den Letten einreichte, um mit Sicherheit ein bedeutendes Objekt fundiren zu können. In dieser Weise fortgerückt, wurde endlich die jetzige Baustelle angeschürft. Es muß noch bemerkt werden, daß die Korrektion des Flusses mit jedem weiteren Vorrücken gegen das höher gelegene Terrain schwieriger und theuerer werden mußte, weswegen Vorsicht geboten war, weder die Stabilität des Objekts zu schwächen, noch letztere um einen unverhältnißmäßigen Preis in übergroßer Weise zu erwerben.

Die Schürfungen an der wirklichen Baustelle erschlossen anfänglich 2 Ackerenden, dann lettigen Kies, dann kiesigen Lehm, endlich eine Kiesschicht, die minder vermischt und auch etwas fester gebunden war. In diesem Material wurde die Sohlentiefe des Objekts, resp. der künftige Thalweg erreicht. Fortgesetztes Ausheben, um die Fundamenttiefe zu erlangen, ließ Erdreich durchfahren, das nicht besser war, so daß man Anstand nahm, auf selbes ein so gewichtiges Objekt zu fundiren.

Probepfähle in der Schürfgrube zur weiteren Erhebung der Konsistenz tiefer gelegener Massen geschlagen, gaben die Gewißheit, daß in einer Tiefe von 25 Fuß unter der Sohle des Objekts ein Material anstehe, welches alle Bedingungen der Stabilität erfülle, sowie, daß nach 32 Fuß die Festigkeit derselben wieder sich mindere, und darum ein tieferes Einschlagen der Pfähle die Standfestigkeit verringern müsse. Es war hierdurch der Maaßstab für die Herstellung der Fundation gegeben, und wurde dann bestimmt, daß die letztere auf Pfählen von 25 Fuß Länge bewerkstelligt werden solle.

Aus dem Plane ist ersichtlich, in welcher Weise diese Pilotirung ausgeführt worden ist (a—h), wie der Fluthbeerd (i—k) gegen Unterspülung geschützt; wie die Flügel (l) und Widerlager durch Anwendung von Trockenmauerwerk zur Ableitung der Wasser versichert wurden (m—n).

Diese von dem früheren Flußbett entfernte und außerhalb der Thalebene vorgenommene Situirung der Brücke veranlaßte eine namhafte Korrektion des Flusses, die nur durch ihre Zweckmäßigkeit, weil sie die Verlegung des Bauwerkes an solch günstiger Stelle ermöglichen half, sich empfehlen, da die obwaltenden Verhältnisse die Schönheit der Anlage ganz außer Acht zu lassen geboten.

Das folgende Objekt XIII., zur Durchleitung eines starken Baches erbaut, ist auf Pfähle, die 35 Fuß tief stehen, in einem Terrain situirt, das den Auslauf einer großen Abrutschung bildet (Taf. 20 bei Prof. 123). Taf. 21 Fig. 13.

Gleicher Konstruktion ist, was das Objekt selbst betrifft, der folgende Kunstbau am Eintritte des Bahndammes in den Alpsee, welcher einen starken Gebirgsbach in letzteren leitet, Prof. 121—122 Taf. 20. Die Baustelle fällt in das verflachte Seeufer, das bei einem hohen Wasserstande desselben bedeckt ist. Wie an dieser Stelle dieses Ufer größtentheils aus abgerutschten Geröllhaufen besteht, so auch die Baustelle.

Die Aushebung der Baugrube ergab Wasser durchlassenden sandigen und verschlammten Kies, der von dem aufsteigenden Gewässer ausgelöst und emporgetrieben wurde. Bei dem Umstande, daß Stürme, namentlich zur Zeit des Sommers, wo der höchste Wasserstand vorhanden, sehr mächtige Wellen zutreiben, die sich an dem Bachdamme brechen, und weil namentlich an der Baustelle und ihrer vom Prof. 118 — 125 nächsten Umgebung der sogenannte Sturmwinkel sich befindet, dessen in einer späteren Abhandlung gedacht werden soll, war es nothwendig, die Fundation dieses mit besonderer Sorgfalt zu bethätigen, um die, in diesem wohl zweifelhaften Untergrunde von jedem Angriff bedrohte Standfestigkeit zu sichern. Die Pfahlfundation ging wie gewöhnlich vor sich, die Piloten drangen auf 30 Fuß ein, und fanden in dieser Tiefe eine feste Schicht, die jedoch nicht sehr stark und auf dem Letten gelagert war.

Am Ober- und Unterhaupte, wie in der Mitte, war der Rost beider Widerlager durch Zwischenroste verbunden. — Die ganze Baugrube wurde noch 3 Fuß unter die Rostschwelle vertieft, und dann mit einem auf einer Sandschicht gelagerten durchgehenden Trockenmauerwerk geschlossen, welches auf's Beste ausgekeilt und mit hydraulischem Mörtel ausgegossen ward.

Zum Schutze des Objekts wurde vom Unterhaupte bis zur Stelle, wo der Steindamm des Seebaues durchschnitten ward, ein gleich starker Steinwurf an der Sohle angebracht, und die Böschungen bis zu 3 Fuß über dem mittleren Wasserstand durch Steindämme hergestellt, mit einem Polygonpflaster von rein gearbeiteten Platten verkleidet, und in gleicher Weise mit dem Seedamme verbunden.

Zwei Objekte XIV. Taf. 21 gleicher Dimension folgen, die nur in ihrer Fundation verschieden sind. Das erste zwischen Prof. 118 —119, dem See nahe, war auf eine Schicht mit Sand und Schlamm vermengten Kies zu gründen, und gab der Probepfahl durch leichtes Einschlagen den Nachweis, daß der Baugrund im Verhältniß zu seiner Tiefe stets schlechter wurde, weswegen keine Pfahlfundation, sondern eine solche von Beton angewendet werden konnte, die nach der beiliegenden Skizze ausgeführt wurde.

Das zweite Objekt zwischen Profil 115 — 116 konnte auf gleichem Grunde und unter gleichen Verhältnissen wie das Objekt XIII. erbaut werden. Es wurden auch gleiche Mittel angewendet, nur die Steinschicht nicht mit hydraulischem Kalk ausgegossen.

Das folgende Objekt XV. Taf. 21 Fig. 15 mußte auf eine stark vorgeschobene Kiesanschüttung, welche durch den aus der nahen Bergschlucht tretenden Bach zugeführt wurde, fundirt werden. Die Baugrube erschloß Kies mit Lehm und Erde vermischt, bis zu einer Tiefe von 12 Fuß, dann folgte ein Uebergang in ein mehr festes Lager von Kies und Steinen, ohne starke Beimischung anderer Erde.

Dieser Baugrund war für die Fundation sehr günstig, aber es bedrohte die Standfestigkeit des Objekts ein anderer Feind. Es begann nämlich gleichzeitig mit der Aushebung der Baugrube das ganze Gehänge der nahe gelegenen Bergwand nebst ihrem Fuße sich langsam zu bewegen, und gegen die Bahnmitte vorzuschreiten.

In diese Bewegung wurde auch ein Theil des Baugrundes gezogen, und mußte besorgt werden, daß das Objekt bei Fortdauer dieser Verschiebung und etwaiger schneller Abrutschung zerstört, oder doch verrückt werde.

Es soll in einer eigenen Abhandlung, wo die Beseitigung der Bergrutschungen besprochen wird, auch dieser Stelle näher gedacht werden.

Es war zunächst die Lage der Rutschfläche zu ermitteln, und geschah dies in der oben dargestellten Weise. Der Abrutschung wurde mit dem dort besprochenen Mittel begegnet.

Zur Sicherung des Durchlasses ging man mit der Fundation in den unter der Rutschfläche liegenden Theil der Schutthalde nieder, und sicherte in diesem unbewegten Grunde die Standfestigkeit des Bauwerkes.

An diesen so gefestigten untern Theil des Bauwerkes wurde nun der obere gegen horizontale und vertikale Verschiebung gestützt, und um der Abfallrinne eine größere Widerstandsfähigkeit zu geben, für sie die Form eines Strebepfeiles gewählt, der seine Unterstützung in dem ganzen Objekte selbst fand. Das Letztere hat später keinerlei Veränderung gezeigt.

Objekt XVI. Der Uebergang der Bahn von dem hochliegenden Gelände in die Thalebene machte, weil hierdurch ein Gebirgsbach, der sich hier in den See ergoß, durchschnitten werden mußte, die Erbauung eines Durchlasses nothwendig, der nahe am See situirt werden mußte. Die Baugrube zeigte nach Wegnahme der oberen Erdschicht Sand, sandigen Lettenbrei mit schwacher Kiesmischung, dann folgte ein Kieslager von geringer Festigkeit, und drang das Wasser sehr stark aus Wänden und Sohle hervor, das Material der Baugrube mit sich fortreißend. Die Nähe des Sees und die Lage des Objekts mit diesem in gleicher Höhe ließen nach der örtlichen Beschaffenheit kein Verbessern des Baugrundes erwarten, was sich auch durch Einschlagen eines Probepfahls bestätigte. Man war mit der Baugrube auf 10 Fuß niedergegangen, und fand, daß die Festigkeit des ohnehin unsicheren Bodens noch mehr abnahm, fand aber auch, daß der nahe See sehr stark eindrang, und daß, bei niedrigem Wasserstande, die durch die Wellen hereingedrückten Wassermassen getrübt zurückliefen und Sand zum See führten. Eingesunkene Stellen der Rasendecke in nächster Umgebung gaben Zeugniß für die unterirdische Ausspülung, und machten nothwendig, die Stabilität des Bauwerks durch eine diesen Angriff abwendende Fundation zu sichern. Darum war man auf jene Tiefe niedergegangen, in welcher sich, durch die Höhenlage des Wasserspiegels und die Bewegung der Wellen bedingt, keine namhafte Zuströmung des Wassers mehr bemerken ließ, und wurde dort eine die ganze Baugrube sicher ausschließende Betonschicht (a—b) ausgebreitet, die ihrem Zwecke vollkommen entsprach.

Auf diese wurde das Objekt selbst nach der beiliegenden Zeichnung ausgeführt. Taf. 21 Fig. 16.

Es folgt nun ein Objekt XVII. Taf. 21 Fig. 17, für welches bei Aushebung der Baugrube eine feste, aber schwache Kiesschicht als Unterlage gefunden ward, die auf den bekannten Letten ruhte. Dieses Kieslager stieg bedeutend an, und es erschien nicht räthlich für die Stabilität des Bauwerks, das Fundament auf solch stark geneigte Fläche zu legen. Eine durchgehende horizontale oder gering geneigte Lage des Objekts würde nothwendig eine örtliche Vertiefung der Baugrube und mit dieser die gänzliche oder theilweise Wegnahme der vorhandenen guten Unterlage veranlaßt haben; darum wurde bestimmt, daß die zweite Hälfte des Bauwerks höher angelegt und die Sohle mit einem Absturze versehen werde, ferner, daß vom Unterhaupte an die Schicht ein höheres Fundamentgemäuer erhalte, und soweit über die Kiesschicht gehoben werde, als dies bezüglich der Ausmündung selbst thunlich sei; daß dagegen die obere Objekthälfte auf eine geringe Untermauerung gestellt werde. Hierdurch wurde die bestehende Höhendifferenz, ohne die Standfestigkeit des Objekts zu gefährden, ausgeglichen und der feste Baugrund erhalten.

Eine Quelle, welche aus dem Gehänge hervortritt, wurde in gleicher Weise gefaßt, wie dies bei dem Objekte Nr. 11. beschrieben ist.

Aehnliche Bauwerke, wie die bereits besprochenen, folgen nun, und wurden bei gleichen Terrainverhältnissen in der diesen anpassenden Weise behandelt; sie können darum übergangen und eines weiteren Objekts gedacht werden, das besondere Erwähnung verdient.

Objekt XVIII. Taf. 21 Fig. 18. Unmittelbar in den See einmündend, der an jener Stelle ziemlich steile Ufer besitzt, mußte ein Durchlaß zur Aufnahme und Abführung des in den Hintergräben sich sammelnden Wassers, sowie einer an dieser Stelle sehr stark zu Tage tretenden Quelle erbaut werden.

Wie aus den Schürfungen erhoben ward, trat diese letztere an der Stelle, an welche das Oberhaupt des Objektes zu stehen kam, aus der Bergwand, und bewegte sich unter der Rasendecke fort, bis zur Bahnachse, wo sie ihren Ausgang fand. Die Einleitung in den Durchlaß konnte darum in der schon beregten Weise geschehen.

Am Oberhaupte fand sich eine aus Felstrümmern bestehende Steinmasse, die einen vorzüglichen Baugrund bot, aber es zeigte sich bei weiterem Aufgraben, daß diese Stelle nur 12 Fuß lang war und dann so stark abfiel, daß nach einigen Fußen keine Steine, sondern nur ein mit Lehm und Erde gemischter gröberer Kies gefunden ward, der keine entsprechende Festigkeit besaß, und mit dem Vorrücken gegen den See selbst immer mehr von dieser verlor, stark mit Erde vermischt war, und zuletzt auch in dieser Eigenschaft nur spärlich sich noch vorfand.

Schürfungen reichten, weil der See so nahe, nicht hin, die Tiefe des Baugrundes zu ermitteln, darum mußte dieser durch Probepfähle ergründet werden. Das Resultat war, daß am Unterhaupte der Pfahl anfänglich rasch eindrang, in einer Tiefe von 20 Fuß festeres Material fand, dann in entsprechender Weise bis zu 36 Fuß sich eintreiben ließ und zuletzt noch einige Zolle auf die Hitze ging. Der Pfahl in Mitte des Objekts zeigte schon bei 15 Fuß festeren Grund, und stand fest bei 26 Fuß, während der nahe am Oberhaupte seine größte Tiefe schon mit 18 Fuß erlangte.

Die aufmerksame Beobachtung der dortigen Terrainverhältnisse ließ bald zu der Ueberzeugung kommen, daß an dieser Stelle früher der See bis zum steilen Gehänge der Bergwand gereicht habe; sowie daß die Mulde, welche in der letzteren ersichtlich, die jetzt am Fuße liegenden und die in den See gestürzten Massen getragen, die nach Senkung des Wasserspiegels abgeglitten und bei dem Mangel an Vorland sogleich in den See selbst geworfen wurden, diesen an jener Stelle angefüllt und verdrängt haben; und daß das grobe Material des Absturzes sich theils am Fuße niedergelegt, theils in die Tiefe des Seeschlammes versenkte, das leichtere, mit letzterem vermischt, in den höheren Schichten sich lagerte.

Die kleinen Anschnitte, die durch Ausbebung der Hintergräben entstanden, hatten einen Theil der noch an die Thalwand gelehnten und diese bedeckenden Erdschicht verletzt, und es begann durch diese geringfügige Ursache das Gehänge sich mit Rissen und Spalten zu durchziehen (Taf. 20. Zwischen Profil 99—100 a—b, c—d.). Die untersten und dem Anschnitte nahe gelegenen Stücke bewegten sich gegen die Bahn, und erregten die Befürchtung, daß leicht eine größere Masse gleichen Weg beschreiten werde. Es war darum geboten, Alles aufzubieten: dem Bauwerk ein unverrückbares Fundament zu geben, weil ohne dieses dasselbe von der Abrutschung in Mitleidenschaft gezogen und zertrümmert werden mußte.

Dieser Zweck konnte nur durch einen möglichst weit in festen

Untergrund reichenden Pfahlrost mit durchlaufendem Schwellenrost und eine möglichst tiefe Steinversenkung zwischen den Pfählen und im Fluthraum erreicht werden, und wurde die Anwendung dieser Mittel beschlossen und vollzogen, wie die Skizze darstellt. Eine Spundwand, und vor dieser ein massenhafter Steinwurf, versicherte das Unterhaupt des Objektes und die Wände des Abflußgerinnes (h), das seinerseits mit einer gerichteten Steindecke bis zu dem Seedamme reichte, die den Fuß der Böschung schützte und in gleicher Weise gegen die Angriffe des Sees gerüstet war. Da in dem vorliegenden Falle keine Destruirung des Bauwerks durch Auseinanderziehen zu befürchten war, sondern der Angriff zunächst sich gegen das Oberhaupt richten mußte, so konnte ohne Schwächung der Stabilität das Objekt, den Höhenverhältnissen Rechnung tragend, in 2 Theilen fundirt und mit einem Absturze versehen werden.

Die aufgeschlossene Quelle fand ihre Einleitung durch eine Oeffnung an der oberen Mauer des Einfallkessels, der in gleicher Weise wie bei Objekt XI. versichert ward.

Die Bahn, welche längs des Sees theils horizontal, theils in einer Steigung von 1:1000 geführt wurde, geht dann vom Prof. 109 noch weitere 9500 Fuß fort, der Steigung des Thales, in welches sie mit vielen Dämmen trifft, sich anpassend. Erst nach Zurücklegung dieser Strecken beginnt sie aus der Thalebene im flacher werdenden Bergfuße anzusteigen und zwar mit 1:120, und hebt sich rasch mit 1:100 über die Thalsohle, um jene Höhe zu erlangen, welche zur Ueberschreitung des Achthales bei Knechtenhofen nothwendig war, wenn den jenseitigen bestehenden Terrainverhältnissen Rechnung getragen werden sollte.

Auf dieser Strecke von etwa 2 Stunden, durch welche die Bahn noch in diesem Thale zieht, sind weitere 30 Kunstbauten nothwendig geworden, welche mit Ausnahme der im Nachfolgenden besonders behandelten Objekte theils gleiche, theils ähnliche Fundationen, wie sie bei den vorstehend beschriebenen ausgeführt, erforderten, oder in dem hohen Gelände solchen Baugrund fanden, die ihre Ausführung in der gewöhnlichen und üblichen Weise ermöglichte.

Objekt XIX. Es tritt an mehreren Strecken die Bahn entweder ganz in die Thalebene, oder sie liegt in und an einem stark geneigten Gehänge, und fällt hierdurch die eine Böschung der Anschüttung in die erstere. Diese Stellen sind entweder ganz in Auftrag geführt, oder sie sind gegen den Berg in Anschnitt und auf der Thalseite in Anfüllung.

Die Kunstbauten sind, da Bäche aus den Seitenschluchten sich in das Thal ergießen und Schutthalden angelegt haben, zur Durchleitung ersterer und zur Gewinnung besseren Baugrundes in diese Anschüttungen gelegt (bei Prof. 96, 91, 88). Dagegen mußten jene, welche die von den Bergabhängen zufließenden allgemeinen Niederschläge durch die Bahn führen sollten (Prof. 95, 90), in den tieferen Stellen der Thalebene fundirt werden, und hatte diese Arbeit Schwierigkeiten solcher Art erzeugt, wie sie bei so kleinen Objekten selten vorkommen können.

Schürfungen an den Baustellen jener Durchlässe, welche durch solche Aufdämmungen, die an den Ausgang der Thalebene fielen, erschlossen nach Wegnahme der geringen Rasendecke ein Torfmoorlager von 5—6 Fuß Tiefe, ohne alle Bindung in seinen Massen, welch letztere beim Austrocknen fast ganz in Staub zerfiel; dann folgte eine Lettenschicht von nicht ganz einem Fuße, und unter dieser wieder ein solches Moor von circa 4 Fuß, der dann wieder eine Lettenschicht von etwa einem Fuß Stärke, die ebenfalls auf einer ganz gleich geeigenschafteten Moorschicht lag, folgte. Bis zu welcher Tiefe diese Aufeinanderfolge beider Erdarten sich erstreckte, ist nicht erhoben worden, weil das eindringende Wasser nur mit großer Anstrengung und bedeutenden Kosten ausgefördert werden konnte. Ein Probepfahl, in Nähe der Baugrube geschlagen, gab für die Fortsetzung eines gleich schlechten Baugrundes Zeugniß, indem er durch seine eigene Schwere 15 Fuß einsank, und durch einige Schläge auf 36 Fuß, durch Ansetzen eines zweiten aber gleich leicht bis zu 68 Fuß eingetrieben wurde.

Bereits waren die Dämme von beiden Seiten der Auffüllung bis in die Nähe des Bauwerks angeschüttet, und hatten sich im Verhältniß zu ihrer Höhe in namhafter Ausdehnung gesenkt, ohne daß eine Aufsteigung des adjacirenden Wiesengrundes oder ein Verschieben der Oberfläche wahrgenommen werden konnte, folglich war anzunehmen, daß die Dammunterlage in ungewöhnlicher Weise sich comprimirt haben mußte.

Diese Beobachtung ließ die Besorgniß erwachen, daß das Bauwerk, wenn es völlig hergestellt und überdies mit einer Dammschicht von 9 Fuß belastet worden, sich in gleicher Weise verhalten konnte, und daß in solchem Falle ohne besondere Vorkehrungen das Objekt als ungleich belastet zerbrechen mußte und in seinen einzelnen Theilen in den Torfgrund und Lettenbrei völlig versinken könnte.

Es mußte darum vor Allem dahin gestrebt werden, daß auch für den Fall, daß eine Senkung des Durchlasses vor sich gehen sollte, diese auf eine Weise erfolgen müsse, daß die Stabilität des Objektes erhalten und jede große Beschädigung abgewendet würde. Dies zu erlangen, wurde eine Spundwand (a, b, c, d, e, f, g, h) um das ganze Objekt geschlossen: die Spundpfähle waren 40 Fuß lang, die Spunddielen erhielten eine Länge von 25 Fuß, sie waren 0,4 Fuß stark und genuthet. Diese Anlage wurde in der bereits auf 12 Fuß ausgehobenen Baugrube bewerkstelligt. Die bisher angewendete Verbolzung derselben wurde weggenommen und an die Kronschwelle der Spundwand, wie an letztere selbst, angelegt.

Hierdurch war die Gewißheit gegeben, daß der innere Raum völlig von dem ihn umgebenden Boden abgeschlossen sei, und war jetzt nur die Aufgabe: zu verhindern, daß dieser Abschluß eingedrückt werde, und zu verhüten, daß die in der Sohle liegenden beweglichen Erdarten, welche durch ganz kleine Oeffnungen zu dringen geeigenschaftet waren, durch Aufsteigen die Stabilität des Objektes gefährden. Die erstere Aufgabe war zu lösen durch enges Anschließen der Fundamentmauern an die Spundwand selbst, die zweite dadurch, daß die Sohle gegen jedes Eindringen der untenliegenden Masse verwahrt und daß die Bauanlage so dirigirt werde, daß bei einer allgemeinen großen Senkung zugleich die Abschlußvorrichtung mit niedergehe und in tieferer Lage ihren ursprünglichen Zweck in gleicher Weise erfülle.

Es wurde die Baugrube vom Wasser befreit und auf die erschlossene Lettenschicht eine Lage groben Sandes gebracht, welche circa 0,75 Fuß stark war; auf diese wurde, nachdem man vorher einen Wasserstand von 2 Fuß erwachsen ließ, eine Betonschicht (k l) von 2 Fuß Stärke gelegt, bei welchem Geschäfte man besonders bedacht war, den Beton so genau als möglich an die Spundwand anzuschließen. Nach verflossenen 10 Tagen wurde das Wasser ausgeschöpft, die künstliche Sohle untersucht und gefunden, daß kein Wasser durchdringe. Nun wurde der übrige Theil der Baugrube bis 2 Fuß unter die Sohle mit lagerhaften Nagelfluh-Bruchsteinen eng ausgeschichtet (m n) und die Zwischenräume mit dünnem hydraulischen Mörtel ausgegossen; dann auf

diesen Steinkörper eine weitere Betonschicht (o p) von 2 Fuß gelegt, die Durchlaßsohlen-Platte (q r) hierauf versetzt und das Objekt völlig hergestellt. Hinter die Widerlager und die Flügelmauern wurde ein Trockenmauerwerk (g) angelegt, welches bei ersteren eine Stärke erhielt, die es in den Stand setzte, den Druck der auf dem Durchlasse liegenden Erdmasse zugleich auf das letztere umgebende Terrain und insbesondere auf die umschließende Spundwand zu vertheilen, um im Falle eines Sinkens des Bauwerkes das Niedergehen der Spundwand mit herbeizuführen.

Dieses Trockenmauerwerk wurde auch über den Durchlaß geführt (g), und umschließt sohin denselben ganz, wie dies aus der Planskizze ersichtlich (g).

Es darf nicht unberührt bleiben, daß der Durchlaß anfänglich nur zu 3 Fuß lichte Höhe bestimmt war, daß aber in der Voraussetzung, er werde sich um ein Bedeutendes, trotz der angewendeten Versicherung, senken, die Lichtöffnung auf 5 Fuß erhöht wurde.

Es hatte das Fundament, dessen Herstellung oben beschrieben worden, bereits 3 Wochen gestanden, ehe man das Bauwerk auf selbem aufführte, und war vorher keine Senkung wahrgenommen worden. Es zeigte sich aber bei Aufführung der Widerlager eine solche, die jedoch ohne Bedeutung war, aber Veranlassung gab, zur Abgleichung stärkere Quadern zu verwenden und die Lichtöffnung noch um 0,4 Fuß höher zu machen.

Nun wurde die Dammschüttung, welche auf dem Objekte noch 9 Fuß hoch von der Deckschicht an, oder 6 Fuß von der Uebermauerungsschicht an gerechnet, nothwendig war, hergestellt.

Die Dämme waren, wie früher erwähnt, bereits bis zu 60 Fuß an den Durchlaß geführt, als derselbe begonnen wurde, und hatten bedeutende Senkungen wahrnehmen lassen. Diese letzteren hatten sich während der Herstellung des Kunstbaues fortwährend gesetzt, und waren zu einer Ausdehnung gelangt, welche Erstaunen erregte. Bereits war die Einsenkung größer, als die projektirte Gesammthöhe des Dammes. Erhöhungen in nebenliegendem Terrain zeigten sich jetzt, und erregte das ganze Verhalten dieser Strecke eine nicht geringe Besorgniß wegen des nahen Bauwerkes (der interessanten Baugeschichte dieses Dammes, wie mehrerer anderer, wird in besonderer Abhandlung gedacht).

Man füllte den noch bestehenden Raum zwischen dem Durchlasse und dem bereits angeschütteten Damm aus, jedoch mit besonderer Vorsicht, indem man jede partielle Ablagerung des Dammmaterials vermied, immer die ganze Fläche mit einer gleichen Erdschicht von 0,75 Fuß bis 1 Fuß bedeckte, sie mit Karren befuhr und mit schweren Stößeln feststampfte.

Es war aber kaum die Dammkrone erreicht, da stellte sich gleichzeitig mit einer starken Versenkung der älteren Dammtheile die Bewegung auf beiden Seiten des Objekts bis auf wenige Fuß an dasselbe ein, und es begann das Bauwerk, wenn auch kaum bemerkbar, dennoch sich ebenfalls einzusenken. Nivelletorische Erhebungen ließen Senkungen der Dammkrone um einige Zolle wahrnehmen, gaben aber, als diese wiederholt ergänzt, sich erneut eingestellt, durch Messungen am Ober- und Unterhaupte des Kunstbaues die Gewißheit, daß dasselbe ganz gleichmäßig niederging. Genaue Untersuchungen lieferten den Nachweis, daß auch nicht die kleinste Spur einer Destruirung im Innern des Durchlasses sich eingestellt, als seine Senkung schon über 0,7 Fuß betrug. Die Messungen wurden fortgesetzt und gefunden, daß sich diese Senkung mehr und mehr vergrößere. Bald wurde dieselbe in der Art ihrer Erscheinungen noch bedenklicher. Es senkte sich nämlich der mittlere und von der größeren Höhe des Dammes mehr belastete Theil des Durchlasses rascher, als dies am Ober- und Unterhaupte desselben geschah, und bildete so im Objekt selbst eine Mulde, deren tiefste Stelle gegen 7 Zoll betrug. Auch in diesem Zustande wurde im Durchlaß kein zersprungener Stein gefunden, nur einige Fugen hatten sich leicht geöffnet und zeigten feine Sprünge. Bis zum Ende des Jahres 1853 dauerte diese Bewegung fort, und wurde dann im Frühjahre 1854 und als die Bahn schon ½ Jahr im Betriebe war, die Stirndeckplatte (Z) weggenommen und die Höhendifferenz ausgeglichen.

Hierdurch war die Senkung beseitigt, es war aber die Bewegung nicht zu Ende, denn mit dem Sommer 1854 begann dieselbe auf's Neue, jedoch in einer auffallenden Weise. Dieselbe zeigte sich jetzt stärker am Ober- und Unterhaupte, und gingen beide mit ihren Flügeln um einen Fuß nieder, während die Mitte des Objekts nur um einige Zolle sank, so daß die frühere Mulde jetzt nahezu ausgeglichen ist. Diese letzte Bewegung des Objekts dauerte durch den ganzen Sommer 1854, jedoch in abnehmendem Verhältnisse, und ist seit Ende jenes Jahres völlige Ruhe eingetreten, obwohl die Dammschüttung vor und nach dem Durchlasse sich noch fort und fort senkte, so daß sie jetzt im Ganzen über 80 Fuß versunken und erst seit wenigen Monaten in Ruhe ist.

In fast gleicher Weise war das Verhalten eines nahen Durchlasses bei Prof. 95, der in gleicher Art konstruirt und fundirt ward. Seine Senkung beträgt 2,5 Fuß. Beide Objekte sind unbeschädigt geblieben.

Objekt XXII. An mehreren Stellen, wo die Bahn über die Thalebene bereits gestiegen, und im flacheren Gelände des Bergfußes geführt wurde, mußten Durchlässe erbaut werden, um starke Wildbäche, die vom Berge sich niederstürzen, wegzuführen. Taf. 21 Fig. 22. Man befürchtete bei der Fundation keine Hindernisse, weil nach der bisherigen Erfahrung die schon so hoch liegenden Theile früherer Abstürze, wenn sie auch in ihrer obern Schicht aus einem Material bestanden, das zum Baugrund eines Objekts nicht geeignet war, in der Tiefe doch einem festern Platz machten. Die Aushebung der Baugrube ergab den entgegengesetzten Zustand. Die obere Schicht von 4 bis 5 Fuß Stärke bestand aus festem getrockneten Letten gelblicher Färbung, der mit zunehmender Tiefe weicher wurde, in's Blaugrüne überging, und jene Farbe und Eigenschaften zeigte, welche in der Einleitung besprochen wurden.

Aus dem Umstande, daß dieser teigartige Letten 6 Fuß unter dem Terrain lag, und daraus, daß letzteres an seiner Oberfläche eine ausgetrocknete, äußerst feste Schicht solchen Materials besaß, die einem Drucke widerstehen konnte, den die vielfache Belastung des Objekts und seiner Ueberschüttung nicht zu überzeugen vermochte, dann weil sich dieser Letten nicht comprimiren, und nur dann eine Einsenkung geschehen ließ, wenn das verdrängte Material entweder aufsteigen, oder durch Verschiebung und Hebung des nahe gelegenen Terrains sich die weggenommenen Räume wieder verschaffen kann, hat man Veranlassung genommen, eine Betonschicht genau bis zu der Höhe einzulegen, in welcher der weiche Letten in den festen übergegangen ist, um so die untenliegende Schicht völlig abzuschließen. Diese Fundirung wurde rasch vollzogen, dann nach acht Tagen das Wasser ausgeschöpft, und gefunden, daß der Abschluß vollständig gelungen sei. Die Erbauung dieses Objekts folgte nach dem Plane.

Objekt XX. Ein kleiner Bach, der aber bei heftigen Regengüssen stark anschwillt, durchschneidet die Bahn an einer Stelle, wo dieselbe in ihrer obern Hälfte den Auslauf des stark geneigten Berghanges trifft, während die untere in die Thalebene des Achflusses

fällt, und von dessen Hochwassern erreicht wird. Die Schürfungen zeigten einen Baugrund, der an beiden Häuptern sehr verschieden war. Am Oberhaupte, und fast bis zur Mitte der Baustelle, fand man Felsen in mächtigen Blöcken, während weiter abwärts die bei Objekt XIX. beschriebene Masse aufgedeckt wurde. Es lagen in Mitte der Baustelle Steintrümmer in namhafter Größe 3 bis 4 Fuß unter der Oberfläche des Moorgrundes, und ruhten diese auf dem unterirdischen Auslaufe des Bergfußes, der aus Felsen bestand. Hier war die Moorschichte 6 bis 7 Fuß tief; es wuchs ihre Mächtigkeit aber sehr rasch, weil dieser Untergrund steil abfiel, und so traf man an der Stelle, wohin das Unterhaupt gelegt werden sollte, einen solchen Torfmoorbrei von nicht weniger als 16 Fuß Tiefe.

Etwa ein Drittheil des Objekts vom Oberhaupte abwärts fand nach Abgleichung der hervorstehenden Felsen, wie Ausmauerung der Spalten, sichern Baugrund. Im 2ten Drittheile wurde der Schlamm aus den Felsentrümmern und deren Zwischenräumen bis auf den nothwendig festern Grund ausgeräumt; unten diese mit Trockenmauerwerk, oben mit solchem in hydraulischem Mörtel geschlossen; so daß die Oberfläche des letztern in gleicher Höhe mit dem Fundamente des Oberhauptes gelegt ward.

Zur Fundirung des Objekts am Unterhaupte begann man Steine in den Torfschlamm zu senken, und diesen zum Platzmachen zu zwingen. Bald waren die Zwischenräume auch bei den tiefer liegenden Felsstücken gefüllt, das schlechte Material verdrängt, und zugleich ein mächtiger Vorfuß selbst so angelegt, daß er mit flacher Böschung unter die Thalsohle reicht, und in dieser Weise einen Schutz gegen Verschiebung, wie gegen Angriffe des Achflusses gewähren konnte. Nachdem die Einsenkung der Steine die bewegliche Masse aus der Tiefe verdrängt hatte, und nur noch eine Höhe von 3 Fuß bis zur Sohlenschicht übrig war, da wurden die eingeworfenen Steinbrocken in ihrer obern Lage geordnet, und auf sie eine Trockenmauer von 1,5 Fuß Stärke gelegt, dann mit einer in hydraulischem Mörtel gemauerten Schicht abgeglichen, auf welche die Sohlensteine versetzt wurden.

Objekt XXI. Von blosliegenden Felsen stürzen mehrere Bäche herab, und winden sich durch freiliegende massenhafte Felsenblöcke der Ach zu.

Diese riesigen Trümmer, aus schlecht gebundenem Nagelfluh bestehend, waren durch Abstürze vom höchsten Grade der Felsenwand hierher gelangt. In vielfachen Windungen umging der Bach sie, und floß durch ihre Klüfte ab.

Es war kein nur einigermaßen ebener Raum vorhanden, der als Baugrund dienen konnte.

Wollte man nicht durch Wegsprengen großer Felsenmassen einen solchen schaffen, so mußte man eine Stelle wählen, welche theilweise in das alte Rinnsal selbst, theils in andere Klüfte fiel, und minder mächtige Blöcke zur Umgebung hatte, die leichter weggeräumt werden konnten. Letztere gaben einen guten Baugrund, während für den in die Spalten und in das Rinnsal selbst treffenden Theil des Objekts erst ein solcher geschaffen werden mußte.

Nach Wegräumung des im Bachbette gelegenen Geschiebes traf man auf ein Gemisch von Lehm, Torf, Sand mit wenigem Kies, und konnte auf diesem zweifelhaften Grund, weil ein Theil des Bauwerkes ein Felsenfundament erhalten mußte, den andern Theil nicht legen, ohne ein Sinken des letztern, und sohin ein Zerbrechen des Objekts zu veranlassen. Man räumte darum die Spalten und Zwischenräume der Felsen so weit thunlich aus, und versenkte dann anfänglich kleine, dann größere Steine in der weichen Masse, die sich in diesen Klüften vorfand, bis das schlechte Material verdrängt in die Höhe stieg und weggeschafft werden konnte.

In gleicher Weise, wie dies bei dem vorhergehenden Kunstbau geschehen, versicherte man das Unterhaupt, das unmittelbar an die Ach selbst stieß, (Taf. 20 Prof. 81), und von derselben bei Hochwasser mit Angriffen bedroht werden mußte. Nachdem die Felsspalten in dieser Weise angefüllt waren, daß man die obere Schicht planiren konnte, wurde auf sie eine Fundamentalschicht von 3 Fuß aus Bruchsteinen in hydraulischen Mörtel gelegt, und dann das Objekt auf diese Unterlage erbaut.

Objekt XXIII. Tafel 21. Figur 23. mußte in ähnlicher Weise, wie dies bei Objekt XX. beschrieben, halb auf das Ende eines abgestürzten Schuttkegels, halb in der Thalebene ein Durchlaß fundirt werden. Hier war jedoch die schlechte Erdschicht der untern Hälfte nur auf dem unterirdisch vorgeschobenen Absturze gelagert, weßwegen sich ein Pfahlrost anwenden ließ, dessen Piloten zwar leicht durch die oben aus Torf und Lette bestehende Schicht drangen, aber schon nach 15 Fuß bessern Grund, und bis 32 Fuß am Unterhaupte sichern Stand fanden.

Diese Tiefe nahm gegen die Mitte des Bauwerkes ab, und betrug dorten nur noch 16 Fuß, von welcher aufwärts nach wenigen Fußen ein festes, aus grobem Gerölle bestehendes Lager gefunden ward, das einen sicheren Baugrund gab, ohne daß eine künstliche Verbesserung nothwendig gewesen wäre.

Durch tieferes Ausheben an der Stelle, wo der Pfahlrost an das andere Fundament sich anschloß, und durch Ausmauern des Raumes, wurde der Uebergang vermittelt. Das Uebrige zeigt Fig. 23 Taf. 21.

Es darf nur noch angeführt werden, daß alle Bauwerke ihren Zweck vollkommen erfüllt haben, und daß mit Ausnahme der Durchlässe, welche bei Objekt Nr. XIX. beschrieben, kein Einziges die geringste Veränderung im Laufe von fast 4 Jahren erlitten.

Von diesem Objekte bis zum Ende der Grenze der Section Immenstadt wurden noch 24 Kunstbauten errichtet, welche zum Theil eine namhafte Ausdehnung besitzen, aber theils in gleicher Weise wie die schon beschriebenen Bauwerke, theils ohne besondere künstliche Versicherung fundirt worden sind, und welche darum kein Gegenstand dieser Abhandlung mehr sein können.

Abrutschung bei Trüblings.

In der Einleitung wurde der Form des Gebirges, an dessen Fuß ein großer Theil der Bahnanlage hinzieht, sowie des Vorlandes, das der letztern als Untergrund dient, ausführlich und namentlich der Stabilität der von den Bergrücken abgestürzten und nun am Fuße desselben gelagerten Massen gedacht.

Es wurden die Ausdehnung wie die Bestandtheile ihrer Anschüttungen, ihre Mächtigkeit und Einsenkungsverhältnisse berührt, ihrer so großen Beweglichkeit bei Verletzungen erwähnt und die Bedingungen besprochen, unter denen diese Bewegung stattfindet.

Auf der Strecke von Immenstadt bis 1 Stunde hinter Staufen wurde die Bahn sehr häufig in An- und Einschnitten, welche den Fuß des Gehänges mehr oder minder berühren, geführt, und sind mit geringer Ausnahme alle diese angeschnittenen Vorlande und abgestürzten Hügel oder Halden in Abrutschung gekommen. Es sind deren nicht weniger als 15 zu zählen, die

in mehr oder minder großer Ausdehnung aufgetreten, und meistens künstliche Abhilfe nothwendig gemacht haben.

Im Nachfolgenden ist die Baugeschichte mehrerer solcher Bergabrutschungen und Verschiebungen, die die Bahnanlage bedrohten, behandelt und ist der Mittel gedacht, durch welche die Gefahren abgewendet und eine dauerhafte seit mehreren Jahren nicht mehr gestörte Ruhe erzeugt wurde.

In der Beschreibung der Fundation einzelner Kunstbauten ist oben bei Objekt 15 einer Abrutschung erwähnt, die den Durchlaß bedrohte, und die Verschüttung der Bahn in Aussicht stellte. Das Objekt mußte, wie schon gesagt, auf einen Schuttkegel, der unmittelbar vor der Schlucht lag, aus welcher der Bach tritt, der unter der Bahn wegzuführen war, erbaut werden. An diesen Schuttkegel und seinen Uebergang in den Fuß des Berges stieß die Thalwand, welche ziemlich steil anstieg, aber demungeachtet mit einer starken Erdschicht bedeckt war. (Taf. 20, Prof. 112—114.)

Es mußte die Bahn durch den aus der Schlucht geschwemmten Hügel im Einschnitte geführt werden, und wurde die Ausbebung des letzteren möglichst rasch betrieben, um bald jene der Baugrube bethätigen zu können.

Noch war man nicht in die ganze Tiefe des Einschnittes gelangt, da zeigten sich in dem höher liegenden Theile des Vorlandes, und zwar bei Taf. 20 g, kleine Risse, welche sich sowohl gegen den Einschnitt selbst, als auch gegen die Thalwand ausdehnten.

Bald begann die ganze Fläche (a, b, c, d, e, f) Taf. 20 sich, wenn auch langsam, gegen den bereits ausgehobenen Durchstich zu bewegen; es spaltete sich diese Fläche mehr und mehr, und gewannen die Sprünge täglich an Tiefe. Um zu ermitteln, in welcher Mächtigkeit diese Abrutschung sich bewegte, wurden an mehreren Stellen Schürfgruben und kleine Schächte abgeteuft, und bis zu einer Tiefe niedergegangen, in welcher sich keine Verrückung mehr beobachten ließ. In dieser Weise wurde nicht blos die Schutthalde und das Vorland der Thalwand, sondern auch die Erdstärke der letztern selbst, in ganzer Ausdehnung untersucht, und hierdurch die Tiefe gefunden, in welcher sich die Bewegung erstreckte. Die Einträge dieser Erhebungen in die Querprofile ließen die Abrutschungsfläche, auf welcher sich die unruhigen Massen verschoben, genau ermitteln, und war man hierdurch in den Stand gesetzt, die Vorkehrung zu bestimmen, welche alle nachtheiligen Folgen abwehren sollte. Bei der immer größeren Ausdehnung, welche die sich vorschiebende Masse gewann, war rasche Abhilfe geboten, und lag Alles daran, der Bewegung, ehe durch weiteres Abgleiten aller Zusammenhang der Erdschichten unter sich aufgehoben war, vollständig Herr zu werden, weil jeder eintretende länger andauernde Regen die Schwierigkeit vergrößern, und schnellen Absturz voluminöser Massen erzeugen mußte. Man hatte in der Nähe eine bedeutende Anzahl großer Pfähle, welche für die Fundation eines Kunstbaues verwendet werden sollten, und ließ, weil jene Arbeit eher aufgeschoben werden konnte, sogleich deren Beifuhr bethätigen, zwei Schlagwerke aufstellen und diese Tag und Nacht mit abwechselnder Mannschaft in Thätigkeit setzen. Das Beschlächte wurde wie folgt eingelegt: Die erste Reihe der Pfähle wurde in Mitte eines Kommunikationsweges, der an jener Stelle hergestellt werden mußte, situirt, (Tafel 22. Figur 1 a und b und Figur 5, 6, 7, 12) und wurde, nachdem sie geschlagen war, sogleich auf 2,5 Fuß Tiefe ein schmaler Graben hinter ihr ausgehoben, und die Piloten mit schwachen Baumstämmen verbaut; dann der Graben mit Stein und Kies wieder gefüllt, und die Entfernungen von 20 Fuß Sickerdohlen unter der Böschungsoberfläche in den Bahngraben geführt.

Man zog den Graben hinter den Pfählen nicht sogleich durchaus, sondern nur immer auf eine Länge von 20 Fuß, und setzte die Arbeit erst dann fort, wenn auf diese Ausdehnung die Einbringung der Holzversicherung wie der Steinhinterfüllung vollendet und so die obere Schicht der Abrutschung mit dem Pfahlwerk verspannt, und gegen Verschiebung gesichert war. In dieser Weise wurde die Pfahlreihe auf die ganze Länge der Abrutschung angelegt. Eine zweite Reihe von Pfählen (d) wurde 3 Fuß von dieser ersteren entfernt und so geschlagen, daß immer zwischen 2 Pfählen der ersteren 1 Pfahl der zweiten Reihe zu stehen kam; dann wurden die Köpfe durch Bolzhölzer (e) von 7 Zoll Stärke aneinander verstrebt, die Zwischenräume, auf mehrere Fuße Tiefe mit Nagelfluhsteinen ausgeschlagen und verkeilt.

Diese so geschlossene Pfahlversicherung durchdrang das obere und bewegliche Gelände in einer Stärke von 12 Fuß und reichte 20 Fuß in den unter der Rutschfläche liegenden Grund ein.

Weil jedoch die bewegte Masse ihren Angriff an so großem Hebelarme bethätigte, so war zu besorgen, daß diese Pfahlwand gegen den Einschnitt gedrückt werde, zumal das fortgesetzte Ausheben des letzteren ein Material zu Tage förderte, welches den Pfählen, die es durchdrang, und in ihm den Widerstand gegen jeden Angriff finden sollte, einen geminderten Halt gab.

Diese Besorgniß wurde noch vergrößert durch die Ausdehnung der Abrutschung auf einen großen Theil der Thalwand, und auf die sich an letzterer zeigenden Absetzungen (Tafel 20, Profil 112—113, h, i, k, l, m), welche in so bedeutender Höhe mit verstärktem Drucke auf das minder geneigte und sich in Bewegung befindliche Vorland wirken und in dieser Weise, namentlich wenn ein anhaltender Regen Spalten und Risse mit Wasser gefüllt, das abrutschende Erdreich gesättiget, in seinem Zusammenhange gelöst, und noch beweglicher gemacht, mit einer ungeheueren Gewalt die Verschiebung beschleunigen mußten, weswegen man am Fuße der Einschnittsböschung, und gänzlich unter der Abrutschungsfläche eine weitere Pfahlwand (Taf. 22 Fig. 5, 6, 7, bei f) schlug, und an diese durch Streben (h) und Bolzen (k) die obere Pfahlreihe stützte; so daß bei jedem Angriffe auf letztere alle Theile des Beschlächtes zugleich Widerstand leisten konnten, und dieser sich durch die gänzlich im Boden stehenden Pfähle um ein Vielfaches zu vergrößern vermochte (Fig. 12 Taf. 22).

In kurzer Zeit war diese Versicherung, allerdings unter einer ungewöhnlichen Anstrengung vollendet, und der drohenden Gefahr begegnet. Wenige Tage später trat anhaltendes Regenwetter ein, die Bewegungen in den höher liegenden Theilen der Abrutschung vermehrten sich, und drängten sich die einmal von ihrer Unterlage gelösten Massen vorwärts bis zum Beschlächte, d. h. sie schoben die Sprünge und Spalten wieder zu, die durch früheres Vorgehen einzelner Theile der bewegten Erdschichten entstanden waren, und erfolgte sodann wieder Ruhe, welche seit mehr als 4 Jahren nicht gestört worden ist.

Diese Pfahlversicherung wurde bis zum Durchlasse geführt, und lehnte sich an die Flügelmauer des oberhalb erbauten Wegbrückchens, das in seiner Anlage durch diese Verpfählung, wie durch die Konstruktion des Bauwerkes selbst, welche eine Verschiebung ebenfalls abwehren konnte, geschützt ward. Der ganze Raum zwischen dem Objekte und den nächsten Pfählen und Verstrebungen wurde in einer Tiefe von 6 Fuß mit großen Steinen ausgeschichtet. Während der Vollendung des Holzbeschlächtes zeigte sich eine Verschiebung im Terrain auf der anderen Seite

des Durchlasses, jedoch ohne große Ausdehnung. Hier war mit dem in Bewegung gerathenen Vorlande keine gleichdrohende Berghänge verbunden; denn dieselbe zeigte an jener Stelle nur eine geringe Erddecke, die keinen großen Druck veranlassen, und darum auch die Verrückung des unterliegenden Geländes nicht begünstigen konnte. Beim Ausheben des Einschnitts wurden mehrere Quellen an der oberen Böschung erschlossen, und kamen diese Zuflüsse aus dem Bache, durch dessen Bette sich das Wasser drängte, um in einer Kiesschicht fortzuziehen, und hier auszutreten. Da keine ausgedehnte Abrutschung zu befürchten war, so konnte hier zur Abwehr der Verschiebung ein anderes Mittel angewendet werden, für welches die Materialien sich ganz nahe fanden und das geringeren Kostenaufwand bedingte.

Man suchte zunächst die Stellen, an welchen das Wasser sich im Bachbette versenkte, und als diese gefunden waren, schlug man sie mit Letten aus, und schloß so den Hauptausfluß des Wassers ab.

Am Fuße der Böschung, welche theilweise aus morastigem Boden bestand, wurde ein Steinprisma angelegt, und von diesem aus Strebepfeiler aufgeführt, die zugleich als Sickerdohlen gelten, und den Abzug des eingeschlossenen Wassers ermöglichen sollten (Taf. 22 Fig. 1m und Fig. 8, 9, 10).

Auch diese Versicherung lehnte sich an den Durchlaß selbst, so daß dieser letztere die beiden verschiedenen Stützmittel mit einander verband, und die unterbrochene Linie ergänzte.

Es könnte der Einwurf gemacht werden, daß die Pfähle und Streben innerhalb 6 bis 8 Jahren verfaulen, und sodann keinem Schube mehr widerstehen werden, der sohin nach diesem Zeitraume die vollendete Bahn in gleicher, ja noch unangenehmerer, Weise bedrohen müsse, wie er die im Bau begriffene gefährdet habe. Diesen Einwurf hat man sich anfänglich selbst gestellt, hat aber in den längs des Sees gemachten Beobachtungen Ursache gefunden, welche eine solche Befürchtung als grundlos weggewiesen.

Es wurden in dem Letten, dessen so oft gedacht worden ist, nur 1 bis 1,5 Fuß unter dem Terrain, Holzstücke von geringer Dimension gefunden, die offenbar eine lange Zeit in diesem Material gelegen; es wurden in Tiefen von 4 bis 6 Fuß Holztrümmer angetroffen, die Jahrhunderte lang unverrückt geblieben sein mußten, und wurde dies nicht blos im nassen, sondern auch im trockenen Letten erhoben, — und hieraus die Ueberzeugung geschöpft, daß, wenn Holzstücke von diesem Erdreich umgeben sind, und wenn eine Humusschicht den schirmenden Letten deckt, eine Zersetzung nicht vor sich geht.

Diese Wahrnehmung besonders hat die Anwendung des Beschlächtes bevorwortet. Es wäre letzteres überdies nothwendig geworden, auch wenn voraussichtlich die Dauer nur auf 4 bis 6 Jahre sich erstreckt hätte.

Die Bewegung der Abrutschung entwickelte sich zu schnell und zu bedrohlich, als daß hätte Zeit gewonnen werden können, eine Versicherung von Steinen anzuwenden. Einige Tage andauernder heftiger Regen hätte die ganze bewegte Fläche in den Einschnitt geschoben, und wäre die Ausförderung dieser Masse, welche circa 10 bis 12,000 Schachtruthen betragen haben würde, nothwendig geworden, was einen Kostenaufwand von mindestens 12 bis 14,000 Fl. erfordert hätte, selbst wenn die Wegschaffung jenes Theiles nicht gerechnet worden, welcher nach der erfolgten Abrutschung der bereits in Bewegung gesetzten Massen sich noch weiter von dem Gehänge gelöst, und nach der Tiefe geschoben hätte.

Es wäre also, auch wenn dem Beschlächte keine unwandelbare Dauer zugerigenschaftet werden konnte, doch geboten gewesen, dasselbe als Provisorium herzustellen, und dann eine definitive Versicherung von Steinen anzulegen. Die für die ganze Versicherung erlaufenen Ausgaben haben die Summe von 2,500 Fl. nicht erreicht.

Es bestand der vorgeschobene Hügel, wie die meisten in diesem Gehänge, aus theilweise abgestürzten, theils aus der Schlucht ausgeflößten Massen, und muß diese letztere wieder in 2 verschiedenen Erdarten zerfallen, nämlich in die ursprünglich nach der Senkung des Seespiegels ausgetretene Schlammmasse, und in die später vom Wildbache zugeführte Kies- und Geröllschicht, die in erstere eingesenkt und von ihr umgeben war.

Nun trafen die meisten Pfähle, welche nicht ganz in die Nähe des für den Durchlaß als Untergrund benutzten Schuttkegels geschlagen werden mußten, in ein Erdreich, das theils aus diesem blauen Letten, theils aus mit letzterm gemischtem Kiese bestand; sohin waren die Pfähle, namentlich in der Tiefe, vollkommen vor Fäulniß geschützt. Aber sie waren es auch in der höher liegenden Erdschicht, weil der Letten, wenn auch stark mit Kies vermengt, rechts und links des Durchlasses sich bis zur Terrain-Oberfläche vorfand, und sie wurden es noch mehr, weil man in Benutzung dieser allgemeinen Wahrnehmung, die Pfahlköpfe, welche mit Steinen ausgekeilt waren, in den Zwischenräumen dieser letztern mit Letten umschloß, mit solchem ausgoß, und zur Versicherung auch die Streben in dieses Material legte und einhüllte, ehe man den Humus und Rasen auf die Böschung brachte.

Abrutschung bei Lamprechts.

Die Bahn, welche von Constenzer aus sich an der linken Thalwand in die Höhe zieht, und bei Lamprechts bereits 60 Fuß über der Thalebene liegt, schneidet dort theils das Gehänge an, theils wird sie im Auftrage geführt. Die ganze Wand ist bedeckt mit dem Letten, welcher bei dem hohen Stande des früher in großer Ausdehnung vorhandenen Sees von diesem abgesetzt worden ist, und nach dem Sinken des Wasserspiegels von dem höhern Theile des Gehänges theilweise sich gelöset, an dem minder steilen niedergelegt, mit dem Fuße dieser neuen Anschüttung bis in die jetzige Thalsohle hinabgereicht, und nach dem Abgleiten der leichten flüssigen Massen durch Festlegen der compakteren, Gleichgewicht und Ruhe gefunden. Die obere und schwache Schicht dieser ganzen Fläche besteht aus einem sandigen Lehm, der auf getrocknetem Letten liegt, welch letzterer bei größerer Tiefe in teigartigen übergeht, der auf einem kiesigen Materiale ruht, das größere Consistenz besitzt.

Die Ausbebung des Einschnitts für Anlagen der Bahnkrone fand kein Hinderniß, und erschloß in der Höhe der Planie ein an vielen Stellen weiches, selbst plastisches, Lettenlager, das sich sogleich nach theilweiser Wegnahme der es belastenden und vor jeder Bewegung sichernden Deckschichte unter letzterer hervordrängte, und das Niedergehen des oberhalb liegenden Terrains veranlaßte. (Taf. 22 Fig. 17, 18, 19; α, β, γ.)

Man suchte, ehe die Arbeit fortgesetzt wurde, durch ausgedehnte Entwässerung des ganzen Gehänges, soweit es in den Anschnitt und in dessen nächste Umgebung fiel, dem Abgleiten zu begegnen, und legte zu diesem Behufe in geringen Abständen Sickerdohlen, von dem Bahngraben aus bis über den Auslauf der Einschnittsböschung reichend, an, zog dann einen Graben, der das Terrain über dem Einschnitte ganz an letzterm abschloß,

und das Tagwasser, wie das in der nächsten Terrainschicht sich befindliche aufnehmen, und ohne Nachtheil für die Anlage selbst abführen sollte.

Die Vorkehrungen waren fruchtlos.

Es drangen die weicheren Massen immer mehr und in kürzeren Zeiträumen unter der obern und festern Erdschichte vor, und senkte sich der höher liegende Theil der Böschung und des Terrains. Vergebens war das häufige Wegschaffen der hervortretenden weichen Masse, sie trat, ja sie quoll gleichsam unter der Schaufel wieder hervor. Bald war sogar die ganze Dammkrone überdeckt. (Taf. 22. Fig. 17—19. *a. b. c.*) und senkte sich die Terrainoberfläche so stark, daß sie die Lage nahezu einnahm, welche die jetzige Böschung besitzt.

Es breitete sich diese Bewegung auch räumlich immer mehr aus; es traten Ablösungen bedeutender Flächen ein und dehnte sich das Zerreißen, Senken und Verschieben der Oberfläche des Gehänges bis auf 1000 Fuß von der Bahnachse aus.

Wollte man nicht in kurzer Zeit die Destruirung sehr ausgedehnter Flächen eintreten lassen, was eine sehr große Abrutschung der auf dem plastischen Letten gelegenen festeren Schichten zur Folge haben mußte, welche dann die ganze Lettenmasse, die nur durch die ausgetrocknete Schicht festgehalten wurde, blosgelegt und in Bewegung gesetzt haben würde, so war es geboten, unverzüglich energische Mittel anzuwenden. Es galt vor Allem, die festeren Lagen des Gehänges zur Ruhe zu bringen und ihr Vorgehen auf dem beweglichen Untergrunde zu verhindern; dann gleichzeitig den letztern, so weit die Eigenschaften des Materials es gestatteten, zu entwässern, und sowohl hierdurch, als durch Ausdehnung der Versicherungsbauten, bis auf die tiefer liegenden Kiesmassen der Bewegung einen Halt zu schaffen.

Man wendete hierzu einfache Steinprismen an, die man unter die Rutschflächen fundirte, und in der aus dem Situationsplan und dem Querprofile ersichtlichen Weise anlegte. (Taf. 22. Fig. 13. und Fig. 17, 18, 19. A.)

Es sollten dieselben sowohl als Strebepfeiler zur Stützung der abgleitenden obern Terrainschicht, als auch durch Verbindung der einzelnen Prismen unter sich mittelst spitzbogenartiger Zwischenbauten das Herausdrängen der weicheren Massen verhindern, und zugleich als Fontanellen zur Entwässerung dienen. (Taf. 22. Fig. 13 und 18. x.)

Es gelang nur schwer, und nur mittelst Verbau, die Baugruben auszuheben für die sämmtlichen Pfeiler, und mußte, weil die Bewegung täglich drohender erschien, und selbst Spalten und Risse bis zu einem auf der Hochebene gelegenen und 1300 Fuß entfernten Hause sich ausdehnten, die größte Energie angewendet werden, um diese Steinbauten möglichst rasch ausführen zu können, ehe das weitere Vorschreiten der schon begonnenen Abrutschung die Anwendung dieses wohlfeilen Hilfsmittels unmöglich machen konnte. Man legte die Oberfläche dieser Schutzbauten sogleich in jene Tiefe, welche die Böschungen erhalten müßten, wenn sie nach der bereits gesenkten obern Schichte hergestellt werden sollten, was nicht zu vermeiden war, wenn nicht ein Theil der Versicherungen wirkungslos bleiben sollte. (Fig. 16 bis 23.)

Die erste Anlage, bis zu dem in der Böschung liegenden Wege (Taf. 22. Fig. 13. a. b. c. d.) reichend, war im Laufe einiger Wochen vollendet, und es stellte sich bald auf der Fläche Ruhe ein, welche von den Schutzbauten versichert war, während oberhalb des Wegrs die frühere Bewegung und namentlich das Verschieben der obersten Terrainschicht noch fortdauerte. Die Fortsetzung dieser Schutzanlagen bis zur Stelle, wo sie diese festere, und nur durch das Hervordrängen der ihr unterliegenden Lettenmasse in Bewegung gesetzte obere Terrainschicht in der aus dem Plane (Taf. 22. Fig. 13, 17, 18, 19. B.) ersichtlichen Weise führte auch hier zum Ziele. Eine Verbindung der einzelnen Steinprismen oberhalb des Weges durch Zwischenmauern, wie dies bei der untern Anlage geschehen, war nicht mehr nothwendig, weil die Strebepfeiler selbst nur diese obere Erdschicht (Fig. 17, 18, 19. d.) zu stützen hatten, die nicht geeigenschaftet war, sich durch die Steinpfeiler durchzudrängen.

Ein günstiger Erfolg lohnte diese Arbeit; denn kurze Zeit nach ihrer Vollendung schoben sich die Spalten und Risse von oben herab im ganzen Terrain sämmtlich zu, man füllte die höchstgelegenen, welche allein durch das Verschieben offen bleiben mußten, mit Letten aus, um das Eindringen des Wassers zu verhüten, und stampfte die zugeschobenen Sprünge auf der ganzen Fläche fest.

Seit 3½ Jahren hat sich keine Bewegung mehr gezeigt.

Abrutschung bei Hinterstaufen.

Die Bahnlinie trifft bei Hinterstaufen einen Steinrücken, welcher die Wasserscheide zwischen Donau und Rhein bildet, und überschreitet denselben mit einem Einschnitte von 20 Fuß Tiefe. Es waren an dieser Stelle einzelne Felsenstücke großer Ausdehnung nebst vielen kleinen Trümmern zu Tage gelegen, anscheinend als Findlinge, und zeigte erst die Schürfung, daß ein brüchiger Nagelfluhfelsen als Unterlage diene.

Nur 650 Fuß von diesem Rücken entfernt schneidet die Bahn den wenig vorgeschobenen Fuß des Berges an, und zeigte die Oberfläche massenhafte Felsen zu Tage, die theils ganz frei, theils aber auch zur Hälfte ihrer Höhe und mehr im Terrain versenkt waren.

Diese Trümmergesteine hatten eine ganz andere Textur und Farbe, als jene, die an dem durchfahrenen Rücken aufgeschlossen wurden, und es zeigte sich bei näherer Würdigung der Terrainverhältnisse, daß letztere den verwitterten Auslauf des Gebirgskernes selbst bildete, erstere ein Produkt des Absturzes vom höhern Gehänge oder der Spitze des Berges sein mußten. Das Aeußere des angeschütteten Bergfußes ließ erwarten, daß hier ein Trümmerhaufen, der hauptsächlich aus großen Felsstücken bestehe, durchfahren werden müsse, und schien darum die Möglichkeit gegeben, hier, wie an dem vorhergehenden Einschnitte, eine steile Böschung anzulegen.

Man sprengte zunächst die freistehenden voluminösen Felsblöcke, verarbeitete sie zu Werkstücken, schichtete die Bruchsteine für den nahegelegenen Brückenbau auf, dann begann man den Einschnitt, der, obgleich nur 400 Fuß lang, doch viele Arbeit in Aussicht stellte, mit zahlreicher Mannschaft anzugreifen. Die flachste Stelle des Abtragprofiles, welches zur Vermeidung der Schneeanhäufungen, die hier die Bahn bedrohten, ausgeschlitzt werden sollte, wurde zunächst in Angriff genommen, und von da gegen die Bahnmitte vorgeschritten.

Anfänglich wurden Gerölle und Steintrümmer gefördert und Felsen gesprengt. Nach einem Vorgehen von nur 30 Fuß traf man harten gelbblauen Letten, in welchem die Felsstücke mit einem Theil ihres Körpers versenkt waren. Man hielt anfänglich das Vorkommen dieses Materials für isolirt, und glaubte, es sei ein Nest von beschränkter Ausdehnung. Das weitere Vorschreiten der Arbeit zeigte das Gegentheil; denn es ging dieser gelbe Letten in einen weichern blauen über, der den größern Theil der vorgeschobenen Ablagerung bildete. Felsenstücke von 50 bis 400 Cu-

bikfuß lagen in diesem gegen die Tiefe weichen Materiale in solcher Menge, daß dieses an vielen Stellen blos die öfter 1 bis 3 Fuß großen Zwischenräume der Blöcke ausfüllte; an anderen aber mit einigen umwickelten Steinen von 3 bis 30 Cubikfuß wieder als Unterlage für massenhafte Felsstücke diente. Dieser Letten hatte alle die Eigenschaften, welche in der Einleitung gegenwärtiger Abhandlungen (Fundationen) besprochen worden sind; nur war er, als etwas hoch gelegen, minder beweglich, resp. nicht teigartig, und wurde dies erst in einer Tiefe von 8 bis 11 Fuß.

Nur kurze Zeit hatte die Bearbeitung des Ein- und Anschnitts gewährt, so zeigte sich eine eigene Bewegung in der blosgelegten Angriffsfläche. Die Felsenstücke von 6 bis 15 Fuß Höhe, welche zum Theil senkrecht standen, begannen sich gegen das Thal zu neigen, die kleineren Trümmer schoben sich über einander, und unter dem ganzen Gehänge, so weit es angeschnitten war, trat der Letten vor, ähnlich einer von einer großen Gewalt gedrückten Teigmasse.

War dieses Vorschieben auf eine Strecke erfolgt, so sank die Decke mit den Steintrümmern nach, die freistehenden Felsblöcke legten sich um, oder nahmen eine drohende Stellung gegen den in Arbeit befindlichen Einschnitt.

Man mußte also diese vorher wieder bloslegen, mit Pulver sprengen, und die Trümmer wegräumen. Dies Verhalten dauerte einige Wochen fort, und dehnte sich mehr und mehr aus, so daß bereits über die Grenze der Normalböschung das Gehänge an seiner Oberfläche von Rissen und Sprüngen großer Ausdehnung durchzogen ward, und niederging.

Weil man die Felsen, die in so eigenthümlicher Weise in einem so weichen und beweglichen Materiale saßen, als eine Belastung desselben ansah, welche dessen Verschiebung nicht nur begünstigen, sondern sogar erzeugen mußte, darum sollte der Einschnitt nicht mehr von der Angriffsstelle aus, sondern von oben und auf der ganzen Oberfläche des auszuhebenden Raumes betrieben, und senkrecht niedergegangen werden. Man wollte in dieser Weise dem angeschütteten Gehänge die Belastung nehmen, und so das Verschieben des dem festen Materiale unterliegenden, beweglichen, verhindern. Darum wurden vor Allem alle Felsen, die auf der ganzen Fläche zu Tage standen, weggesprengt, dann das Erdreich um sie aufgegraben, und die Zertrümmerung wie Wegschaffung der Steine fortgesetzt. Nach diesem Entlastungsversuche wurde der Abtrag auf der ganzen, vom äußersten Böschungsrande begrenzten Fläche begonnen, und die obere Schicht, die aus Humus bestand, zur Wiederkultivirung der künftigen Böschungsfläche bei Seite geschafft, dann das kiesige und festere Material sogleich in die nahe Dammschüttung verbracht, und die hierdurch wieder freigelegten Felsenstücke in gleicher Weise weggeräumt. Diese Vorsichtsmaßregel half nichts, die Senkung dauerte fort, und dehnte sich die Abrutschung über immer größere Flächen aus. Es zeigten sich an den Felsstücken, welche 140 Fuß hoch über der Bahnplanie in dem Gehänge lagen, und nicht weniger als 400 Fuß von der Bahnachse entfernt waren, die gleichen Zeichen. Auch sie bewegten sich mit ihren freistehenden Häuptern gegen das Thal, und trennte sich von der sie umgebenden Erdschicht. Es bildeten sich jetzt Absenkungen in Treppenform mit Spalten von 0,75 bis 4 Fuß Breite, und schob sich die hierdurch in viele kleinere Abtheilungen getheilte umfangreiche und mächtige Erdschicht dem Thale zu.

Das Erstaunliche in dieser Bewegung war, daß, obgleich mit der Zunahme an Höhe die Lettenmasse an Stärke verlor, und das Gestein noch mehr vorherrschend ward, so daß die Erstere an vielen Stellen nur in geringer Mächtigkeit auftrat, und die immer geringer werdenden Zwischenräume der Felsen und Steinstücke ausfüllte, und Felstrümmer kleinerer Ausdehnung, Gerölle und Kies mit zunehmender Höhe über der Planie sich in großen Mengen zeigten, der Letten aber selbst in höherer Lage fester erschien als in der Tiefe, wo er mächtiger gelagert war; sonach dort bei Weitem der an Volumen geringste Theil der ganzen bewegten Masse war, und selbst sehr viele Felsenstücke und Steintrümmer ohne dieses Medium aufeinander ruhten, oder aneinander stießen, — daß dennoch unter solchen Verhältnissen eine so bedeutende Abrutschung sich bilden, und auf solche Fläche und Höhe erstrecken konnte.

Im Einschnitte und an einigen Spalten, welche an verschiedenen Stellen erweitert und vertieft wurden, konnte kein Wasser wahrgenommen werden.

Es mußte nun vor Allem daran gelegen sein, die Ursache dieser unerklärlichen Erscheinung zu finden, und wurde deswegen, da man mit dem Einschnitte an einer Stelle bereits 4 Fuß über die Planiehöhe der Bahn gelangt war, eine Schürfgrube, und zwar unter besonderer Aufsicht eines Ingenieurs, abgeteuft, der die Stratifikation, welche hierdurch erschlossen werden sollte, genau verzeichnete. Es fand sich, nachdem noch eine Lage circa 6 Fuß blauen Lettens durchfahren war, eine etwas festere Lehmschicht von 1,5 Fuß, in welcher nur noch wenige Steine vorkamen, dann aber eine ganz harte, ja fast steinartige Fläche, welche aus Lehm und Sand bestand, und sehr mächtig war.

In dieser war kein Stein mehr vorfindlich, sie lag sehr stark gegen das Thal geneigt, und war an ihrer Oberfläche glatt, als wenn sie künstlich angelegt und gehärtet worden wäre. Nur schwer vermochte man mit spitzigen Werkzeugen in diese Schicht einzuschlagen, um die Mächtigkeit derselben zu untersuchen. Es blätterte sich dieselbe bei gewaltsamem Angriffe ihrer Neigung nach ab. Eine zweite und dritte Schürfung in der Längenausdehnung des Einschnitts gab ganz gleiche Resultate. Bis zur Tiefe dieser Schicht war die Bewegung des abrutschenden Erdreichs gelangt, hatte aber die erstere nicht alterirt; es zeigte sich vielmehr bei dem täglichen Vorschreiten der Abrutschung, daß letztere nur auf der bezeichneten Fläche stattfand.

Weiteren Schürfungen in höher gelegenen Theilen der Abrutschung gelang es ebenfalls, diese Schicht aufzufinden, und dehnte sich dieselbe bis über das Ende der bewegten Fläche aus. Es war dies also die Rutschfläche, und es gab dieselbe die geebnete Bahn, auf der sich die Massen ohne Hinderniß bewegen konnten, und bei dem Mangel an einer entsprechenden Reibung bewegen mußten. Der blaue Letten, der auf dieser Schicht lag, und die Steine und Felsentrümmer umhüllte, oder ihre Spalten ausfüllte, gab gleichsam die Schmiere ab, wodurch den rauhen Körpern es ermöglicht ward, ohne namhafte Reibung sich auf dieser schiefen Ebene gleitend zu bewegen.

Die ganze bewegte Masse lehnte sich, als ein ungeheuerer Keil, in der Thalsohle, und noch in namhafter Tiefe unter dieser (die von dem Absturze ebenfalls in bedeutender Höhe aufgefüllt worden war) ruhend, in, mit der Höhe sich mindernder Mächtigkeit, auf diese Rutschfläche und in deren Auslauf an die steile Bergwand. Es hatte diese Stellung, welche die Last auf zwei Flächen legt, nämlich auf den Kopf des Keiles selber, der in der Thalsohle seine Unterstützung, und in der breitesten Seite des Keiles, die ihre Auflage auf dem Felsen der Thalwand selbst fand, ein gesichertes Gleichgewicht. Mit dem Durchschneiden dieses

Keiles nach seiner breiten Seite wurde der in der Thalsohle gelegene Ruhepunkt verloren, und die Reibung auf der geneigten Ebene war nicht groß genug, solche Hindernisse zu erzeugen, welche dieser hätte entbehren lassen können. Darum war auch die Bewegung selbst eine so unaufhaltsame, nachdem durch Vorschreiten der Aushebung des Einschnittes die Absturzmasse bis nahezu auf die Rutschfläche durchfahren, und die ungleich größere und höher liegende Erdschicht lediglich noch als hängend anzusehen war.

Es war vergebens versucht worden, nachdem man die freistehenden Felsblöcke durch Untergrabung gesenkt, und an den Fuß der Böschung gelegt, dann andere Steintrümmer bedeutenden Umfangs dahin gebracht hatte, die Verschiebung der oberen Schicht durch eine solche starke Steinmasse zu hindern.

Die Senkung der Oberfläche, das Hervortreten des unterliegenden weichen Materials hatte ungeminderten Fortgang, und lieferte die Verschiebung dieser gewaltigen Steinmassen den Beweis, daß hier eine große Kraft in Thätigkeit sei, der zu widerstehen auf anderem Wege versucht werden müsse.

Nachdem man die ganze Ausdehnung der abrutschenden Fläche erhoben, und auch die Rutschfläche selbst aufgesucht hatte, konnte die Berechnung aufgestellt werden, wie groß die bewegte Masse und wie groß der mechanische Effekt derselben sei, und war hierdurch unschwer zu bestimmen, welche Mittel und in welcher Ausdehnung sie anzuwenden seien, um die Gefahr für die Bahn ferne zu halten.

Man beschloß die Anlage von Steinbauten, und konstruirte dieselbe wie folgt:

Auf die ganze Länge des abrutschenden Einschnittes wurde 5—7 Fuß tief in den untenliegenden und ruhig gebliebenen Theil des Gehänges resp. in die Rutschfläche selbst eingeschnitten, und ein Steinbau angelegt, welcher aus großen Stücken und, unter sorgfältiger Verkeilung, als Trockenmauerwerk hergestellt wurde.

Diese Anlage erfolgte nicht gleichzeitig für die ganze Strecke, sondern in einzelnen Abtheilungen, um nicht nur der Abrutschung schnell einige Stützen zu geben, sondern auch um nicht nach Durchschneidung der noch vorhandenen, wenn auch nur wenig tragenden unteren Schicht die ganze in Bewegung befindliche Masse herabzuziehen. Es reichte dieses Prisma bis zu der Höhe der Böschung, wo der weiche Letten, der als Unterlage der ganzen Abrutschung verbreitet war, in einen festeren überging, der sich nicht mehr hervorpressen ließ; von dieser Höhe an wurden starke Steinpfeiler tief in die abrutschende Böschung eingelegt und als Streben verwendet.

Um den Zutritt von Regenwasser, der durch die zahlreichen Risse und Spalten, welche in Folge der Verschiebung sich auf der ganzen bewegten Fläche gebildet hatten, abzuhalten, wurden diese Oeffnungen sämmtlich mit Lehm bis zur Oberfläche ausgestoßen und sodann mit Humus bedeckt.

Seit 2½ Jahren ist diese Arbeit vollendet, und läßt keinen Wunsch übrig.

Abrutschung zwischen Hinterstaufen und Bad Rein.

Nur 400 Fuß entfernt von der Stelle, welche den Gegenstand der letzten Baugeschichte gegeben, wurde das Terrain in einer flachen Mulde, die übrigens ihrer Längenausdehnung nach in namhafte Höhe reicht, nur gering angeschnitten, und liegt der übrige Theil des Bahnkörpers in Auftrag.

Die Aushebung des gegen den Berg liegenden Bahngrabens ließ an den beiden Ausläufen der Mulde eine Humusschicht von 2—2½ Fuß Höhe, dann eine kiesige Lehmschicht von 2 Fuß anschneiden, unter welcher sich sehr steil gegen den Berg ansteigend Mergelplatten fanden, die nur schwer gefördert werden konnten, weil sie zu klüftig, um durch Pulver mit Erfolg gesprengt zu werden, mit dem Brech- oder Schrottgeschirre verkleinert werden mußten. Diese Schicht wurde 4—6 Fuß stark durchfahren, und dann Trümmergesteine von gleicher Natur mit Kies und Letten vermischt gefunden. Ein kleines Bächlein, der Abfluß einer Quelle, die sich in hoher Bergwand einen Ausgang geöffnet, bewässerte theilweise die Mulde, und wurde zum Theil von einer Deichel gefaßt, die dem unten stehenden Hause das Trinkwasser zuführte.

Dieser kleine Anschnitt, der nur eine Länge von 500 Fuß besaß und, den Terrainwellen entsprechend, mehr oder minder tief, im Ganzen jedoch nur unbedeutend ausgehoben werden mußte, war bald vollendet, und wurde das Abtragsmaterial zur Herstellung des im Auftrag liegenden Bahntheiles verwendet, dessen Querschnittsfläche größer als jene des Abtragsprofiles war.

Da dieses Material nicht zureichte, so wurde von den benachbarten Einschnitten, namentlich aus dem letztbehandelten, Füllmaterial zugeführt, und die Dammschüttung beendet. Schon während der Ausführung der letzteren zeigten sich Sprünge in dem Terrain, dessen Fuß von dem Anschnitte verletzt worden war, und zogen diese in verschiedener Stärke durch die Mulde bis auf die sie begrenzende Rücken des Geländes in nach dem Terrain gekurvten Linien. Man begnügte sich anfänglich, diese Spalten wieder zuzustampfen, um bei eintretendem Regenwetter das Wasser abzuhalten, und setzte voraus, daß sich bald wieder Ruhe einstellen werde. Man verwendete, um die weitere Abrutschung zu beseitigen, die ausgebrochenen Steine zur Herstellung eines starken Böschungspflasters, welches in einer Dicke von 4 Fuß von der Grabensohle bis zu der Steinschicht angelegt ward und nicht nur dem Verschieben der unter letzteren liegenden Masse einen Widerstand leisten, sondern auch dem Wasser, mit welchem das Terrain durchzogen war, den Austritt gestatten sollte. Diese Anlage entsprach nur unvollkommen der Absicht, die damit verbunden war; denn es dauerte, obgleich der Wasserabfluß aus diesem Pflaster ein verhältnißmäßig starker genannt werden konnte, die Bewegung der ganzen Muldenfläche fort.

Es dehnten sich die Sprünge mehr und mehr aus und durchschnitten endlich auch die Fläche, in welcher das Bächlein niederfloß. Dasselbe verschwand plötzlich, durchzog die im Abrutschen begriffenen Massen, und trat in der Böschung aus dem angelegten Schutzpflaster, wie zwischen den Steinplatten hervor. Es wurde, da eine Abwendung dieser Quelle durch die Terrainlage nicht gestattet war, das Wasser, welches nicht zur Speisung des Brunnens gehörte, in eine hölzerne Rinne gefaßt, und über dem Terrain weg in den Bahngraben geleitet, der ihm den Abfluß zum nächsten Durchlaß ermöglichte. Das Zuschlagen der Risse und Spalten erfüllte seinen Zweck nicht, weil dieselben sich mehr und mehr vergrößerten, und jeden Tag neue Einstampfung erforderten. Starkes Regenwetter trat ein, und füllte die so gebildeten Oeffnungen in der Mulde, welche das Wasser, das von dem hochliegenden Gehänge dem Thale zuströmte, aufzunehmen hatte; hierdurch wurde die ganze Abrutschungsmasse durchnäßt, und ihr Zusammenhang noch mehr gelockert. Man beeilte sich, die Dammschüttungen auf der Thalseite zu vollenden, um das Terrain zu belasten, und zusammenzupressen; denn schon zeigten sich auch dort kleine Sprünge, welche Zeugniß gaben, daß sich die Bewegung des Gehänges nicht blos auf die angeschnittenen Theile der

Mulde erstreckten, sondern auch die Unterlage des Dammes berührten.

Noch war diese Arbeit nicht beendet, als die Abrutschung hauptsächlich den kleinen Rücken ergriff, und diesen gegen die Bahn vorschob.

Die Destruirung der Terrainschicht unterhalb des Dammes, wie das Einstürzen und Nachsinken der Böschungen des Einschnittes, zeigten eine eben so rasche als heftige Bewegung, und machte solche Fortschritte, daß man befürchten mußte, es werde der Damm, der an jener Stelle zum Theil eine Höhe von 15 Fuß erhalten mußte, mit seiner Unterlage zum Abrutschen kommen, und dann entweder auf das Haus, das an seinem Fuße stand, geschoben werden, und dieses beschädigen, oder es werde die Bewegung des Untergrundes sich in solcher Tiefe fortsetzen, die Fundamente und Kellermauern des Gebäudes zerreißen und einstürzen, was die Zerstörung des ganzen Hauses herbeiführen mußte.

Weil nun für dieses Haus eine besondere Ueberfahrt anzulegen war, die auch eine namhafte Verbreitung des Dammes durch die Zufuhrwege nothwendig machte, und weil durch diese eine bedeutende große Last auf den schon vorgeschobenen Untergrund gelegt werden mußte, der jedenfalls, nachdem die Destruirung der ganzen Erdschicht des Gehänges schon so weit vorgeschritten war, daß selbes jeden Halt verloren, die Gefahr vergrößert haben würde, so versuchte man diese Nebenanlage mit dem gegen die Abrutschung nothwendigen Stützbauwerke zu verbinden, und so beide Zwecke zu erfüllen. Nun hatte dieses Haus seine Einfahrt in die damit verbundene Scheune ebenfalls auf der gegen den Damm gekehrten Seite, und traf die Böschung so nahe an dasselbe, daß der Fahrweg daneben nicht mehr angelegt werden konnte, weswegen man entweder gezwungen gewesen wäre, das Gebäude zu acquiriren, oder dem Eigenthümer durch namhafte Entschädigung die Mittel an die Hand zu geben, sein Oekonomiegebäude derart abzuändern, daß die Einfahrt in dasselbe auf der entgegengesetzten Seite geschehen könne.

Man wollte auch diese Frage mit jener der Schutzanlage verbinden, und durch Ein Objekt die Abrutschung der Mulde an der gefährlichen Stelle beseitigen, das bedrohte Haus schützen, die Weganlage in die Scheune herstellen und einen Wegübergang für das Oekonomiegut selbst mit seinen Anfahrten gewinnen. Die Richtung, in welcher sich die Abrutschung nach ihrer Entwicklung bewegte, traf die Bahn in einem Winkel von 54 Grad. Diesem Wege der Bewegung sollte nun ein Hinderniß entgegengestellt werden, das sämmtlichen Zwecken entsprechen, und das hauptsächlich eine genügende Stabilität besitzen mußte, einen ungewöhnlich starken Schub auszuhalten. Man suchte zunächst die Abrutschungsfläche, auf der die ganze Bewegung stattfand, und fand diese 6,5 Fuß unter dem gewachsenen Terrain; dann wurde durch genaue Parallel-Absteckung die Ausdehnung derjenigen Fläche erhoben, welche am stärksten rutschte, und in welcher selbstverständlich auch die Ursache der Abgleitung zu suchen war. Als man diese in ihrer Verbreiterung rechts und links der Richtungslinie fand, und die Wahrnehmung machte, daß nur ein verhältnißmäßig schmaler Theil die eigentliche Abrutschung bildete, der die bei weitem größere rechts gelegene Fläche der Mulde blos mit fortzog, da war auch zugleich die Ausdehnung der Schutzanlage und jener Dimensionen festgesetzt, die einem solchen Angriff Widerstand zu leisten fähig seien. Die Berücksichtigung der sonstigen Zwecke dieser Anlage ließ diese Frage leicht lösen. Der Wegübergang einerseits, und namentlich die für die Einfahrt in das Gebäude nothwendige anderseits, waren hier maaßgebend für die Form des Schutzbaues.

Da eine stark gekurvte Mauer, wenn sie mit ihrer konveren Seite einem Drucke entgegensteht, einer sehr großen Kraft zu widerstehen vermag, ohne daß ihr Volumen eine dieser letzteren entsprechende Vermehrung bedarf, so wurde beschlossen, hier eine solche anzuwenden und dieselbe, um zugleich die Ableitung des im Damm wie in seinem Untergrunde zufließenden Wassers zu bewerkstelligen, aus trockenem Mauerwerk aufzuführen.

Diese Mauer, 2,8 Fuß in die unter der Abrutschschungsfläche liegende Schicht eingesetzt, steigt von dem Terrain, in welchem die nächstgelegenen Böschungen auslaufen, mit den beiden Wegen, die zur Bahn führen, und mißt an der höchsten Stelle 21 Fuß. Sie ist aus starken Nagelfluhbruchsteinen, welche am Kopfe mit dem Hammer etwas gerichtet sind, hergestellt, besitzt eine Stärke, die, von 3 Fuß an dem Auslaufe im Terrain anfangend, in der Mitte eine solche von 6 Fuß erreicht. Sie ist mit einer halbmaligen Böschung aufgeführt.

Mit dieser Anlage wurde auch die Auffüllung der für die beiden Zufuhrwege nothwendigen Dämme bethätiget, und hierbei mit großer Sorgfalt verfahren.

Es wurde nur gutes Material an- und hinterfüllt, und dieses in Schichten gestampft.

Es trat nach Vollendung dieses Schutzbaues nicht blos Ruhe in dem bewegten kleinen Hügel, der hauptsächlich zum Abrutschen gekommen war, und das Haus bedroht hatte, ein, sondern es änderte sich auch plötzlich das Verhalten der Abrutschung, die sich gleich Anfangs in der Mulde gebildet hatte. Es zeigte sich am Damme selbst keine Bewegung mehr, dagegen war die oberhalb der Bahn gelegene Fläche noch nicht beruhigt, obgleich die dortige Verschiebung nicht mehr so stark war, und auch nicht mehr in die Tiefe bis zur Rutschfläche reichte.

Es drängte sich nur die auf den Steinplatten liegende Schicht hervor, und führte an mehreren Stellen letztere selbst mit. Man verflachte die Böschung von der Steinschicht aus, nahm die beweglichen Steintrümmer heraus, verwendete sie zu kleinen Steinprismen, die von der Sohle des Grabens aus in die Böschung eingelegt wurden, und als Strebepfeiler, die sich theilweise an den Damm selbst lehnten, dienen mußten. Bald erfüllten diese Mittel ihren Zweck; denn es stellte sich nach und nach Ruhe im ganzen Gehänge ein.

Es waren 2 Jahre vergangen, und die Bahn längst im Betriebe, da zeigte sich in der Curve (bei 37 m) eine kleine Verschiebung des Schienengeleises gegen das Thal. Nähere Untersuchung ergab, daß der Damm um circa 0,15 Fuß gerückt war. Nirgends zeigten sich Sprünge. Nach 24 Stunden war die kaum beseitigte Verschiebung wieder eingetreten. Netzförmige Absteckungen über das ganze Gehänge zeigten, daß eine schwache Bewegung des letzteren stattfinde, der Damm selbst aber normal auf die Bahnachse weiche.

Nach wenigen Tagen, während welchen diese Stelle unter der steten Beaufsichtigung blieb, zeigte sich eine Senkung des äußeren Banquets, und ein starkes Fortgehen an dieser Stelle. Man traf sogleich alle Vorsichtsmaaßregeln, um den Betrieb, der ohne die Extrazüge aus 8 regelmäßigen bestand, nicht zu unterbrechen. Große Bäume von 40—50 Fuß Länge wurden beigeschafft, um, im Falle einzelne Löcher in den Damm brechen sollten, sogleich durch Anwendung von Langschwellen, auf die Querschwellen gelegt werden sollten, diese Hindernisse in einer für die Sicherheit der

Züge entsprechenden Weise zu überschreiten. Eben so wurden auch sogleich Steine in reicher Menge beigeführt, damit nach dem völligen Erkennen des Zustandes sogleich die Abhilfe bethätigt werden könne. Wenige Tage dauerte der unentschiedene Zustand, in welcher Zeit man immer noch Hoffnung trug, daß die Bewegung ein Ende finde, — dann trat plötzlich eine Senkung im Damme von 2 Fuß Tiefe an dem äußeren Banquet ein, und rutschte die Böschung mit diesem Dammtheile um 2 Fuß vor. Man sicherte die gleichfalls gesunkene Schienenlage, so weit es in der Eile thunlich war, ließ den nächsten Zug langsam diese Stelle passiren, zog dann die Langschwellen ein, und befestigte auf diesen die Querschwellen mit dem Geleise. Es war dies eine schwere Arbeit, die größtentheils zur Nachtzeit und in einem Zeitraume von 3 Stunden, der zwischen jenen Zügen lag, gethan werden mußte. Am folgenden Tage war erneut eine Horizontalverschiebung von 1,5 Fuß und eine Vertikale von 0,45 Fuß eingetreten. Es mußte die Schienenlage wieder neu gelegt werden. Es war unterdessen durch sorgfältiges Untersuchen und Beobachtungen die Gewißheit erlangt worden, daß die Bewegung, welche diese Erscheinungen hervorgerufen, nur die Fortsetzung der früher an dieser Stelle begonnenen war.

Hatte gleich durch 2 Jahre Ruhe statt gefunden, und hatte die gekurvte Stützmauer, welche für die abgerutschte Strecke unmittelbar vor dem Hause war angelegt worden, auch zugleich der Bewegung in der Mulde Halt geboten, so mußte doch nur ein geringer Ueberschuß von Widerstand im Terrain selbst vorhanden gewesen sein, der die Fortsetzung der Abgleitung aufhielt, und hatten diesen heftige Regengüsse, die das ganze Gelände mit Wasser durchzogen, aufgehoben und so den früheren Zustand wieder herbeigeführt.

Es hatte sich auch hier die primitive Bewegung des Gehänges, wie des auf ihm ruhenden Dammes, auf einen schmalen Streifen beschränkt, und erst dann die nächste Fläche in Mitleidenschaft gezogen; darum konnte, sofern rasche Hülfe angewendet wurde, dem weiteren Vorgehen entgegengetreten werden.

Es wurde darum auch hier vor Allem jene Fläche aufgesucht, auf der sich die Abrutschung bewegte, und als diese gefunden war, die Herstellung dreier Streb- und Isolirungspfeiler mit einem Fundamente von 3,5 Fuß tief in der festen Erdschicht angelegt, durch bei Tag und Nacht ununterbrochene Arbeit betrieben.

Um dem täglich mehr Gefahr drohenden Vorrücken und Versinken des Dammes rascher entgegenzutreten, wurde zuerst ein Pfeiler (o) und zwar von 10 Fuß Stärke bis zu solcher Höhe aufgeführt, daß man die Langschwelle in Mitte der Senkung auf diese unverrückbare Stütze auflegen konnte; dann wurde der zweite und dritte in gleicher Beschleunigung erbaut, und mit diesen dem Ausgang der Abrutschung ein unverschiebbares Bollwerk entgegengestellt. Diese Steinversicherungen wurden als Trockenmauerwerk mit Nagelfluhsteinen und in Form der Strebepfeiler angelegt, und die Verbindung der einzelnen Steine zu einem festen Körper sorgfältig betrieben.

Nach der Vollendung dieser Versuchsbauten stellte sich Ruhe ein, und ist diese seit 2 Jahren nicht mehr gestört worden.

(Die Beschreibung der Tafel 23, die Steindämme bei Staufen betreffend, folgt im nächsten Heft.)

Zur Wasserleitung auf Albrechtsberg bei Dresden.

Mitgetheilt von dem Ingenieur und Zimmermeister Jaster.

Mit Abbildungen auf Tafel 24.

Im Jahrgange 1855 Seite 338 dieser Zeitschrift ist bereits, unter Beifügung eines Situationsplanes, über das System der Wasserleitung auf Albrechtsberg, so weit solche dem Park angehört, Mittheilung gemacht worden. Es mag in dem Folgenden das System der Leitung für die bei Albrechtsberg erbaute, auf dem Situationsplane mit II. bezeichnete Villa Platz finden, sowie einige Andeutungen über die Anlage von Wasserleitungen überhaupt, unter Berücksichtigung der Erfahrungen, welche der Referent bei dem Bau und Betriebe dieser Wasserleitung während eines zweijährigen Zeitraumes zu machen Gelegenheit hatte.

Die Wasserleitung in der Villa bei Albrechtsberg

sollte nach den früher gemachten Andeutungen eine Benutzung des Wassers in der Art gewähren, daß durch sie das erforderliche Wasser für den Küchen- und Hausgebrauch geliefert wurde, kleine Salonfontainen, Waterclosets, eine Badewanne und ein Heizapparat durch erwärmtes Wasser für mehrere Zimmer sollten durch dieselbe den nöthigen Wasserzufluß erhalten.

Zur Erreichung der vorerwähnten Zwecke ist das Arrangement der einzelnen Apparate und Röhrenfahrten in einer Art erfolgt, wie solche in Fig. I. und II., als den Grundrissen des Souterrains und des ersten Stockwerkes, und Fig. III., einem vertikalen Aufrisse der Leitung, angegeben ist. Der besseren Uebersicht wegen ist in Fig. III. angenommen worden, als wenn sämmtliche Apparate in einer Ebene ständen; Fig. I. und II. zeigen die wirkliche Stellung derselben zu einander.

Das Rohr g leitet aus dem im Park für das Guteborn-Wasser liegenden Rohrstrang o e nach dem Bottich A im Dachboden des Gebäudes, zur Absperrung des Zuflusses dient ein Hahn 1; die Mündung des Rohres g am Bottich wird, wenn dasselbe mit Wasser gefüllt, durch ein Ventil mit Schwimmer « geschlossen. Bei Senkung des Wasserspiegels im Bottich, durch Entnahme von Wasser aus demselben, senkt sich der Schwimmer

und läßt durch Oeffnen des Ventils Wasser in den Bottich nachströmen. Sollte bei vollständig gefülltem Bottich zuweilen kein dichter Schluß des Ventils durch zwischen geklemmte Körper erfolgen, so wird der Ueberschuß von Wasser, welcher in diesem Falle dem Bottich zugeführt wird, durch ein Standrohr β in einen unter den Bottich zur Aufnahme von Leckwasser gestellten Untersatz geführt, aus welchem es durch ein Rohr a in den für die Ableitung des unreinen Wassers bestimmten Thonröhrenstrang b gelangt.

Von dem Rohrstrang g leitet eine Abzweigung c c c mit Regulirungshahn 2 Wasser nach einer im Gartensaal aufgestellten Fontaine B, und kann hier durch einen Hahn 3 abgesperrt werden. Aus dem unteren Becken der Fontaine B wird das Wasser durch ein Rohr c^{I} c^{II} zweien im Gewächshause aufgestellten Fontainen C und C^{I} zugeführt, und um für dieselben mehr springendes Wasser zu haben, als von der Fontaine B abfließt, wird solches aus dem Rohr c in das Rohr c^{I} durch eine Verbindungsröhre mit Regulirungshahn 4 übergeführt. Das Abflußwasser dieser Fontainen gelangt durch ein Rohr c^{II} nach einem für die Fontainen im Park gelegten Abflußrohrstrang.

Ein Watercloset D im Souterrain erhält das erforderliche Wasser aus dem Rohrstrang g durch eine Abzweigung mit Regulirungshahn 5. Ferner wird eine in der Küche im Souterrain aufgestellte Spülschale E durch ein Rohr f aus dem Rohrnetz im Park durch das Oeffnen eines Hahns 20 gespeist; ein Hahn 21 über der Spülschale dient zur Entnahme von Wasser in Gefäßen. Das unreine Wasser aus der Spülschale gelangt durch ein Rohr f^{I} mit hydraulischem Schluß in den Kanal F, welcher dasselbe bis in die Elbe führt.

Die in den Etagen aufgestellten Waterclosets G G^{I} mit und G^{II} ohne Pidetschale erhalten das erforderliche kalte Wasser aus dem Bottich A durch ein Rohr d mittelst Abzweigungen, in denen bezüglich die Regulirungs- und Absperrhähne 6, 7 und 8 eingeschaltet sind. Das unreine Wasser aus sämmtlichen Closetschalen gelangt durch den Thonröhrenstrang b b in den Kanal F, nachdem dasselbe zuvor den Cylinder H mit eingehängtem Drahtkorb, zum Zurückhalten des dem Wasser beigemengten Papiers, passirt hat. Letzteres verliert durch längere Einwirkung des Wassers seine Cohäsion, kann nun im breiartigen Zustande in den Kanal gelangen und so denselben durch Anhäufungen bei seinem geringen Gefälle im Gebäude nicht mehr verstopfen. Für das Rohr b ist unten ein hydraulischer Schluß b^{I} angebracht.

Zur Erzeugung von warmem Wasser ist im Souterrain ein stehender, cylinderförmiger Kessel K, mit innerer Feuerung und Zügen an seiner äußeren Oberfläche, aufgestellt. Zur Heizung verschiedener Zimmer mit erwärmtem Wasser ist in der Mädchenstube im Souterrain der kupferne Wasserbehälter I als Ofen aufgestellt; in den Retraites die Oefen II und III, in der Portierstube der Ofen IV und für ein Fremdenzimmer der Ofen VI. Der Kessel K ist mit dem Ofen I durch die Cirkulationsröhren u und u^{I} verbunden. Die Oefen II und III haben Verbindung durch die Röhren h und h^{I}, stehen außerdem mit dem Ofen I durch die Röhren i und i^{I} in Cirkulation. Das Rohr i^{I} mündet in das Rohr u, welches den Ofen I mit dem Kessel K verbindet. Die Oefen IV und V sind durch die Röhren k und k^{I} mit einander und durch die Röhren l und l^{I} mit den Oefen II und III verbunden. Von den Oefen IV und V sind die mit einander vereinigten Luft- und Wrasenröhren m und m^{I} bis soviel über das Niveau des Wasserspiegels im Bottich geführt, als durch das specifische Leichterwerden des Wassers durch Erwärmung desselben in der Heizung bedingt ist.

Die Füllung des Kessels und der Oefen mit Wasser geschieht aus dem Bottich A durch das Rohr d, in welches ein Absperrhahn 10 eingeschaltet ist. Um nöthigenfalls auch die Heizung durch das Luftrohr m aus dem Bottich mit Wasser füllen zu können, ist dasselbe mit letzterem durch ein Rohr mit Absperrhahn 11 verbunden.

Eine Erwärmung des Wassers im Kessel K hat durch die vorerwähnte Kombination desselben mit den Oefen, und der letzteren unter sich durch Röhren, nach bekannten physikalischen Gesetzen auch eine Erwärmung des Wassers in den Oefen zur Folge.

Ein von dem Ofen V niedergeführtes Rohr n sendet warmes Wasser durch die Abzweigröhren v und v^{I} mit Regulirungshähnen 12 und 13 zu den Pidetschalen γ (Fig. II.) der Waterclosets G und G^{I}. Durch Anwendung eines Zweiweghahnes im Closet wird mittelst Drehung desselben nach rechts oder links warmes Wasser aus der Heizung oder kaltes aus dem Bottich in die Pidetschalen geleitet. Der Abfluß des unreinen Wassers aus den Pidetschalen geschieht durch die Röhren w und w^{I} mit hydraulischem Schluß, durch Oeffnen eines Ventils in der Schale nach dem Thonröhrenstrang b.

In dem Souterrain ist eine Badestube angelegt, darin die Wanne J aufgestellt. Für die Erwärmung des Badezimmers wird durch zwei kupferne Oefen VI und VII mit heißem Wasser gesorgt; der Ofen VI steht mit dem Kessel K durch die Röhren o und o^{I} in Verbindung. Der Ofen VII durch die Röhren p und p^{I}. Damit sich beide Oefen aus dem übrigen Theile der Heizung mit Wasser füllen lassen, ist auf jedem derselben ein Rohr mit den Absperrhähnen 14 und 15 angebracht, durch welche man die Luft der Oefen lassen kann, wo dann das Wasser in dieselben nachfolgt.

Um die Badewanne J mit kaltem Wasser zu speisen, ist von dem Rohr g eine Abzweigung q mit Auslaßhahn 16 nach derselben gelegt. Warmes Wasser erhält man für die Wanne aus den Apparaten für die Heizung durch das vom Rohr u^{I} abgezweigte Rohr r mit Auslaßhahn 17. Das Rohr r ist zugleich mit dem von den Oefen niedergeführten Rohr n verbunden, in welches ein Absperrhahn 18 eingeschaltet ist. Bei dem Anrichten von warmen Bädern im Sommer, wo eine Erwärmung der Zimmer durch die Heizung nicht wünschenswerth ist, wird der in dem Rohr i^{I} eingeschaltete Hahn 9 geschlossen; es findet dann durch Unterbrechung der Cirkulation keine Erwärmung des Wassers in den Oefen II, III, IV und V statt; das in dem Kessel und in den Oefen I, VI, VII erzeugte warme Wasser kommt dann für die Wanne zur Benutzung, und wird durch das vom Bottich nachtretende Wasser ersetzt.

Von dem Rohr p ist nach dem Kanal F hin ein Rohr t mit Absperrhahn 19 abgezweigt; durch das Oeffnen des letzteren und Schluß der Hähne 10 und 11 kann der ganze Heizapparat von Wasser entleert werden.

Ueber die Anlage von Wasserleitungen.

Bei der Anlage von Rohrsträngen zu Wasserleitungen hat man sich zunächst über das Material, aus welchem die Röhren bestehen sollen, zu entscheiden, wobei Gründe verschiedener Art, als Haltbarkeit der Röhren in Bezug auf Druck und Stoß des Wassers, sowie in Bezug auf die Dauer derselben im Verhält-

niß zu ihren Kosten, für die Wahl des einen oder anderen Materials sprechen.

Im Allgemeinen wendet man jetzt Holz, gebrannten Thon, Cemente, Sandstein, Gußeisen, Kupfer, Zinn und Blei zu Röhren für Wasserleitungen an. Holzröhren lassen sich bei verhältnißmäßig geringen Druckhöhen des Wassers mit Vortheil da anwenden, wo es auf möglichste Ersparung des Anlagekapitals ankommt; wo eine Auswechselung schadhaft gewordener Röhren, welche sich bei diesem Material vorzugsweise leicht bewirken läßt, ohne sonstige Störungen und Zerstörungen stattfinden kann, z. B. in Wäldern, auf unbepflanztem Terrain u. s. w. Für geringe Druckhöhen und bei Leitungen, in denen keine hydraulischen Stöße stattfinden, sind gebrannte Thonröhren mit Vortheil da anzuwenden, wo man im Verhältniß zu Holzröhren eine längere Dauer des Materials wünscht, um lästigen Terrainumgrabungen bei Auswechselung schadhaft gewordener Röhren, z. B. in Gärten, zu vermeiden; sie eignen sich daher besonders gut zu Abflußröhren von Fontainen und zur Ableitung unreinen Wassers; die Thonröhren müssen aus kalkfreiem Material gefertigt werden und im Innern glasirt sein; ist letzteres nicht der Fall, so gestatten sie öfter das Eindringen feiner Wurzelfasern von in der Nähe stehenden Pflanzen, welche nun im Innern der Röhren oft so stark weiter vegetiren, daß zuletzt eine Verstopfung derselben erfolgt.

Die Anwendung von Röhren aus Cementen ist noch zu neu, als daß sich jetzt schon genügende Resultate über deren Werth ergeben hätten. Röhren, in Sandstein ausgebohrt, wurden bei der Stadtwasserleitung in Dresden angewendet.

Bei größeren Druckhöhen und Rohrweiten bis zu 2 Zoll herab wendet man am besten Röhren aus Gußeisen an. Von 2 Zoll abwärts wählt man solche aus Kupfer, Zinn und Blei; erstere werden aus Blech hart zusammengelöthet, die Röhren aus Zinn und Blei preßt man auf Maschinen.

Nach Vorgängen bei der Pariser Wasserleitung kann man die Dauer gußeiserner Röhren zu 70—80 Jahren annehmen, da durch die Einwirkung des Wassers und der demselben beigemengten Luft sich im Innern der Röhren Knollen von Eisenoxydhydrat bilden, welche zuletzt so an Ausdehnung zunehmen, daß die entstandenen Profilverengungen der Röhren ihre Auswechselung nöthig machen. Als Mittel dagegen hat man Ueberzüge von heißem Steinkohlentheer, oder eine Inkrustation von Aetzkalk, die man durch das Bestreichen der Röhren mit frisch bereiteter heißer Kalkmilch hervorbringt, versucht, ohne indessen bis jetzt des Erfolges dieser Mittel sicher zu sein.

Gegen die Anwendung von Blei zu Wasserleitungsröhren sind schon oft Einwendungen gemacht worden, da sich bekanntlich Bleioxydhydrat dem Wasser mittheilt, welches unter Einwirkung von Luft mit metallischem Blei in Berührung steht, und bleihaltiges Wasser der Gesundheit höchst nachtheilig ist, wodurch auch z. B. die Familie König Louis Philipps in Clairmont in Folge des Genusses von solchem Wasser erkrankte, wobei indessen zu berücksichtigen ist, daß in diesem Falle das Wasser der Leitung in offenen, mit Blei ausgelegten Reservoirs gehalten wurde. Von anderer Seite wird dagegen behauptet, daß diese Bleilösungen bei Wasserleitungen, die fortwährend im Gebrauch sind, in einem so geringen Grade stattfinden, daß an eine Gefahr für die Gesundheit nicht zu denken sei, besonders dann um so weniger, wenn man die Vorsicht gebraucht, zwischen den Bleiröhren eiserne Ringe einzuschalten, in welchem Falle durch elektro-chemische Wirkung die Lösung des Bleies aufhört und sich ein Niederschlag von unlöslichen Salzen aus dem Wasser auf den inneren Wandungen der Röhren bildet. Sollte die Unschädlichkeit von Blei zu Wasserleitungsröhren nicht evident feststehen, worüber Chemiker von Fach zu entscheiden haben, so wäre von deren Anwendung zu Leitungen, deren Wasser zum Genuß mit bestimmt ist, um so mehr Abstand zu nehmen, als dabei nur die Kosten des Materials selbst in Betracht kämen, und zwar bei einer nur 120 Fuß langen Leitung für ein Gebäude, womit im Durchschnitt in gewöhnlichen Fällen bei Wohngebäuden auszureichen ist; denn die Kosten für Verschraubungen, Hähne und sonstige Apparate werden bei Anwendung von Blei- oder Kupferröhren so ziemlich gleich sein; sie beanspruchen für sich den bei weitem größten Theil des Anlagekapitals; die wenigen Thaler, welche bei Anwendung von Bleiröhren zur Leitung eines Hauses zu sparen wären, könnten daher durchaus nicht in das Gewicht fallen gegen eine mögliche Schädlichkeit desselben. Sollte man auch bei Kupferröhren einen Nachtheil für die Gesundheit wegen einer etwaigen Oxydbildung fürchten, so lassen sich dieselben sehr leicht und ohne großen Kostenaufwand im Innern verzinnen; gegen die Anwendung von verzinntem Kupfer zum Haus- und Küchengebrauch trägt man kein Bedenken.

Auf Veranlassung der städtischen Behörden von München sind auf Anordnung des königl. bayerischen Staats-Ministeriums des königl. Hauses durch ihre Gesandtschaften die Erfahrungen gesammelt worden, welche man in den Städten, wo Wasserleitungen bestehen, über das Verhalten der Röhren aus verschiedenen Materialien machte. Diese schätzbaren Resultate sind durch den königl. bayerischen Ober-Baurath Beyschlag in dem „Kunst- und Gewerbeblatt des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern", Jahrgang 1856, Seite 195, mitgetheilt worden.

Bei einer Röhrleitung für Wasser ist es erforderlich, daß dieselbe in allen ihren Theilen wasserdicht sei; dazu gehört, daß die Röhren selbst, aus denen die Leitung zusammengesetzt ist, einmal so stark sind, daß sie dem Druck des Wassers, sowie den Stößen desselben mit Sicherheit widerstehen können, und daß sie demnächst in ihrem ganzen Gefüge bis zu einem gewissen Grade wasserdicht sind. Von dem Vorhandensein beider Eigenschaften der Röhren hat man sich durch eine Probe mit der Druckpumpe zu überzeugen; Holzröhren nimmt man von einer solchen Probe aus, bei denen das äußere Ansehen schon einen Maaßstab für deren Güte giebt und etwaige Löcher, von faulen Aesten herrührend, sich leicht durch eingetriebene Holzflöcke beseitigen lassen. Holzröhren mit tief- oder durchgehenden Rissen sind zu verwerfen. Die Röhren aus anderen Materialien werden in der Regel mit dem doppelten Druck, welchen sie in der Leitung auszuhalten haben, probirt. Bei Röhren aus Gußeisen oder einem anderen Metall wendet man auch oft durchgehends beim Probiren einen Druck von 10 — 12 Atmosphären an, da die Anfertigung der Röhren bei einem bestimmten Durchmesser die Innehaltung einer entsprechenden Wandstärke erfordert, die hinreicht, jenem Druck Widerstand zu leisten.

Röhren von Metall werden, sobald sie bei der Probe unter hinreichendem Druck stehen, mit einem Hammer von passenden Proportionen und einer Form, wie in Fig. 4 mit stumpfer Stahlspitze a angegeben, an möglichst vielen Stellen angeschlagen, doch so, daß ein gutes Rohr dabei nicht springen kann, um auf diese Weise die Probe weiter greifend zu machen. Für Röhren aus Blech wählt man einen Hammer von Holz. Zum Probiren der gußeisernen Röhren für das berliner Wasserwerk hatten die Hämmer bei einem Durchmesser der Röhren von

2	Zoll	ein	Gewicht von	½	Pfd.
3—6	„	„	„ „	1	„
7—12	„	„	„ „	1½	„
15—18	„	„	„ „	2	„
24—30	„	„	„ „	2½	„

Die Röhren müssen beim Probiren außen vollkommen trocken sein, so daß man jedes Leck oder jede unvollkommene, feucht gewordene Stelle erkennen kann, und wo nur immer dergleichen vorkommen mag, muß die Spitze des Hammers frei gebraucht werden, um sich über den Charakter des Fehlers Gewißheit zu verschaffen. Einige Durchschläge (Fig. 5) müssen für ähnlichen Gebrauch vorhanden sein, wenn die Unsicherheit des Treffens mit der Hammerspitze Ursache sein sollte, nicht genügenden Aufschluß über die fehlerhafte Stelle zu erhalten. Ist der Fehler im Rohr erheblich, so wird man leicht durchschlägig werden; in diesem Falle ist das Rohr zu verwerfen; widersteht dagegen eine solche Stelle den Hammerschlägen oder der Wirkung des Durchschlages, so wird ein solches Rohr unter Markirung der fehlerhaften Stelle zurückgelegt, und nach möglichst langer Zeit noch einmal probirt, wo man sich dann leicht überzeugt, ob die fragliche Stelle durch Kompression mittelst der Hammerschläge und durch Rosten den erforderlichen Grad von Dichtigkeit erlangt hat; im entgegengesetzten Falle ist es zu verwerfen. Solche fehlerhaften Stellen durch Bestreichen mit einem Brei von Salmiakpulver und Wasser zum Rosten zu bringen, ist nicht zu empfehlen, eben so wenig dürfen Löcher in den Röhren durch Kitt- oder Bleiausfütterung gedichtet werden.

Ein Rohr, welches diese Probe bestanden hat, kann ohne Bedenken als brauchbar verwendet werden, doch bietet dieselbe eine absolute Sicherheit bei gelötheten Röhren vielleicht nicht dar; es ist nämlich auf Albrechtsberg der Fall vorgekommen, daß ein Kupferrohr, welches über ein Jahr lang im Gebrauch war, an einer Stelle der Löthnaht undicht wurde, dort ein kleines Loch von dem Querschnitt einer Stecknadel erhielt; eine Ausbesserung des Rohres konnte indessen leicht durch einen Tropfen aufgelötheten Zinns erfolgen. Der Grund dieser Erscheinung ist nicht darin zu suchen, daß bei der Anwendung von Borax zum Löthen des Rohres ein Partikelchen desselben mit eingeschmolzen war, wegen seiner geringen Dimension beim Probiren des Rohres dem Wasserdruck widerstand, und sich erst nach langer Einwirkung des Wassers in demselben auflöste, und so das Undichtwerden des Rohres zur Folge hatte. Dergleichen Fälle möchten zu den seltenen gehören und sind, wie schon erwähnt, leicht zu beseitigen.

Gegen die verschiedenen Verbindungsarten, welche man anwendet, um die einzelnen Röhren wasserdicht mit einander zu verbinden, möchte nichts zu erinnern sein; gut ausgeführt bewähren sich dieselben, doch ist bei der Anwendung von Gummiringen als Dichtungsmaterial zwischen Flanschen von Röhren, wozu dieselben sehr beliebt sind und häufig gebraucht werden, auf die Gefährlichkeit derselben aufmerksam zu machen. Solche elastischen Ringe werden gemeinhin durch die Stöße des Wassers, auf einer Seite zwischen den Flanschen nach und nach herausgetrieben, besonders dann sehr leicht, wenn die Dichtungsflächen der Flansche nicht genau parallel sind, wie dies häufig mit den angelötheten Borden bei den Röhren aus Metallblechen der Fall ist. Bei gußeisernen Röhren dreht man deshalb in die Flansche entsprechende Vertiefungen zur Aufnahme des Gummiringes ein, und sichert sich so.

Ein gut und wasserdicht angelegter Rohrstrang muß auch in diesem Zustande erhalten werden; dazu gehört selbstredend, daß derselbe äußeren Beschädigungen nicht unterworfen, sondern dagegen geschützt sei. Ferner ist die Anlage der Rohrstränge so zu bewirken, daß Stöße des Wassers möglichst vermieden werden; man hat daher sehr darauf zu sehen, daß nicht Gegenströmungen des Wassers in dem Röhrensystem eintreten können; denn die Stöße des Wassers bei einigermaßen erheblichen Druckhöhen und langen Leitungen sind so bedeutend, daß entsprechende Vergrößerung der Wandstärken für die Röhren viel zu kostbar wäre, um sich durch dieses Mittel gegen Rohrsprengungen zu sichern. Findet dergleichen in einer Leitung statt, so ist eine entsprechende Anlage von Fontainen, oder ein fortwährender Ausfluß von Wasser in kleinen Mengen an mehreren Stellen der Leitung wohl das beste Mittel, solchen Rohrsprengungen vorzubeugen.

Eine andere Bedingung, die man zu erfüllen hat, ist, daß man das Wasser in den Röhren gegen das Gefrieren sichert, denn abgesehen davon, daß bei Verstopfungen der Röhren durch Eis eine Entnahme von Wasser aus der Leitung nicht stattfinden kann, hat die Eisbildung in den Röhren, in Folge der Ausdehnung, welche das Wasser im Moment des Gefrierens erleidet, ein Zertrümmern event. Aufbersten der Röhren zur Folge. Wasser dringt in solchen Fällen zumeist nicht durch die entstandenen Oeffnungen, da solche durch das Eis geschlossen sind, wird daher ein solcher Fall sogleich, ehe noch ein Aufthauen des Eises erfolgt, bemerkt, so läßt sich die Rohrleitung ausbessern, ohne daß ein Ausfließen des Wassers stattfinde.

Betrachtet man den Theil der Leitung, welcher außerhalb der Gebäude in die Erde gelegt wird, so genügt es, wenn dieselben hinreichend tief in dieselbe zu liegen kommen; 3—3½ Fuß bei trockenem Sandboden haben sich als ausreichend erwiesen.

Tritt das Wasser in den Röhren durch Stutzen bis an die Oberfläche der Erde, wie dies Behufs der Berieselung des Parkes nothwendig war, so ist es ausreichend, diese Stutzen im Winter hinreichend mit Laub zu bedecken, welches durch übergelegtes Tannenreisig gegen das Verwehen durch den Wind geschützt ist, und so viel weniger unangenehm aussieht, als der mehr wärmende Pferdemist.

Werden Behufs fortwährender Wasserentnahme aus den Röhren im Freien Stutzen als Wasserstöcke bis über die Erde geführt, so hat man im Winter dieselben mit der größten Aufmerksamkeit zu behandeln. Die auf Albrechtsberg etablirten Wasserstöcke haben bis zu 8 Zoll Höhe über dem Terrain eine hohle Ummauerung als Fundament für ein Gehäuse von Holz erhalten; der hohle Raum des Fundaments wurde um das Rohr herum mit Kohlenpulver ausgefüllt; das Gehäuse wird im Winter mit Pferdemist gefüllt, nachdem zuvor die mechanischen Theile des Wasserstockes durch Umwickelung mit stark in Talg getränkten Lappen gegen das Rosten geschützt sind. Ist der Frost nicht bedeutend, so daß man auf diese Weise gegen das Einfrieren der Wasserstöcke gesichert, wird dasselbe aber stärker, so findet leicht eine Eisbildung durch Leitung des Ausgußhahnes statt; dagegen schützt man sich dadurch, daß man fortwährend Wasser aus demselben fließen läßt; es bilden sich aber bald durch das Spritzwasser unangenehme Gletscher um den Wasserstock herum. Es empfiehlt sich, solche Wasserstöcke anstatt zierlich von Metall aus Holzröhren mit einem in der Erde liegenden Verschluß zu bilden, der außerdem als Zweiwegshahn noch so eingerichtet werden kann, daß beim Schluß desselben das in dem Wasserstock befindliche Wasser abfließt; hier genügt es, dieselben im Winter in ein Bund Stroh zu stecken, um dieselben gegen das Einfrieren zu schützen, wie solches bei Leitungen aus Holzröhren oft beobachtet wurde.

Bei freiliegenden Röhren in Gebäuden, welche Temperaturen unter 0 Grad ausgesetzt sind, drängt es sich als naheliegend auf, dieselben durch Umwickelung mit schlechten Wärmeleitern gegen das Einfrieren zu schützen; aber abgesehen davon, daß solche Umhüllungen nur im Stande sein können, den Moment des Gefrierens auf einige Zeit hinauszuschieben, verhindert das jedesmalige Eintreten einer Erscheinung, die Condensation des Wasserdampfes aus der atmosphärischen Luft, den Zweck, welchen man durch solche Umhüllungen erreichen will. Ebenso, wie ein Glas mit frischgeschöpftem Wasser in einem Zimmer beschlägt, also naß wird, dessen Lufttemperatur höher als die des Wassers im Glase, und welche bis zu einem gewissen Grade mit Wasserdampf gesättigt ist, eben so bilden sich auf der Außenfläche von Wasserleitungsröhren unter gleichen Umständen diese Niederschläge; sie durchnässen jede Umhüllung immer mehr und mehr, und machen solche für den angewendeten Zweck unbrauchbar, sie gehen zuletzt in Fäulniß über und begünstigen eine Schwammbildung im Gebäude.

Um Rohrleitungen in Gebäuden gegen das Einfrieren zu schützen, bleibt nichts Anderes übrig, als dieselben nur durch solche Räume zu führen, in denen die Temperatur nie so tief sinkt, daß jenes Uebel eintreten könnte. Am Tage, wo eine fortwährende Entnahme von Wasser aus der Leitung stattfindet, ist dies viel weniger zu erwarten, als des Nachts, während welcher dasselbe ruhig in den Röhren steht; deshalb ist es von sehr großem Nutzen, wenn bei Frostwetter, besonders des Nachts, die Ausflußhähne der Leitung ein wenig geöffnet werden. Auch empfiehlt es sich, einen Absperrhahn für die ganze Leitung eines Gebäudes in derselben einzuschalten, der als Zweiwegshahn eingerichtet, bei seinem Schluß eine Entleerung der Leitung von Wasser im Gebäude gestattet.

Bei neu aufzuführenden Wohngebäuden lassen sich oft leicht hinreichend warme Räume für die Rohrleitung, besonders für das vertikale Steigerohr, herstellen, wenn man nach Art der russischen Röhren neben den Küchenschornsteinen oder Ofenröhren eine Aussparung in der Mauer macht, in diese das Rohr legt, und durch ein Brett luftdicht schließt.

Ist man gezwungen die Röhren durch solche Räume zu führen, in denen die Temperatur bis unter 0 Grad sinkt, so kann man sich damit helfen, daß man das Rohr der Länge nach, wenn es nicht schon in eine Aussparung in der Mauer, wie vorhin angedeutet, zu liegen kommt, mit einem Holzkasten luftdicht umschließt; von der tiefsten Stelle dieses so gebildeten Raumes führt man ein Rohr nach der tiefsten Stelle eines daneben oder darunter liegenden Zimmers; von dem oberen Raum des Kastens führt man ein eben solches Rohr nach dem oberen Theil desselben Zimmers; beide Röhren müssen von schlechten Wärmeleitern, oder davon umgeben sein. Eine auf solche Weise hergestellte Verbindung des Raumes im Kasten, in welchem das Rohr liegt, mit dem im Winter immerwährend geheizten Zimmer bewirkt eine fortwährende Cirkulation der Luft; es wird die kalte schwere Luft im Kasten nach dem Zimmer durch die untere Röhre niedersinken und dafür wärmere durch die obere Röhre in den Kasten nachtreten.

Bei horizontal geführten Röhren ist die Anwendung solcher Kästen oft störend und weniger angenehm; es ist daher gut, das Steigerohr so zu legen, daß die von demselben horizontal geführten Abzweigungen möglichst kurz werden; gebraucht man dann noch die Vorsicht, daß diese Abzweigungen nach der Mündung hin steigen, so ist ein Einfrieren derselben nicht so leicht zu fürchten; denn bekanntlich hat das Wasser seine größte Dichtigkeit bei 5° Reaumur, dasselbe wird also, wenn es bis dahin abgekühlt ist, in das Steigerohr zurücksinken, und wärmeres dafür an seine Stelle treten.

Wenn nun auch die Natur solche Abzweigungen selbst gegen das Einfrieren schützt, so hat man doch auf die Hähne, in welche sie gewöhnlich enden, noch besondere Aufmerksamkeit zu richten. Wendet man nämlich die gewöhnlichen Hähne (Fig. 6) mit konischem Schlüssel a an, so sind diese Schlüssel nach der Achse des Hahnrohres für den Wasserabfluß durchbohrt, schließt man einen solchen Hahn, so nimmt die Bohrung b die in der Zeichnung angegebene Stellung an, und bleibt voll Wasser, welches, wenn es bei Frost zu Eis erstarrt, trotz seiner geringen Menge die Backen c und d nach dem Hahnrohr zu ausbaucht, so daß sich der Schlüssel a nicht mehr drehen läßt. Hiergegen kann man sich schützen, wenn der Hahn, wie solches bei Gasleitungen polizeilich vorgeschrieben ist, so eingerichtet wird, daß der Schlüssel desselben durch den Anschlagestift e, welcher in einem Ausschnitt von 90° in dem Gehäuse geht, nur eine sogenannte Viertelwendung machen kann; dann kommt beim Schluß des Hahnes immer dieselbe Backe d dem zufließenden Wasser zugekehrt zu liegen, die vordere Backe c kann dann durchbohrt sein, und so dem Wasser in der Bohrung b einen Ausweg gestatten.

Die Behandlung einer Wasserleitung von und über 0 Grad ist einfach, man hat nur darauf zu sehen, daß die Leitung so angelegt ist, daß das an den Röhren niederfließende kondensirte Wasser nicht nachtheilig für das Gebäude werden kann; deshalb müssen die Röhren außer Berührung mit dem Holzwerk des Gebäudes sein; nöthigenfalls ist das am Rohr niederfließende Wasser aufzufangen, was leicht durch um dieselben gelöthete, tellerartig aufgebogene Ränder geschehen kann, aus denen man das Wasser in untergestellte Gefäße ableitet. Die Menge dieses sogenannten Schwitzwassers ist nicht unbeträchtlich, es darf nicht unbeachtet gelassen werden, da man sonst möglicher Weise den Keim zur Schwammbildung in das Gebäude legen kann.

Wird die Leitung durch irgend einen Umstand undicht, so muß von derselben der weitere Zufluß von Wasser abgesperrt werden können, es muß ein zu diesem Zwecke eingeschalteter Absperrhahn so gelegen sein, daß zu demselben die Hausbewohner ungehindert gelangen können; außerdem ist es aus den vorhin erwähnten Gründen zweckmäßig, daß ein solcher Absperrhahn, als Zweiwegshahn eingerichtet, zugleich bei seinem Schluß eine Entleerung des Rohrstranges von Wasser zuläßt.

So viel im Allgemeinen über die Anlage von Wasserleitungen; es war nicht die Absicht, die Art der Herleitung eines mathematischen Calcüls, wie solcher bei dergleichen Anlagen nothwendig ist, zu geben; man findet die nöthigen Anleitungen dazu in mathematischen Lehr- und technischen Handbüchern, und sind überdies dem intelligenten Techniker nicht fremd. Seegensreiche Folgen wird die allgemeine Einführung von Wasserleitungen in Städten und Gebäuden haben, doch darf ein weiser Hausvater, der so glücklich ist, eine solche in seinem Hause zu besitzen, nie vergessen, dieselbe in sein tägliches Gebet mit einzuschließen, das heißt derselben stets die größte Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Ueber die Benutzung der Centrifugalkraft bei den zur Trockenhaltung von Niederungen bestimmten Schöpfmaschinen.

Vom Bauführer Kopka in Königsberg in Preußen.

Bei den gesteigerten Anforderungen, welche jetzt mit der fortschreitenden Kultur der Niederungen an die zur Förderung des Binnenwassers bestimmten Wasserhebungswerke gemacht werden, darf eine unter dem Namen Centrifugal-Pumpe, Kreiselpumpe oder Centrifugal-Schöpfrad seit einigen Jahren hier und da zur Anwendung gebrachte Maschine nicht ohne Beachtung bleiben, — auch wenn die ersten Versuche nicht ganz den gehegten Erwartungen entsprochen haben sollten.

Niemals steht ein neu erfundenes Werk auf den ersten Schlag fertig da, und nur Nachdenken, im Verein mit den bei den mißlungenen Versuchen gewonnenen Erfahrungen, führen dasselbe allmälig seiner Vollendung zu.

Man hat in neuerer Zeit bei der Trockenhaltung von Niederungen es allgemein für vortheilhaft anerkannt, die bisher zum Betriebe der Schöpfwerke benutzte Windkraft mit der des Dampfes zu vertauschen, ungeachtet erstere umsonst — letztere nur gegen Geld zu haben ist.

Die weitere Entwickelung dieses Gegenstandes gehört nicht hierher, doch begründet derselbe gewissermaßen einen neuen Abschnitt in der bautechnischen Behandlung der Wasserschöpfwerke.

Indem man die bisher dabei benutzte Umtriebsmaschine — die Windmühle — mit der Dampfmaschine vertauschte, mußte auch das Streben erwachen, mit den bisher gebräuchlichen Arbeitsmaschinen, Pumpen, Wurfrädern, Schnecken ꝛc. Aehnliches zu thun, und sie durch bessere, wirksamere und dabei einfachere Maschinen zu ersetzen.

Hierdurch wurde vor einigen Jahren das Centrifugal-Schöpfrad hervorgerufen, und es entsteht die Frage, ob dasselbe wesentliche Vortheile vor den alten Wasserförderungs-Maschinen habe oder nicht.

Bei der Beurtheilung dieses Gegenstandes kann indessen nicht die erste beste — vielleicht auf gut Glück aufgeführte — Maschine als Repräsentantin der Centrifugal-Schöpfräder gelten, sondern es muß das Princip derselben im Allgemeinen aufgefaßt, die besten konstruktiven Verhältnisse entwickelt, und nachgesehen werden, zu welchen Endresultaten man alsdann gelangt. Diese — den Leistungen der älteren derartigen Maschinen gegenübergestellt — entscheiden dann, auf welcher Seite der Vortheil liegt.

Für den Zweck ähnlicher Wasserhebungswerke in hiesiger Gegend war behufs der Wahl zwischen Pumpen und Wurfrädern einerseits, und Centrifugal-Rädern andererseits, eine Untersuchung über die von den letzteren etwa zu hoffenden Vortheile nothwendig.

Um dieselbe jedoch durchzuführen, war zuvörderst eine Entwickelung der Arbeitsverhältnisse der neuen Maschine erforderlich, welche ich nebst dem Vergleich mit den älteren Schöpfmaschinen in dem nachfolgenden Abschnitte folgen lasse.

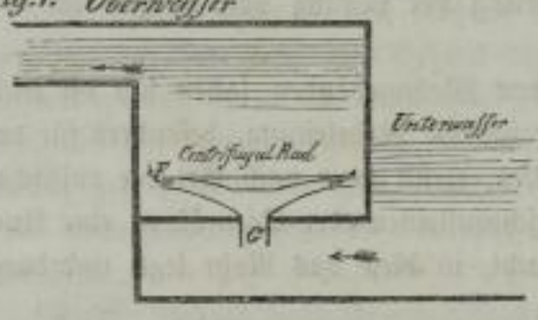
Des besseren Verständnisses halber müssen jedoch noch einige generelle Notizen über diese Maschine vorangeschickt werden.

Nach dem verheerenden Weichsel-Durchbruche vom Jahre 1855 hat sich die dortige Niederung in bautechnischer Beziehung in mancherlei Weise verändert, und wie in der Regel, hat auch hier das Unglück die Bewohner zu einem neuen kräftigen Anlaufe herausgefordert und einen neuen Aufschwung der Boden-Kultur hervorgerufen.

Ein großer Theil der früher erbauten Windschöpfmühlen hat bereits den Dampfmaschinen Platz gemacht, und es mehrt sich die Zahl der letzteren in ganz auffallender Weise.

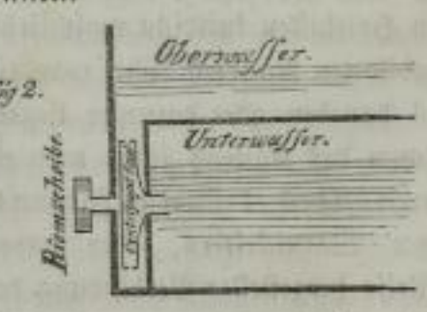
Im Allgemeinen sind diese Maschinen nicht groß und haben in der Regel 10—20, selten bis 40 Pferdekräfte. Als Arbeitsmaschine dient größtentheils das Wurfrad, — bei den neueren jedoch die doppeltwirkende Pumpe und das Centrifugal-Schöpfrad.

Fig. 1.



Das letztere besteht aus einem hohlen, im Innern mit Schwungarmen versehenen, mit der unteren Mündung G mit dem Unterwasser, und mit der oberen in der Peripherie liegenden Mündung F mit dem Oberwasser in Verbindung stehenden, rotirenden Rade (Fig. 1), nebst einem Kasten, welcher das Unter- und Oberwasser dergestalt von einander scheidet, daß beide nur durch das Rad mit einander kommuniciren können.

Fig 2.



Das Rad liegt bei einigen dieser Anlagen horizontal, wie in Fig. 1, bei anderen hiergegen vertikal, wie in Fig. 2.

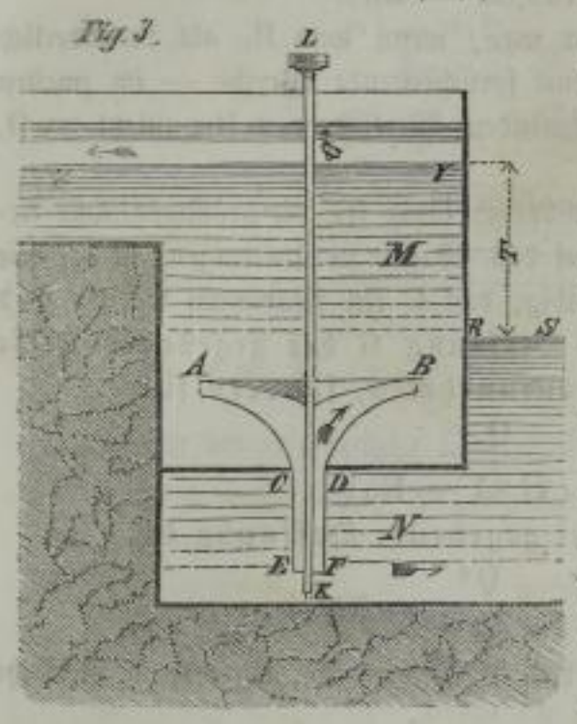
Das Urtheil der an Ort und Stelle wohnenden Niederunger bezeichnet einige dieser Schöpfanlagen als ungenügend, andere hingegen als gut; woher sich die widersprechendsten Gerüchte über den Effekt der neuen Maschinen im Allgemeinen verbreitet haben.

Es ist aber klar, daß die Unzulänglichkeit einiger dieser Werke lediglich der geringen Einsicht ihres Erbauers in die Betriebsverhältnisse dieser Maschine zuzuschreiben ist, und daß das Princip, auf dem die Maschine beruht, trotzdem ein ganz vorzügliches sein kann.

Die nachfolgende Entwickelung der Arbeitsverhältnisse der Centrifugal-Schöpfräder wird bei der Anordnung derselben nicht nur vor groben Fehlern bewahren, sondern auch die großen Vorzüge dieser Maschine vor den älteren derartigen Werken darthun.

Entwickelung der Arbeitsverhältnisse der Centrifugal-Schöpfräder.

Fig. 3.



Es sei Fig. 3 der Durchschnitt eines Centrifugal-Schöpfwerkes.

N der Kasten für das Unterwasser, M das Ausgußbassin, Z Y das Niveau des Ober-, R S das des Unterwassers. Ferner q das zum Abflusse nöthige Totalgefälle, T die Niveau-Differenz, A B C D das Schöpfrad, und daran C D E F ein fest verbundenes und mit rotirendes Saugerohr.

Wenn das Rad stille steht und das Oberwasser freien Zutritt in M hat, so fließt es durch die Maschine nach dem Unterwasser ab. Sobald sich indessen das Rad anfängt zu drehen, treibt die Centrifugalkraft das im Rade befindliche Wasser dem von oben eindringenden entgegen, und es strömt dann bei hinlänglich schneller Rotation in das Bassin M aus.

Indem aber hierdurch die Wassermenge im Rade vermindert wird, muß entweder ein luftleerer Raum entstehen, oder es muß das Unterwasser durch das Saugerohr nachtreten.

Im Allgemeinen geschieht das Letztere, und es entsteht also durch die Rotation des Rades eine Wasserförderung von unten nach oben, sobald gewisse Bedingungen erfüllt sind.

Diese und die Arbeitsverhältnisse einer solchen Maschine überhaupt behufs ihrer baulichen Anordnung kennen zu lernen, ist der Zweck der nachfolgenden Entwickelung.

Es sei angenommen, daß die Maschine pro Sekunde Q Kubikfuß Wasser aus dem Unter- nach dem Oberwasser schaffen soll.

Aus dem Querschnitt, der Länge des Abflußkanals bis zum Strome ꝛc. und Q ergiebt sich mittelst der Formeln von Prony und Eitelwein das zum Abfluß nöthige Totalgefälle q, und man hat dann die ganze Förderhöhe

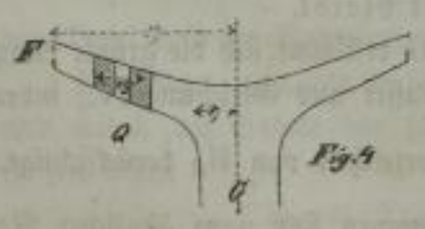
$$h = T + q.$$

Bezeichnet man die Dichtigkeit des Wassers mit γ, so ist die pro Sekunde bei der Wasserförderung zu verrichtende Arbeit:

$$L = Q \gamma h.$$

Bedeutet L_n die Arbeit zur Ueberwindung der Bewegungshindernisse der ganzen Maschinen-Anlage, so hat man die erforderliche Stärke der das Schöpfrad treibenden Dampfmaschine:

$$\frac{L + L_n}{510} \text{ Pferdekräfte.}$$



Indem die Wasserwege Q um einen unendlich kleinen Weg d y (Fig. 4) bei der Rotation nach der Mündung F rückt, nimmt sie durch die Einwirkung der Centrifugalkraft die Arbeit:

$$w^2 . \frac{Q \gamma}{g} . y \, d y \text{ auf,}$$

wenn w die Winkelgeschwindigkeit des Rades und y den Abstand von der Drehare, so wie g die Acceleration der Schwere bezeichnet.

Indem die Wassermasse Q von einem gewissen ursprünglichen Abstande von der Drehare $= r_1$ bis an die Mündung F rückt, nimmt sie daher, wenn r den Halbmesser des Rades bezeichnet, die Arbeit:

$$L_I = \int_{y = r_1}^{y = r} w^2 . \frac{Q \gamma}{g} . y \, d y \text{ auf.}$$

Besaß sie außerdem beim Eintritt in das Rad durch die Mündung G das Arbeitsvermögen L_{II}, so ist die ganze in Q angehäufte oder aufgesammelte Arbeit beim Austritt durch die Mündung F:

$$= L_I + L_{II}.$$

Wenn das Wasser vor dem Bassin N um die Förderhöhe h höher stände als in M, so wäre:

$$L_{II} = + Q \gamma h$$

umgekehrt, — wie hier — wo die Schwere der Centrifugalkraft entgegenwirkt, ist:

$$L_{II} = - Q \gamma h;$$

also das ganze Arbeitsvermögen des Wassers beim Austritt durch die Mündung F:

$$L_I + L_{II} = \left(\frac{w^2}{2 g} (r^2 - r_1^2) - h \right) Q \gamma.$$

Wenn man mit v die Geschwindigkeit des durch F ausfließenden Wassers bezeichnet, so hat man noch einen zweiten Ausdruck für die ganze in Q aufgehäufte Arbeit.

Indem nämlich die Wassermenge Q aus dem Unterwasser bis F gelangt, ist sie aus der Bewegung $= o$ in v übergegangen und hat daher das Arbeitsvermögen

$$= \frac{v^2 - o^2}{2 g} Q \gamma h \text{ gewonnen.}$$

Durch Gleichstellung beider Ausdrücke erhält man:

$$\text{I.} \qquad \frac{w^2}{2 g} (r^2 - r_1^2) - h = \frac{v^2}{2 g}$$

oder indem man statt w die Umfangsgeschwindigkeiten w und $w_1 = w r$ resp. $w r_1$ einführt:

$$\text{II.*)} \qquad \frac{w^2}{2 g} - \frac{w_1^2}{2 g} - h = \frac{v^2}{2 g}$$

d. h. es ist die Geschwindigkeitshöhe des Ausflusses gleich der Differenz der Geschwindigkeitshöhen der Umfangsgeschwindigkeiten weniger der Förderhöhe.

Wenn der Halbmesser der Eintrittsmündung G mit ϱ_1 und der Wellenhalbmesser mit ϱ bezeichnet wird, so hat man den mittlen Abstand r_1 der eintretenden einen hohlen Cylinder bildenden Wassermasse:

$$r_1^2 = \frac{G}{2 \pi} - \frac{\varrho^2}{2}$$

und man erhält durch Substitution in I.:

$$\text{III.} \qquad \frac{w^2}{2 g} \left(r^2 + \frac{\varrho^2}{2} - \frac{G}{2 \pi} \right) - h = \frac{v^2}{2 g}$$

woraus man ersieht, daß die Ausflußgeschwindigkeit v um so kleiner ausfällt, je größer G angenommen wird, und umgekehrt.

Das Schöpfrad erhält also die Fähigkeit, ein um so größeres Arbeitsquantum in sich aufzunehmen und auf das Wasser zu übertragen, je mehr sich G seinem Minimum nähert und effektuirt daher am besten, wenn G ein Minimum — oder was dasselbe — wenn $C = \frac{Q}{G}$ d. h. die Eintrittsgeschwindigkeit des Wassers, ein Maximum geworden.

---

*) Diese Formel für den Ausfluß des Wassers aus einem rotirenden Gefäße läßt sich auch auf elementarem Wege herleiten. Vergl. hierüber Weißbach, Ingenieur- und Maschinen-Mechanik. §. 274 und §. 311.

Um zu ermitteln, ob es ein bestimmtes Maximum von C gebe und welchen Werth dasselbe event. habe, zerlege man die ganze Arbeit L.

Erstens in eine Arbeit, welche erforderlich ist, um das mit der Geschwindigkeit C in das Rad strömende Wasser in das Oberwasser zu heben, und

Zweitens in eine Arbeit, welche erforderlich ist, um im Saugerohr eine Strömung von C Fuß bei der Mündung G zu erzeugen.

Wofern G um H_I Fuß unter dem Ober- und um H_{II} Fuß unter dem Unterwasser liegt, ist die erste Arbeit:

$$L_I = Q\gamma\,(H_I - \frac{C^2}{2g})$$

und die zweite:

$$L_{II} = L - L_I = Q\gamma h - L_I \quad \text{also}$$

$$L_{II} = Q\gamma\,(-H_{II} + \frac{C^2}{2g}).$$

Soll sich nun das Rad durch G mit Q Kubikfuß Wasser pro Sekunde füllen, so muß die Wassersäule im Saugerohr um ein gewisses Stück gehoben werden. Dasselbe beträgt für eine beliebige Stelle n im Rohr:

$$s = \frac{Q}{\text{Profil bei n.}}$$

Bezeichnet man nun den Widerstand der ganzen auf diese Weise zu hebenden Wassermasse, d. h. die durch die zweite Arbeit geförderte Last, mit O, so hat man:

$$O\,\frac{Q}{\text{Profil n}} = L_{II} = Q\gamma\,(-H_{II} + \frac{C^2}{2g})$$

also auch:

$$O\,\frac{Q}{\text{Profil g}} = O\,\frac{Q}{g} = Oc = Q\gamma\,(-H_{II} + \frac{C^2}{2g})$$

und da Q auch = Gc ist:

$$O = G\gamma\,(-H_{II} + \frac{C^2}{2g}).$$

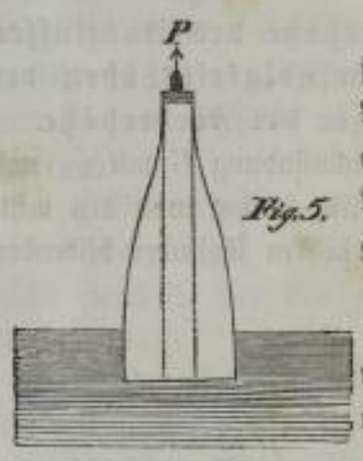


Fig. 5.

Nun aber ist bekanntlich der Widerstand O, welchen eine unten mit dem Wasser in Verbindung stehende, oben von einer Kraft P in die Höhe gezogene Wassersäule (Fig. 5) der letzteren entgegensetzt:

höchstens $= G\gamma\,.\,32{,}84$

$G\gamma \times 1$ Atmosphäre,

wofern G den Querschnitt an der geeigneten Stelle bedeutet, wo die Kraft angreift, und es kann daher

$$O = G\gamma\,(-H_{II} + \frac{C^2}{2g}) \text{ höchstens}$$

$$= G\gamma\,.\,32{,}84 \quad \text{und daher}$$

$$-H_{II} + \frac{C^2}{2g} \text{ höchstens} = 32{,}84$$

werden.

H_{II} hat hier die Tiefe der Mündung G unter dem Unterwasser bedeutet, und man muß daher, wenn das Rad über dem Unterwasser liegt, das Vorzeichen von H_{II} ändern und statt $+H_{II}$ minus H_{II} schreiben.

Hiernach ergiebt sich der Maximalwerth von C für eine bestimmte Tiefe H_{II}, wenn die Mündung unter dem Unterwasser liegt — auf:

$$C = \sqrt{2g\,(32{,}84 + H_{II})}$$

und wenn sie über demselben liegt — auf:

$$C = \sqrt{2g\,(32{,}84 - H_{II})}.$$

Im ersten Falle hat man, wenn man H_{II} als veränderlich betrachtet, für C unbegrenzt fortschreitende Werthe — im zweiten Falle wird es bei zunehmenden Werthen von H_{II} zuletzt = O, und dann imaginär.

Damit nun das Schöpfrad fähig sei, die größtmöglichste Arbeit aufzunehmen und auf das Wasser zu übertragen, ist es, wie vorhin nachgewiesen, nöthig, daß C ein Maximum werde, und man hat daher die Oeffnung G bei gegebener Tiefe H_{II} nicht willkürlich anzunehmen, sondern sie

$$\text{V.} \qquad G = \frac{Q}{\sqrt{2g\,(32{,}84 + H_{II})}}$$

und umgekehrt H_{II} bei gegebener Oeffnung G:

$$= \frac{Q^2}{2gG} - 32{,}84$$

zu machen, und dabei das Vorzeichen von H_{II} mit in Betracht zu ziehen.

Ist weder G noch H_{II} gegeben, und kann man eines von beiden innerhalb gewisser Grenzen willkürlich annehmen, so ist es vortheilhaft, die untere Mündung G des Schöpfrades so tief, als es die sonstigen Umstände gestatten, in das Unterwasser zu legen, indem dadurch G kleiner (GC V.) und der Effekt der Maschine größer wird. (GC III.)

Betrachtet man den Werth von G in dem Ausdrucke V., so findet man, daß derselbe auch für negative Werthe von H_{II} bis zu einer gewissen Grenze reell bleibt, doch wird die Oeffnung G bei $H_{II} = 32{,}84$ unendlich groß, und bei $H_{II} > 32{,}84$ imaginär.

Ueberhaupt aber wird für negative Werthe von H_{II} die Oeffnung G immer größer, und daher die Fähigkeit der Maschine, ein großes Arbeitsquantum aufzunehmen und auf das Wasser zu übertragen, immer kleiner. (GC III.)

Es ist daher auch möglich, das Schöpfrad höher, als das Unterwasser anzulegen und letzteres mittelst eines Saugerohrs in die Höhe zu ziehen, doch darf dieses die Länge von 32,84 Fuß nicht erreichen, und es muß außerdem beim Beginn der Arbeit das Rad von oben mit Wasser gefüllt werden, indem man z. B. das Oberwasser durchströmen läßt, weil anderenfalls die Centrifugalkraft die Arbeit:

$$\int_{y=r_1}^{y=r} w^2\,.\,\frac{Q\gamma}{g}\,.\,y\,dy = \frac{w^2}{2g}\,(r^2 - r_1^2)\,Q\gamma$$

nicht verrichten kann und die erste Bedingung für den Gang der Maschine unerfüllt bleibt.

Für eine gegebene Oeffnung G bestimmt sich die größte Länge des Saugerohrs über dem Unterwasser aus Gleichung IV., indem man $C = \frac{Q}{G}$ setzt und das Vorzeichen von H_{II} berücksichtigt.

Die Saugeverhältnisse bei Pumpen sind ganz ähnlicher Natur und können von demselben Gesichtspunkte aus betrachtet werden. Die größte Länge des Saugerohrs fällt auch hier um so kleiner aus, je größer die Anzahl der Kolbenspiele und je größer der schädliche Raum ist.

Nach dem Vorigen gelte für den Austritt des Wassers bei F die Gleichung:

$$\frac{v^2}{2g} = \frac{w^2}{2g}(r^2 - r_1^2) - h \text{ oder}$$

$$= \frac{w^2 - w_1^2}{2g} - h \text{ oder nach III.}$$

$$= \frac{w^2}{2g}\left(r^2 + \frac{\varrho^2}{2} - \frac{G}{2}\right) - h$$

und man hat daher für die Ausflußgeschwindigkeit die Ausdrücke:

VI. $v = \sqrt{w^2(r^2 - r_1^2) - 2gh}$ oder

$v = \sqrt{w^2 - w_1^2 - 2gh}$ oder

$$v = \sqrt{w^2\left(r^2 - \frac{\varrho^2}{2} - \frac{G}{2}\right. - 2gh}$$

woraus sich der erforderliche Querschnitt der Ausflußmündung

$$F = \frac{Q}{v}$$

ergiebt.

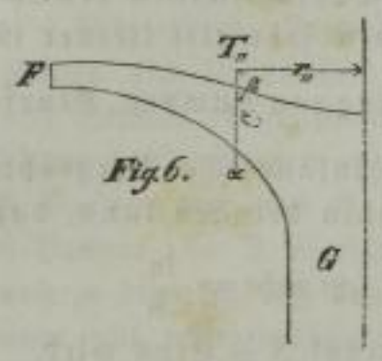


Fig. 6.

Für ein beliebig geformtes Rad ist in einem gewissen ringförmigen Profil F_{II} die Geschwindigkeit, welche das Wasser durch die Centrifugalkraft erlangt hat:

$$v_{II} = \sqrt{C^2 + 2p\,(r_{II} - r)}$$

wofern p die Acceleration C die Eintrittsgeschwindigkeit und r_{II} den Abstand des Profils F_{II} von der Drehare bezeichnet. (Fig. 6.)

Da nun:

$$p = \frac{v^2 - C^2}{2\,(r - r_1)},$$

so hat man auch:

$$v_{II} = \sqrt{C^2 + \frac{v^2 - C^2}{r - r_1}\,(r_{II} - r_1)}$$

und den Druck im Profil F_{II}

$$= \frac{v_{II}^2}{2g} \cdot F_{II}.$$

Hiervon nimmt die abfließende Wassermenge Q den Druck:

$$F_n \frac{v_{II}^2}{2g} = \frac{Q}{v_{II}} \cdot \frac{v_{II}^2}{2g} \text{ auf,}$$

und es ist daher der zurückbleibende und von den Randwänden aufzunehmende Druck bei Profil F_{II}

$$D = \frac{v_{II}^2}{2g} \cdot F_{II} - \frac{Q}{v_{II}} \cdot \frac{v_{II}^2}{2g}$$

$$= \frac{v_{II}^2}{2g}\left(F_{II} - \frac{Q}{v_{II}}\right).$$

Macht man $F_{II} > \frac{Q}{v_{II}}$, so ist die Richtung desselben von Innen nach Außen, macht man $F_{II} < \frac{Q}{v_{II}}$, so geht seine Richtung von Außen nach Innen, und macht man $F_{II} = \frac{Q}{v_{II}}$, so ist der Druck auf die Radwände ein Minimum.

Bezeichnet man mit b den Abstand der beiden Radböden α β und mit k die Stärke der sämmtlichen Schwungarme im Rade, so hat man:

$$F_{II} = (2 r_{II}\,\pi - k)\,b \text{ und}$$

$$D = \frac{v_{II}^2}{2g}(2 r_{II}\,\pi - k)\left(b - \frac{Q}{(2 r_{II}\,\pi - k)\,v_{II}}\right).$$

Man kann also auch sagen, daß der Druck auf die Radwände um so größer wird, je größer die Differenz zwischen b, dem Abstande der Radböden, und $\frac{Q}{(2 r_{II}\,\pi - k)\,v_{II}}$ d. h. dem Quotienten aus der Profilfläche und der Geschwindigkeit, in die Wassermenge — wird, und daß der Druck um so kleiner ausfällt, je mehr sich b dem Werthe $\frac{Q}{(2 r_{II}\,\pi - k)\,v_{II}}$ nähert.

Im ersten Falle hat man das Rad und seine Wände nach den Lehren der Festigkeit stärker zu machen, als im zweiten, und die Abmessungen so zu bestimmen, daß die Maschine gegen das Zerreißen oder Zersprengen gesichert ist.

Giebt man der Ausflußöffnung eine solche Einrichtung, daß man ihren Querschnitt vergrößern und verkleinern kann, so liefert die Maschine bei gleicher Umdrehungsgeschwindigkeit — da allgemein

$$Q = F\sqrt{w^2 - w_1^2 - 2gh} \text{ ist,}$$

desto mehr Wasser pro Sekunde, je mehr die Ausflußöffnung an Querschnitt gewinnt.

Man kann daher bei konstanter Förderhöhe h 2, 3, 4 u. s. w. Räder vom Halbmesser r und der Umfangsgeschwindigkeit w auch durch ein einziges mit variabler Ausflußöffnung unter sonst gleichen Dimensionen ersetzen, indem man die verstellbare Ausflußöffnung um das 2-, 3-, 4fache u. s. w. vergrößert.

Da hierdurch bei einem vollständigen Schöpfwerke an Maschinerie und also an Baukosten erspart wird, so ist die Einrichtung einer variablen Ausflußöffnung jedenfalls vortheilhaft.

Bezeichnet man bei einem Rade vom Halbmesser r die größte darstellbare Ausflußöffnung mit F_I, so hat man das größte Wasserquantum, welches die Maschine bei angemessen starker bewegender Kraft und bestimmter Umdrehungsgeschwindigkeit w auf die Höhe h, pro Sekunde zu fördern vermag:

$$Q_I = F_I\sqrt{w^2 - w_1^2 - 2gh}.$$

Betrachtet man in dem allgemeinen Ausdrucke für die Wassermenge pro Sekunde:

$$Q = F\sqrt{w^2 - w_1^2 - 2gh}$$

die Förderhöhe h als veränderlich, so findet man, daß bei dieser Maschine die Wassermenge Q bei konstanter Umdrehungsgeschwindigkeit w von der Förderhöhe h abhängig ist, und mit dem Abnehmen derselben größer, wie umgekehrt kleiner wird.

Hierin liegt aber ein ganz besonderer Vorzug des Centrifugal-Schöpfrades vor allen anderen bis jetzt bei der Entwässerung von Niederungen gebräuchlichen Arbeitsmaschinen, wie im Nachfolgenden näher dargethan werden soll.

Vergleich mit den älteren Schöpfmaschinen.

Bei der Trockenhaltung von Niederungen hat man es nämlich stets mit veränderlichen Förderhöhen zu thun, indem bald das Ober-, bald das Unterwasser seinen Stand ändert.

Bezeichnet man an einem Pegel den höchsten Stand des Oberwassers mit h_m, den höchsten erlaubten oder zulässigen Stand des Unterwassers mit h_n und den niedrigsten Stand des Unterwassers mit h_o, so hat man:

die größte Förderhöhe $h_m - h_o = h$

und die kleinste „ $h_m - h_n = h_1$.

Bedeutet Q die größte bei heftigem Regen abzuführende Wassermenge pro Sekunde, so besteht die Aufgabe des Schöpfwerkes darin, die Ueberschreitung des höchsten zulässigen Binnen- oder Unterwasserstandes $= h_n$ zu verhüten, — und diese Auf-

gabe ist gelöst, wenn die Schöpfmaschine Q_I Kubikfuß Wasser pro Sekunde auf eine Höhe $= h_I$ zu heben vermag.

Die hierzu erforderliche Stärke der Dampfmaschine ergiebt sich hiernach auf:

$$Q_I \gamma h_I \text{ Fuß Pfund,}$$

oder

$$\frac{Q_I \gamma h_I}{510} \text{ Pferdekräfte Nutzleistung.}$$

Beim niedrigsten Unterwasser, also in trockener Jahreszeit, kommt es zwar in der Regel nicht auf eine bestimmte pro Sekunde zu fördernde Wassermenge an, jedoch muß man darauf Rücksicht nehmen, daß nicht etwa die bei der größten Förderhöhe h zu verrichtende Arbeit die disponible Dampfkraft überschreite, und man muß daher setzen:

Arbeit bei h Fuß Förderhöhe
= Arbeit bei h_I Fuß Förderhöhe, d. h.

$$Q \gamma h = Q_I \gamma h_I,$$

wofern Q die Wassermenge bezeichnet, welche mit der disponiblen Dampfkraft bei der größten Förderhöhe herausgeschafft werden kann. Es ergiebt sich hieraus:

$$Q = \frac{h_I}{h} \cdot Q_I,$$

wonach man die Abmessungen ꝛc. der Schöpfmaschine zu berechnen hat.

Wird $Q > \frac{h_I}{h} Q_I$ angenommen, so bleibt die Maschine endlich stehen, und umgekehrt muß die Dampfmaschine ohne gehörige Last arbeiten.

Eine solche Arbeitsmaschine der jetzt üblichen Art, Pumpe, Wurfrad ꝛc. schafft aber bei allen Förderhöhen stets nur ein und dieselbe Wassermenge Q in der Sekunde, bei unverändertem Gange, heraus; denn es ist bei diesen Maschinen allgemein:

Q = der stoßenden oder hebenden Fläche × der Geschwindigkeit des Schwerpunktes;

und man hat daher bei der kleinsten Förderhöhe h_I eine Anzahl von

$$N = \frac{Q_I}{Q} = \frac{h}{h_I}$$

solcher einzelnen Wasserschöpfmaschinen in Gang zu setzen.

Demgemäß müssen auch die Transmissionstheile so eingerichtet sein, daß man während des Ueberganges der Förderhöhe von h nach h_I 1, 2, 3 u. s. w. solcher einzelnen Maschinen ein-, und entgegengesetzten Falls auslösen kann.

Anders verhält es sich mit dem Centrifugal-Schöpfrade, weil hier die der größten Förderhöhe h entsprechende Wassermenge Q mit dem Abnehmen der Ersteren, wie früher dargethan — größer — wird.

Für die Anzahl solcher Schöpfräder hat man:

$$N = \frac{\text{disponible Dampfleistung}}{Q_n \gamma h_I},$$

wo Q_n diejenige Wassermenge bezeichnet, welche ein einzelnes Centrifugal-Rad bei h_I Fuß Förderhöhe ausgiebt.

Da nun die disponible Dampfleistung

$$= Q_I \gamma h_I = Q \gamma h,$$

so hat man die erforderliche Zahl von Centrifugal-Rädern bei der kleinsten Förderhöhe h^I, d. h. beim höchsten Stande des Binnenwassers:

$$N = \frac{Q}{Q_n} \cdot \frac{h}{h_I}$$

oder:

$$N = F \sqrt{\frac{w^2 - w_I^2 - 2gh}{w^2 - w_I^2 - 2gh_I}} \cdot \frac{h}{h_I}.$$

Ist das Rad noch obenein mit variabler Ausflußmündung versehen, und bezeichnet F_{II} den größten und F_I den kleinsten darstellbaren Querschnitt derselben, so ist die fragliche Anzahl noch kleiner, nämlich:

$$N = \frac{F_I}{F_{II}} \sqrt{\frac{w^2 - w_I^2 - 2gh}{w^2 - w_I^2 - 2gh_I}} \cdot \frac{h}{h_I}.$$

Bezeichnet man das Verhältniß von $F^I : F_{II}$ mit $1 : n$, so kann man auch schreiben

$$N = \frac{1}{n} \times \frac{h}{h_I} \times \sqrt{\frac{w^2 - w_I^2 - 2gh}{w^2 - w_I^2 - 2gh_I}}.$$

Da nun die Wurzelgröße, wie man leicht übersieht, hier stets ein ächter Bruch ist, — so folgt daraus, daß die fragliche Anzahl N der einzelnen Schöpfmaschinen bei Anwendung von Centrifugal-Rädern sehr viel kleiner ist als die Anzahl $\frac{h}{h_I}$ bei Anwendung von Pumpen, Wurfrädern ꝛc., und daß man durch hinlängliche Vergrößerung von n es auch wohl oft dahin bringen kann, daß

$$\frac{1}{n} \cdot \sqrt{\frac{w^2 - w_I^2 - 2gh}{w^2 - w_I^2 - 2gh_I}} \text{ sehr nahe} = \frac{h_I}{h}$$

und mithin die erforderliche Anzahl N = Eins wird.

Hierdurch wird aber die ganze Maschinenanlage erstaunlich vereinfacht, indem bei einem größeren Schöpfwerke die Anzahl der einzelnen Arbeitsmaschinen nicht nur ein Minimum wird, sondern auch die weitläuftigen Transmissionstheile zum Aus- und Einlösen der ersteren ganz fortfallen, wodurch nebenbei noch ein Beträchtliches an den Baukosten der Maschinen, der Fundirungen und der Gebäude erspart wird.

Außerdem erlangt man aber durch die Centrifugal-Räder regelmäßigeren Gang für die ganze Maschinerie, als dieses bei anderen Schöpfmaschinen der Fall ist.

Soll nämlich die Dampfmaschine weder zu viel noch zu wenig belastet werden — was für einen regelmäßigen Gang durchaus erforderlich — so muß schon bei einer geringen Veränderung in der Förderhöhe die hebende Fläche bei Pumpen, Wurfrädern ꝛc. um etwas geändert werden, und es bedingt daher ein regelmäßiger Gang — eine große Anzahl einzelner, jedoch nur mit kleiner hebender Fläche versehener Arbeitsmaschinen, was sich wiederum mit einer einfachen Anordnung der Transmissionstheile nicht verträgt.

Es ist daher kaum möglich, bei einem großen, aus Pumpen, Wurfrädern ꝛc. zusammengesetzten Schöpfwerke einen regelmäßigen Gang zu erreichen, und es wird immer die Dampfmaschine zu Zeiten überbürdet sein, und zu Zeiten ohne die gehörige Last arbeiten müssen. Auch ist leicht zu ermessen, daß diese Unregelmäßigkeiten um so größer werden, je kleiner die Anzahl der Arbeitsmaschinen, d. h. je größer jede einzelne ist.

Beim Centrifugal-Rade fallen diese Uebelstände ganz fort, indem, wenn man dasselbe mit variabler Oeffnung versehen hat, durch Vergrößerung oder Verkleinerung derselben schon bei geringem Wechsel in der Förderhöhe der Dampfmaschine sogleich die entsprechende Last gegeben werden kann.

Durch die gedachte Vorrichtung kann man nämlich die aus dem Rade strömende Wassermenge Q_n, wie nachgewiesen, vergrößern und verkleinern, und daher, wenn h_{II} eine beliebige Förderhöhe und L die Nutzleistung der Dampfmaschine bezeichnet, die Arbeit des Rades $Q_n \gamma h$ zu jeder Zeit $= L = Q_I \gamma h_I$ machen.

Es unterliegt daher keinem Zweifel, daß das Centrifugal-Rad richtig konstruirt und geordnet, zumal bei großen Wasserhebungs-Anlagen den jetzt gebräuchlichen Wasserhebungs-Maschinen bei Weitem vorzuziehen ist.

Um dieses noch durch ein Beispiel zu erläutern sei angenommen, daß in einer gewissen Niederung 78 Kubikfuß Wasser pro Sekunde bei starkem Regen fortzuschaffen seien.

Die Förderhöhe beim höchsten zulässigen Stande des Binnenwassers betrage 2 Fuß, und beim niedrigsten 5 Fuß.

Hier braucht man zunächst eine Dampfmaschine von 25 Pferdekräften Totalleistung.

Diese kann aber bei 5 Fuß Förderhöhe nur 26 Kubikfuß pro Sekunde heben, und es sind dazu erforderlich 2 doppelwirkende Pumpen von 3 Fuß Cylinder-Durchmesser und 1 Fuß Kolbengeschwindigkeit — oder 1 Wurfrad von 20 Fuß Durchmesser 18¼ Zoll Schaufelbreite und 7 Fuß Umfangsgeschwindigkeit.

Geht nun die Förderhöhe bei eintretendem Regen durch das Steigen des Unterwassers in 2 Fuß über, und sollen nun in jeder Sekunde die zufließenden 78 Kubikfuß Wasser — zur Verhütung der Inundation — herausgeschafft werden, so müssen noch 5 Pumpen oder noch 2 Wurfräder eingelöst, also im Ganzen 6 Pumpen resp. 3 Wurfräder in Betrieb gesetzt werden; wobei noch zu bemerken, daß dem Vorangehenden zufolge die Wurfräder einen viel unregelmäßigeren Gang in der Maschinerie bewirken würden als die Pumpen.

Anstatt dieser 6 Pumpen von 3 Fuß resp. der 3 Wurfräder von 20 Fuß Durchmesser reicht man aber vollkommen mit einem einzigen Centrifugal-Rade von 5 Fuß Durchmesser, 120 Umdrehungen pro Minute und einer ringförmigen, zwischen 0,9 und 2,2 Zoll Breite variablen Ausflußöffnung aus, erlangt außerdem einen viel regelmäßigeren Gang und viel größere Einfachheit in der ganzen Maschinerie, und erspart endlich noch einen beträchtlichen Theil der Baukosten.

Was die bauliche Anordnung eines Centrifugal-Schöpfwerkes anbetrifft, so ergiebt sich diese, wenn

die höchste Förderhöhe . . . . . = h,
die kleinste Förderhöhe . . . . . = h^I,
das größte Wasserquantum pro Sekunde = Q_I
und die größte prakticable Tiefe der Eintrittsmündung G unter dem Unterwasser = H_{II}

gegeben, und den im Vorigen entwickelten VI Gleichungen, wobei jedoch zu bemerken, daß die theoretische Ausflußgeschwindigkeit und das theoretische Wasserquantum wegen des aus der Reibung im Rade ꝛc. resultirenden Arbeitsverlustes — in ähnlicher Weise, wie bei anderen Ausflußverhältnissen — mit einem Coefficienten korrigirt und daher

$$v = \varphi \sqrt{w^2 - w_I^2 - 2gh}$$
$$Q = F_a \sqrt{w^2 - w_I^2 - 2gh}$$

gesetzt werden muß.

Ueber die zweckmäßigste Einrichtung der Wasserräder.

Vom Baumeister F. G. Hartwig in Danzig.

Mit Abbildungen auf Tafel 25 und 26.

Obgleich in der neueren Zeit die Dampfmaschinen mit großem Vortheile zum Betriebe der verschiedenartigen Maschinen benutzt werden, behalten die Wasserräder durch ihre minder kostspielige Anlage und Unterhaltung überall den Vorzug, wo die Kosten des Transports des rohen Materials wie des Fabrikates gering, das Heizmaterial aber in höherem Preise stehen, und nur die Vorliebe für jene Motoren haben in der neueren Zeit die Wasserräder minder berücksichtigen lassen, welche allerdings größerer Effekte fähig sind, weshalb es nicht unangemessen erscheinen dürfte, unsere Aufmerksamkeit wieder auf dieselben zu lenken. Nach den bisherigen Annahmen und Erfahrungen leisteten die Wasserräder nur 30—70 pCt. des nach der Theorie zu erwartenden Effektes, und es lag daher am Tage, daß die vorhandenen Theorien oder die Ausführungen nicht genau genug wären. Erst Redtenbacher war es vorbehalten, durch sein 1846 erschienenes Werk: „Theorie und Bau der Wasserräder", und zwar durch genaue Untersuchungen der Verluste bei Benutzung des Wassers, die Theorie mit der Praxis einigermaßen in Einklang zu bringen. Wenn nun auch die Ursachen der Verluste am Effekt, und die Verhältnisse, wodurch dieselben gesteigert werden, in klareres Licht gestellt, und die individuellen Ansichten der Erbauer von Wasserrädern bei Anlage neuer Werke durch wissenschaftliche Regeln ersetzt worden, so ist dies doch nicht ausreichend zur Abänderung der an vorhandenen Werken bestehenden Wasserräder, abgesehen davon, daß das Redtenbachersche Werk zu kostbar, um allgemein verbreitet werden zu können, auch unter Anwendung nicht allgemein verständlicher höherer Analysis, sowie des in Norddeutschland nicht geläufigen Mètremaßes geschrieben ist.

Hierzu treten noch die Umstände, daß bei den gewöhnlichen Fällen die Wasserstände, oder die Lage der Fachbäume, oder Größe des Rades, oder Lage der Welle vorgeschrieben sind, und beibehalten werden müssen, sei es auch oft nur aus Vorurtheil oder Anhänglichkeit des Besitzers oder Bauherrn. Letzteres ist namentlich mit den in den letzten Jahrzehnten so vortheilhaft

befundenen kleinen Wasserständen und geringen Umfangsgeschwindigkeiten der Wasserräder, welche Redtenbacher stets zu 1½ Mètre = 4 Fuß 9 Zoll annimmt, der Fall. Wenn er auch angedeutet hat, wie man sich bei größerer Umfangsgeschwindigkeit helfen solle, so dürfte dies doch meistentheils unverständlich bleiben, auch sehr oft praktisch nicht gut ausführbar sein.

Es sei daher die Absicht dieses Aufsatzes, die Anordnung der Wasserräder so zu bewirken, daß alle Effektverluste möglichst gering, mithin der größte Effekt erreicht werde, und deshalb wollen wir zunächst diejenigen Eigenschaften der Wasserräder zusammenstellen, welche allen eigenthümlich sein müssen.

Allgemeine Eigenschaften.

1. Alle Wasserräder müssen so konstruirt sein, daß sie eine feste, nach keiner Seite überweichende Masse bilden, besonders müssen die Arme mit den resp. Kränzen nach keiner Seite ausweichen können, nirgends weder bei ihrer Anlage noch später beim Gebrauch in Folge ihres feuchten Zustandes an die Bodengerinne oder die Wasserbänke anstreifen. Das Material muß in denselben so gleichmäßig vertheilt sein, daß niemals irgendwo eine schwerere Seite (Schlagseite) vorkommt. Auf diese Punkte ist bei der Erbauung besondere Aufmerksamkeit zu verwenden und weder an Zeit noch Kosten zur Erreichung dieses Zweckes zu sparen, weil jede auch noch so geringe Verabsäumung bei der ersten Anlage sich später auf das Empfindlichste straft.

2. Der Zwischenraum zwischen dem Rade und den Wasserbänken resp. Bodengerinne (Mantel oder Kropf) darf nie größer als ein halber Zoll sein, wo möglich nur ein viertel Zoll.

3. Die Schützöffnung muß der zuerst vom Wasser getroffenen Schaufel des Rades so nahe als möglich stehen.

4. Der Anstoß des Wassers an die Schaufel muß, wenn diese gerade ist, so erfolgen, daß es senkrecht auf die Schaufel trifft, damit nicht durch das schräge Abprallen ein Verspritzen des Wassers entsteht. Die Form des aus der Schütze fließenden Strahls bedarf daher einer näheren Untersuchung.

5. Der Austritt der Luft aus den Schaufelräumen muß bei allen geschlossenen Rädern (solchen, die an der inneren Seite mit einem Boden versehen sind) befördert werden, weil sonst die durch den eindringenden Wasserstrahl komprimirte Luft nicht blos das Eindringen des Wassers in die Zellen hindern, sondern auch vermöge ihres Bestrebens sich wieder auszudehnen, einen Theil des bereits eingetretenen Wassers wieder herausdrängen würde; eine Thatsache, die man bei oberschlächtigen Rädern sehr häufig wahrzunehmen Gelegenheit hat.

6. Die Reibung an den Zapfen ist durch zweckmäßiges Material und unter Berücksichtigung der Festigkeit desselben möglichst zu vermindern.

Form des Wasserstrahls.

Ein jeder schwere Körper, welcher mit einer gewissen Geschwindigkeit in einer gegebenen Richtung fortgetrieben wird, würde dieselbe verfolgen, und in einer Sekunde die diese Geschwindigkeit bezeichnende Länge c in derselben Direktion zurücklegen, wenn nicht der Widerstand der Luft und die Schwerkraft auf ihn einwirkte. Jene Geschwindigkeit ist eine gleichmäßige, während der Widerstand der Luft auf dieselbe verzögernd einwirkt, die Kraft der Schwere aber auf die Bahn des getriebenen Körpers eine lothrechte Einwirkung ausübt, und so die Richtung des Strahls verändert. Diese ist aber nach den Gesetzen der Schwere eine gleichförmig beschleunigte und deren Größe sich also wie die Quadrate der durchlaufenen Zeittheilchen verhält. Für die erste Sekunde ist der vermöge der Schwerkraft durchlaufene Raum $g = 15\frac{5}{8}$ Fuß.

Jeder aus einem beständig voll erhaltenen Gefäße durch eine Seitenöffnung herausfließende Wasserstrahl erhält eine von der Höhe des Wasserstandes über demselben h abhängige Geschwindigkeit $c = 2\sqrt{g}\sqrt{h} = 7{,}9\sqrt{h}$. Allein Reibung und Kontraktion des Strahls bewirken, daß diese Größe nicht vollständig erreicht wird und für unsern Fall nach Eytelwein nur

$$c = 6{,}76\sqrt{h}$$

beträgt, eine Zahl, von deren Richtigkeit mehrfache Versuche bei verschiedenen Wasserständen vollständig überzeugt haben.

Um nun die Form eines solchen Wasserstrahls zu finden, wollen wir h = 2 Fuß annehmen, daher ist c = 9,55 Fuß die Geschwindigkeit, womit derselbe horizontal sich fortbewegen will. Taf. a. Fig. 1. sei ab = 9,55 Fuß, so theile man ab in eine beliebige Anzahl Theile, hier z. B. 8, so würde ohne Berücksichtigung der Schwere in jeder Achtel-Sekunde einen solchen Theil a1, 12, 23, 34 . . . . 76 als Weg zurücklegen, sich also nach Verlauf der vollen Sekunde in b befinden. Die Schwerkraft hat den Strahl aber in der ersten Achtel-Sekunde um $\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{8}g = \frac{1}{64}g$, nach dem Ende der zweiten Achtel-Sekunde aber $\frac{2}{8} \cdot \frac{2}{8}g = \frac{4}{64}g$, nach dem Ende der dritten $\frac{3}{8} \cdot \frac{3}{8}g = \frac{9}{64}g$ und so fort $\frac{16}{64}$, $\frac{25}{64}$, $\frac{36}{64}$, $\frac{49}{64}$ und am Ende der Sekunde $\frac{8}{8} \cdot \frac{8}{8}g = \frac{64}{64}g = g$ herabgetrieben. Man konstruire sich das Parallelogram acdb, so daß ac = g = 15,625, theile ac in 64 Theile und ziehe durch die Theile 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49 Parallellinien mit ab, und aus 1, 2, 3, 4 u. s. w. Parallellinien mit ac bis zu den ersten, den respektiven Quadraten entsprechenden Linien, so ergeben die Schnittpunkte diejenigen Stellen, an welchen sich der Strahl nach jeder Achtel-Sekunde befindet, und die von a durch sie nach d gezogene Linie ist die, welche der Strahl zurücklegt.

Diese Linie ist eine Parabel, deren Scheitel in a sich befindet, deren Achse ac und deren Parameter $p = \frac{y^2}{x}$ ist. Da nun $y = c$, $g = 6{,}76\sqrt{h}$, x aber $= g = 15{,}625$, so wird $p = \frac{6{,}76^2}{15{,}625}h = 2{,}92465h$, also eine vom Wasserstande durchaus abhängige Größe.

Da nur ein geringer Theil der Parabelhöhe gebraucht wird, so wird besserhin eine zur Anwendung bequemere Konstruktions-Methode zum praktischen Gebrauch gegeben werden.

Liegen mehrere solcher Abflußöffnungen in verschiedener Höhe über einander, so müssen solche natürlich auch verschiedene Parabeln bilden. So sind auf Taf. a Fig. 2 drei Strahlen gezeichnet, welche den Wasserständen 8, 10 und 12 Zoll entsprechen, und es zeigt sich hier deutlich, daß die der kleineren Druckhöhe entsprechenden Strahlen die tiefer hervordringenden bald durchkreuzen, und aus ihrer Bahn zu bringen suchen. Denkt man sich nun auch noch die zwischen den einzelnen Strahlen befindlichen Wandstücke fortgenommen, so daß dadurch ein 4 Zoll dicker Strahl gebildet wird, so wird jede untere Schicht von den darüber liegenden herabgedrückt, während sie selbst sich bestrebt, durch ihre Mächtigkeit dem Eindruck von oben zu widerstehen. Daher kömmt es, daß die untere Form eine der mittleren Richtung parallele Form annimmt.

Die ganze Figur giebt übrigens beiläufig ein deutliches Bild der die Kontraktion der Wasserstrahlen veranlassenden Ursachen.

Späterhin werden wir stets die Linie des mittleren Wasserstrahls betrachten und daher die Höhe h bei Berechnung und Zeichnung der Parabelform immer als vom Spiegel ab bis zur Mitte der Schützöffnung verstehen, wenn nicht ausdrücklich etwas Anderes bemerkt ist.

Wenn es auch genauere Zeichnungsarten der Parabel in Menge giebt, so ist die nachstehende, für den Zirkel geeignete, bis auf die Tiefe von $\frac{p}{2}$ richtige Konstruktionsart für den praktischen Gebrauch am einfachsten.

Es sei a Taf. 25 Fig. 3 der Scheitel der verlangten Parabel, so trage man die Hälfte des zum Wasserstand gehörenden Parameters von a nach b lothrecht herab, und ziehe die Normale bg; aus b beschreibe man den Quadranten aed, und schneide mit der Oeffnung des Radius de ab, ziehe eb bis nach f verlängert, so daß bf = 0,88p wird, und beschreibe aus f mit der Oeffnung fe = 1,38p das Bogenstück eg, so ist aeg die verlangte Parabel so genau, als es auf künstlicherem Wege in der Praxis nur immer erlangt werden kann. Nachstehende Tabelle giebt für die Wasserstände von 1 Zoll bis 4 Fuß die Parameter p, deren Hälfte = 0,50p, 0,88p, 1,38p und 1,26p an, letzteres ist der Abstand ah, um welchen f lothrecht von a entfernt ist. Um Wiederholungen zu vermeiden, sind die ersten 12 Zolle und dann fußweise fortschreitend genommen, so daß man, wenn z. B. die Höhe h = 3 Fuß 4 Zoll wäre, man sich die Zahlen für h = 3 Fuß und für h = 4 Zoll sucht und die gefundenen Werthe addirt.

h		p			0,50 p			0,88 p			1,38 p			1,26 p		
Fuß	Zoll	′	″	‴	′	″	‴	′	″	‴	′	″	‴	′	″	‴
—	1	—	2	11,09	—	1	5,55	—	2	6,88	—	4	0,43	—	3	8,21
—	2	—	5	10,19	—	2	11,09	—	5	1,77	—	8	0,86	—	7	4,42
—	3	—	8	9,28	—	4	4,64	—	7	8,65	1	—	1,29	—	11	0,64
—	4	—	11	8,38	—	5	10,19	—	10	3,54	1	4	1,73	1	2	8,85
—	5	1	2	7,49	—	7	3,74	1	—	10,42	1	8	2,16	1	6	5,06
—	6	1	5	6,57	—	8	9,28	1	3	5,30	2	—	2,58	1	10	1,27
—	7	1	8	5,67	—	10	2,83	1	6	0,19	2	4	3,02	2	1	9,49
—	8	1	11	4,76	—	11	8,38	1	8	7,08	2	8	3,46	2	5	5,70
—	9	2	2	3,84	1	1	1,93	1	11	1,96	3	—	3,89	2	9	1,91
—	10	2	5	2,96	1	2	7,49	2	1	8,84	3	4	4,33	3	—	10,12
—	11	2	8	1,05	1	4	1,02	2	4	3,73	3	8	4,75	3	4	6,34
1	—	2	11	1,15	1	5	6,57	2	6	10,61	4	—	5,18	3	8	2,55
2	—	5	10	2,3	2	11	1,15	5	1	9,22	8	—	10,37	7	4	5,09
3	—	8	9	3,45	4	4	7,72	7	8	7,83	12	1	3,55	11	—	7,64
4	—	11	8	4,6	5	10	2,3	10	3	6,44	16	1	8,74	14	8	10,19

Wenn ein Wasserstrahl in schräger Richtung einer Ausflußöffnung zugeleitet wird, so entsteht zwar auch eine Parabel, allein die lothrechte Linie von der Oeffnung ist dann nicht mehr die Achse, sondern der Diameter der Parabel. Da dieser Fall nur bei den Kropfrädern vorkommt, soll er dort speziell betrachtet werden.

A. Unterschlächtige Wasserräder.

a) Mit geraden Schaufeln.

Nur bei den geringsten Gefällen und bedeutenderen Wassermengen ist das unterschlächtige Rad zu verwenden, und zwar wird es gewöhnlich mit nach dem Mittelpunkte gerichteten (radialen) Schaufeln konstruirt, welche entweder auf einem oder mehreren Kränzen mittelst Stelzen (Straubräder) befestigt sind, oder aber zwischen zwei aus Bohlstücken konstruirten Kränzen (Staberäder). Das Wasser wirkt an diesem Rade nur durch seinen Stoß, und wird es daher Bedingung, daß die Kraft des Wassers durch den Stoß so viel als möglich gebrochen werde und beim Abfluß ruhig in das Unterwasser eintrete. Deshalb und um den Wasserverlust durch den Zwischenraum zwischen Rad und Gerinne so unschädlich als möglich zu machen, ordne man nach Fig. 4. Tafel 25 die Mitte der im Kreuz des Rades stehenden Schaufel so an, daß ihre Hälfte mit dem Wasserspiegel des Unterwassers gleich hoch sei, die nächstfolgende Schaufel dann eben den Gerinnboden verläßt, der Gerinnboden selbst aber nach der Kreislinie ausgehöhlt wird.

Sehr gut wirkt es, wenn man den Schaufeln die Richtung giebt, daß die aus dem Unterwasser tretende Schaufel lothrecht steht, weil hierdurch das Mithinaufnehmen des Wassers vermieden wird, welches als Gegengewicht die Umdrehung hindern und so einen Theil des Radeffektes vermindern würde. Die Schütze stelle man dem Rade so nahe als möglich und gebe ihr eine gegen die Vertikale geneigte Lage. Den Gerinnboden gebe man von der Schützöffnung ab $\frac{1}{20}$ der Länge zum Gefälle. Eines künstlich konstruirten Einlaufes bedarf es bei diesem Rade nicht, indem der Wasserstrahl bei seinem Eintritte sich der Radlinie des geringen Gefälles wegen schon möglichst nähert; auch wird dadurch, daß seine Richtung nicht tangential an den Radumfang kommt, der Wasserverlust durch den nothwendigen Spielraum zwischen Rad und Gerinne vermindert.

Die zweckmäßigste Geschwindigkeit des unterschlächtigen Rades ist die halbe Geschwindigkeit des anschlagenden Wassers, und höchstens 5—6 Fuß. Für diesen Fall gebe man 15 Zoll für den Abstand der Schaufeln, bei größerer Geschwindigkeit des Rades nehme man die Schaufelweite größer an. So würde z. B. ein 16 Fuß großes Rad $\frac{16.\ 12.}{15}\ \frac{22}{7} = 40\frac{8}{35}$ rund 40 Schaufeln erhalten müssen, bei 7füßiger Geschwindigkeit würde man 4 weniger, also 36 nehmen, was $16\frac{2}{3}$ Zoll Schaufelweite giebt. Es versteht sich von selbst, daß größere Geschwindigkeiten der Räder nur bei größeren Wassermengen anzuwenden sind.

Vergrößert sich das Gefälle der Anlage, so ist zunächst zu wählen:

b) Das Poncelet'sche Rad.

Leider ist es noch nicht gelungen, die Wirkung der in den krummen Schaufeln oscillirenden Wassertheilchen anders, als auf Grund von Hypothesen zu berechnen, welche in der Wirklichkeit nicht ganz stichhaltig sind, doch sind hierbei nachstehende Verhältnisse, die sich in der Praxis bewährt haben, ermittelt worden.

Hiernach ist anzunehmen, wenn H die Höhe des Gesammtgefälles vom Spiegel des Oberwassers bis zum Spiegel des Unterwassers bezeichnet, und das wir in dem Tafel 25 Fig. 5. dargestellten Falle zu 3 Fuß annehmen wollen:

Der Halbmesser des Rades = 1,75 H = 5,25 Fuß.

Der Winkel, welchen die Aushöhlung des Radgerinnes mit der Vertikallinie bildet, = 15 Grad.

Die Neigung des Radgerinnes von der Schütze ab $\frac{1}{20}$ der Länge.

Die Dicke des Wasserstrahls von der Schaufel 0,166 H = 6 Zoll.

Der Winkel, welcher dem Durchschnittspunkt des mittleren Wasserfadens mit dem Radumfang entspricht, 24 Ruthen 29 Fuß.

Der Winkel, unter welchem die Schaufeln den Radumfang durchschneiden, 23 Ruthen 3 Fuß.

Differenz zwischen äußerem und innerem Halbmesser des Rades = 0,476 H = 17 $\frac{1}{4}$ Zoll.

Halbmesser der Schaufelkrümmung = 0,442 H = 15,912 Zoll.

Schaufeltheilung circa 0,3 H = 1 Fuß ist etwas zu klein angenommen, und würde hiernach das Rad $\frac{10,5 \cdot 22}{7}$ = 33 Schaufeln erhalten müssen, besser 28 oder 30.

Breite des Rades $\frac{Q}{6\,H \cdot \sqrt{4gH}}$ nach Redtenbacher, wobei Q die Wassermenge in Kubikfußen bedeutet und die Geschwindigkeit des Rades für den vortheilhaftesten Effekt zu 0,55 der Geschwindigkeit des anschlagenden Wassers gerechnet wird.

B. Kropfräder.

Diejenigen Räder, bei denen das aus einem horizontalen Gerinne kommende Wasser bis auf circa 45 Ruthen Centriwinkel des Rades anschlägt und dessen Gerinnboden in der ganzen Länge nach dem Radkreise gekrümmt ist (den Einlauf ausgenommen), heißt ein Kropfrad, und das nach dem Radumfang gekrümmte Gerinne heißt der Kropf. Wenngleich die folgenden Radarten, das Ueberfallrad und das Coulissenrad, streng genommen in dieselbe Kategorie gehören, sollen sie hier, um die eigenthümlichen Einrichtungen jeder Art näher erörtern zu können, besonders betrachtet, dem Kropfrad im engeren Sinne des Wortes aber, als dem am weitesten verbreiteten, eine größere, später uns wieder zu Gute kommende Beleuchtung gegeben werden.

Bei allen Kropfrädern wirkt das Wasser nicht blos durch den Stoß, sondern auch durch sein Gewicht am Radumfange, und deshalb wird es von der größten Wichtigkeit, daß der aus der Schützöffnung kommende Wasserstrahl sich mit der Kreisrichtung innigst verbinde, oder mit anderen Worten, daß die Parabel des Wasserstrahls mit der Radlinie des Kreises sich tangire. Redtenbacher verlangt dies Tangiren ebenfalls, er läßt aber, um dies zu erreichen, von dem Wasserstande über der Schützöffnung so viel verloren geben, als er braucht, um die Parabel für die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser die Schaufel berührt, passend zu konstruiren. Allein die Geschwindigkeit des aus der Schütze strömenden Wassers ist stets geringer, als diejenige, mit welcher es die Schaufel trifft, weil auf dem Wege dahin der Einfluß der Schwere sie vermehrt hat. Ebenso wird es nach seiner Konstruktionsweise bei hohem Kropfgefälle leicht möglich, daß der vom ganzen Gefälle verbleibende Wasserstand zu gering wird, um den nöthigen gleichmäßigen Zufluß zu regeln, ja es ist mir vorgekommen, daß der Scheitel seiner Parabel höher zu liegen kam, als der Wasserstand, wodurch jeder Abfluß auf das Rad unmöglich geworden wäre.

Um dies zu übersehen, zugleich besonders die Tiefe zu bestimmen, bis zu welcher die Parabel geführt werden muß, um die Kreislinie des Rades zu tangiren, beachte man, daß der Winkel, den die Ordinate der Parabel mit der Tangente macht, ebenso groß sein muß, als der Winkel am Mittelpunkt des Rades, welchen der vom Tangentialpunkte gezogene Radius mit dem lothrechten Radius nach dem Kreuze bildet. Für Abscissen nun nach Hunderttheilen des Parameters der Parabel sind die Ordinaten und der vorbezeichnete Tangentialwinkel berechnet, und zwar immer um 0,05 p fortschreitend.

Der Parabel Abscisse.	Koordinate.	Größe des Tangential-Winkels.		
0,05 p	0,22361 p	24°	5′	40
0,10 p	0,31623 p	32	19	30
0,15 p	0,3873 p	37	45	40
0,20 p	0,44721 p	41	48	40
0,25 p	0,50 p	45	—	—
0,30 p	0,54772 p	47	38	—
0,35 p	0,5916 p	49	47	40
0,40 p	0,6325 p	51	43	30
0,45 p	0,67806 p	53	—	20
0,50 p	0,707107 p	54	41	10
0,60 p	0,77638 p	57	9	25
0,70 p	0,8367 p	59	8	10
0,75 p	0,866 p	60	—	—
0,80 p	0,8944 p	60	47	40
0,90 p	0,94869 p	62	12	30
1 p	1,000	63	26	10

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß die Parabel in den ersten 0,25 p als Abscisse im Tangentialwinkel von 0—45 Ruthen, also um 45 Grade, in den folgenden von 0,25—0,50 p aber nur um 9 Ruthen 41 Fuß 10 Zoll, in den dann folgenden von

0,50—0,75 p nur um 5 Ruthen 8 Fuß 50 Zoll, endlich von 0,75—1,00 p nur um 3 Ruthen 26 Fuß 10 Zoll zunimmt. Es ist daher leicht einzusehen, daß bei diesen größeren Winkeln durch die Höhe des Einschusses zu viel von der Höhe des wasserhaltenden Radbogens, dem Theile, in welchem das Wasser durch das Gewicht wirkt, geopfert werden muß, daß ferner der Punkt, in welchem der Stoß des Wassers an die Schaufeln erfolgt, so tief zu liegen kommt, daß die durch den freien Fall des Wassers bis dahin erlangte Geschwindigkeit viel größer, als das Doppelte der erforderlichen Radgeschwindigkeit wird. In allen diesen Fällen würde aber ein Effektverlust von großer Bedeutung entstehen, und daher ist es die Aufgabe: diesen Effektverlust zu vermeiden. Es soll daher hier zunächst Redtenbachers Konstruktion des Einlaufes dargelegt und dann gezeigt werden, auf welche Weise man die sich zeigenden Uebelstände vermeidet.

Redtenbacher bestimmt, man solle nach Tafel 25 Fig. 6. von der Höhe des Wasserspiegels im Zuflußkanal die nach den Gesetzen des freien Falles der doppelten geforderten Radgeschwindigkeit zugehörige Höhe a b lothrecht im Radumfang abschneiden, sich nach den gegebenen Formeln $ob = \frac{v^2}{4g} \sin. 2 (\gamma - \delta)$ und $de = \frac{v^2}{4g} \sin (\gamma - \delta)^2$ den Abstand des Scheitels in horizontaler und vertikaler Richtung berechnen und antragen, und demnächst die Parabel durch Zeichnung konstruiren, indem man (Figur 7. Taf. 25) die Linie dg und die Linie gb in gleichviel gleiche Theile theilt, aus den Theilpunkten der dg lothrechte Linien zieht, aus denen in gb aber Linien nach d, welche die gleichbezeichneten lothrechten durchschneiden. Von d aus zieht man durch die Durchschnittspunkte die Linie db, als die erforderte Parabel. Wenn der Scheitel der Parabel zu weit vom Rade entfernt kommt, soll nach Redtenbacher die Schütze auf der Parabel selbst angeordnet, die Parabel aber bis zum Scheitel im Zuflußgerinne fortgeführt und an der entgegengesetzten Seite abgerundet werden. Es ist leicht einzusehen, daß in diesem Falle die wirkliche Form des Wasserstrahls nicht mehr mit der Parabel identisch ist, und daß daher alle aus dieser Identität hervorgehenden Vortheile verloren gehen.

Bei dieser Konstruktionsweise behält Redtenbacher radiale Schaufeln, will aber, daß man, um ihren Austritt aus dem Unterwasser zu begünstigen, sie in folgender Art breche. Man ziehe (Figur 6.) durch das Centrum des Rades einen lothrechten Halbmesser, theilt die Breite des Radkranzes hi in 2 gleiche Theile bei k, und ki nochmals in 2 Theile bei l; ziehe durch l einen mit dem Rade koncentrischen Kreis, durch k aber eine Horizontale, welche den Kreis in m schneidet. Von m aus die lothrechte mn und radial com bilden die Gestalt der Schaufel omn.

1. Ist die Höhe des Fachbaums, d. h. der Schützschwelle, sowie der Wasserstand nicht zu verändern, so ist nur ein Punkt möglich, in welchem die Parabel des Wasserstrahls die Kreislinie des Rades tangiren kann, und dieser Punkt, somit die Konstruktion des Einschusses, läßt sich leicht auf folgende Weise ermitteln. Man ziehe einen Kreis im Rade, dessen Halbmesser um die halbe Höhe des Aufschlagswassers geringer ist, als der des Rades (Figur 8. Tafel b, der), ferner einen damit koncentrischen Kreis, dessen Halbmesser ef um 1,38 des dem Wasserstande h zugehörenden Parameters größer ist, als der vorige, d. h. $fe = 1,38$ p. Von l, der Hälfte der Wasserstrahldicke über dem Gerinnboden, trage man 1,26 p herunter nach p, und durchschneide mit der Horizontalen fp den Kreis in f, so ist f der zweite Mittelpunkt der Parabel, und die Linie fec giebt in e den Berührungspunkt. Um nun noch den ersten Mittelpunkt zu finden, ziehe man entweder fb so, daß nfb als Winkel von 30 Ruthen zu stehen kommt, oder man konstruire über fh ein gleichseitiges Dreieck fph und schneide durch eine von l aus um 0,50 p abstehende Horizontale den Punkt m ab, welcher den ersten Mittelpunkt der Parabel ergiebt, welche der mittlere Wasserstrahl bildet. Koncentrisch ziehe man nun die den Einlauf bildenden Kreisstücke op und pq, so weit solches nöthig. Ergiebt sich, daß die der vertikalen Höhe xe vom Wasserspiegel bis zum Tangentialpunkte entsprechende Geschwindigkeit sich für die Radgeschwindigkeit brauchbar, d. h. nicht größer als das Doppelte der letzteren findet, so wähle man diese Konstruktion des Rades mit radialen Schaufeln, die am unteren Viertel, wie vorbeschrieben, gebrochen sind. Ebenso wähle man sie in allen den Fällen, wo man im Sommer öfter niedrigeren Wasserstand hat.

2. Ist dagegen die Ausflußöffnung der Schütze willkürlich zu erhöhen, so schneide man in d (Fig. 9. Tafel 25) die der doppelten Radgeschwindigkeit entsprechende Druckhöhe vom Wasserstande zu dem Kreise ab, der den Halbmesser des Rades weniger der halben Stärke des Wasserstrahls hat. Hierbei muß bemerkt werden, daß diese Höhe h' nicht ganz die durch den freien Fall erlangte sein kann, indem die Geschwindigkeit des Wassers an der Schützöffnung nicht $2\sqrt{g}\sqrt{h} = 7,9\sqrt{h}$, sondern nur $6,76\sqrt{h}$ ist, und wenn man die geringe Differenz, welche durch den freien Fall von der Schütze bis zum Punkte, wo der erste Stoß an die Schaufel erfolgt, nicht berücksichtigt, auch $c = 2v$ sein muß,

$$h' = \frac{4v^2}{6,76^2} = \frac{4v^2}{45,976} = 0,087532 v^2$$

findet. Die so gefundene Höhe ist bei allen Rädern bei Bestimmung des Anschlagpunktes des Wassers zu beachten.

Nach Abtragung dieser Höhe bemerke man wohl, daß sie aus der vollen Wasserstandshöhe h und der Abscissenhöhe der Parabel $eg = x$ besteht. Die dem Tangentialpunkte d zugehörige Koordinate $gd = w$ genannt, ferner den Winkel $dch = fdg = \gamma$ bezeichnet, ergiebt sich nun, da $fe = eg$ sein muß, $fg = 2x$.

Es ist aber auch $w = \sqrt{px} = 2x \operatorname{ctg}\gamma$,

$$p = 2,92465 h = mh = m(h' - x).$$

Diesen Werth in die obige Gleichung gesetzt, ergiebt sich:

$$x = \frac{mh'}{4 \operatorname{ctg}\gamma^2 + m} = \frac{2,92465 h'}{4 \operatorname{ctg}\gamma^2 + 2,92465} \text{ und}$$

$$w = 2x \operatorname{ctg}\gamma = \frac{2mh' \operatorname{ctg}\gamma}{4 \operatorname{ctg}\gamma^2 + m} = \frac{5,8493 \operatorname{ctg}\gamma}{4 \operatorname{ctg}\gamma^2 + 2,92465}$$

Zur Vermeidung der unangenehmen Berechnung in der Praxis ist die nachstehende Tabelle für γ von 10 bis 70 Grade berechnet in Intervallen von 5 zu 5 Graden, die in dazwischen fallenden Graden leicht interpolirt werden kann, so daß man diesen Werth nur mit h' zu multipliciren braucht, um x und w zu finden.

Die gefundenen Werthe strecke man und zwar w horizontal von d nach g und x vertikal von g nach e ab, konstruire die Parabel ed und um die Dicke des halben Wasserstrahls tiefer die Parallele ki, so ist ki der Einschuß.

Die Gestalt der Schaufeln nehme man von d ab nach der Mitte radial, nach dem äußeren Radumfang aber eben so gebrochen, wie Redtenbacher angegeben.

Tabelle

zur Bestimmung der Abstandsentfernungen und Höhen der Parabel-Scheitel in Bruchtheilen der Druckhöhen h' vom Wasserspiegel bis zum Stoßpunkt in den Schaufeln.

Centrumwinkel des Kropfs im Wasserrade.	Höhe der Parabel vom Scheitel bis zum Tangentialpunkte.	Horizontaler Abstand des Scheitels vom Tangentialpunkte.
10 Grade.	0,017666 h'	0,20038 h'
15 „	0,049876 h'	0,372284 h'
20 „	0,088404 h'	0,48523 h'
25 „	0,1373 h'	0,558336 h'
30 „	0,19555 h'	0,678808 h'
35 „	0,263876 h'	0,75371 h'
40 „	0,339538 h'	0,810006 h'
45 „	0,42234 h'	0,84468 h'
50 „	0,509416 h'	0,854902 h'
55 „	0,598582 h'	0,838267 h'
60 „	0,683863 h'	0,789657 h'
65 „	0,76898 h'	0,718816 h'
70 „	0,848633 h'	0,61608 h'

Auch aus dieser Tabelle geht deutlich hervor, daß bis höchstens 50 Grad Kropfräder der gewöhnlichen Art brauchbar sind; denn hier schon ist der Wasserstand auf beinahe ½ h Fuß ermäßigt, während die horizontale Entfernung ein Maximum erreicht hat, und nicht ohne Nachtheil kann die Schütze so weit vom Rade entfernt werden. Es mußte daher auf eine andere Konstruktionsart Bedacht genommen werden, und zwar durch schräg ausfließenden Wasserstrahl oder durch andere Schaufelung.

3. Es ist leicht ersichtlich, daß durch eine schräge Zuleitung gegen den Horizont dem Wasserstrahl dieselbe gegen den Horizont geneigte Richtung gegeben wird, bevor die Schwere einwirkt, daß wir daher auf eine ähnliche Weise wie beim horizontalen Strahle uns die Form des Strahls konstruiren können, nur daß wir die Linien durch die Höhentheilungspunkte nicht wie in Fig. 1. horizontal, sondern parallel mit der Richtung des Ausflusses ziehen, wie dies Fig. 10. Taf. a. erläutert. Auch diese Linie ist ein Parabelstück, aber eins, in welchem der Scheitel nicht enthalten ist, und die Lothlinie von der Schützöffnung herab ist nicht mehr die Achse, sondern ein Diameter der Parabel. Der Parameter für den Diameter p' ist aus leicht begreiflichen Ursachen derselbe wie beim horizontal ausfließenden Strahl $= 2{,}92465 \sqrt{h}$. Es kommt nun nur darauf an, die horizontale Entfernung des Scheitels, die vertikale Erhöhung desselben vom Diameter ab und den Parameter der vollen Parabel zu finden. Diese Größen ergeben sich auf analytischem Wege

$$1)\ x = \frac{p^1}{4 \operatorname{cosec.}\alpha};$$

$$2)\ p = \frac{\operatorname{colg.}\alpha^2}{\operatorname{cosec.}\alpha^2};$$

$$3)\ y = p' \frac{p_1 \,.\, \operatorname{colg.}\alpha}{2 \,.\, \operatorname{cosec.}\alpha^2};$$

wobei α den Winkel des Strahls mit der Horizontalen bezeichnet.

So ist man im Stande, nach dem Vorigen sich den Scheitel der Parabel zu bestimmen, sowie den Diameter derselben, in dessen Richtung die Schütze zu stehen kommt. Bemerkt muß aber noch werden, daß man den Winkel α nicht zu groß nehmen darf, 20—30 Grade werden stets genügen.

Damit aber diese Zuleitung den gehörigen Erfolg habe, muß dieselbe auf 6—8 Zoll der Länge durch die Unterkante der Schütze und den Gerinnboden geleitet werden, dies geschieht entweder genau nach der Richtung des Winkels α oder aber nach einer tangirenden Abrundung, wie die im doppelten Maaßstabe gezeichnete Fig. 11. Taf. 25. näher ergiebt.

Es sind 18 Zoll Wasserstand angenommen. Bei horizontalem Gerinnboden ist ab, bei der geeigneten Form desselben ($\alpha = 30°$) wird ao die Richtung des aus der Schütze hervorschießenden Wasserstrahls.

4. Wenn auch dann noch die Lage der Schütze zu weit vom Rade abkommen sollte, oder wenn man diese künstlicheren Operationen nicht vornehmen will, muß man sich durch die Schaufelstellung im Rade zu helfen suchen.

Von a (Fig. 12. Taf. 25.), der Mitte des Wasserstrahls in der dem Rade so nahe als möglich befindlichen Schützöffnung konstruire man sich nach der angegebenen Weise mit 0,50p von b aus und 1,38p von d ab die Richtung des Strahles ae. Eben so schneide man mit der der erforderlichen Geschwindigkeit des anschlagenden Wassers $c = 20$ zugehörigen Höhe den Punkt e in der Parabel, der aber auch innerhalb des Rades liegen muß, und ziehe nach dem dem Parabelstück zugehörigen Mittelpunkte b oder d einen Radius, so giebt derselbe in hi die Richtung einer geraden Schaufel, welche vom Wasserstrahl winkelrecht getroffen wird, weshalb das Wasser stets zum vollen Stoß gelangt und ein Verspritzen desselben nie stattfinden kann, mithin jeder hiervon abhängige Effektenverlust wegfällt. Nothwendig wird es aber bei dieser Schaufelungsart, daß die Unterkante der im Kreuz stehenden Schaufel nie in das Unterwasser zu stehen kommt.

Wechselt der Stand des Unterwassers häufig, so müssen statt der geraden Schaufeln gebrochene gewählt werden, deren Konstruktion sich in derselben Figur zeigt. Die vorgefundene Lage hi wird nämlich über dem vollen Strahl in kl gezeichnet, in k

eine Tangente km an die Parabel gezogen, so giebt diese die tiefste Lage der Stoßschaufel an, bei welcher das Anschlagwasser die Rückseite der Schaufel nicht trifft, ml kann man winkelrecht auf km, der leichteren Konstruktion wegen, machen. Man thut wohl, km lieber etwas flächer zu nehmen.

Bisweilen werden die Kropfräder mit einem Boden versehen, in diesem Falle ist es aber nöthig, daß er am Rücken jeder Schaufel eine durchgehende Oeffnung habe, aus welcher die zwischen den Schaufeln befindliche Luft beim Eintritt des Wassers entweichen kann. Es ist hinreichend, wenn diese Oeffnung 1½ bis 2 Zoll lang ist, bei der ganzen Breite des Rades.

Bei der zuletzt beschriebenen Anordnung ist es möglich, die Kropfräder bis zu 70° anzuwenden. Nähert sich der Winkel aber noch mehr dem Rechten, d. h. fällt das Wasser beinahe oder ganz horizontal mit der Achse der Welle in das Rad, so muß entweder das Ueberfall- oder das Coulissen-Rad an dessen Stelle treten.

C. Das Ueberfall-Rad.

Von dem Kropfrade unterscheidet sich dasselbe nur durch die eigenthümliche Art des Wassereinlaufs. Die Schütze wird herabgestoßen, und das Wasser fängt von der Oberkante des Wasserstandes ab an, über die parabolisch gestaltete Lippe der Schütze in das Rad zu fließen.

Es ist eine praktische Erfahrung, daß beim Ausfluß über eine oben nicht geschlossene Oeffnung der Wasserspiegel sich um ⅕ seiner Höhe absenkt, so daß er nur noch ⅘ derselben behält, daß dieses verloren gehende eine Fünftheil der Höhe aber vermöge des durch die Absenkung entstehenden Gefälles dieselbe Wirkung in der Geschwindigkeit hervorbringt, als ob es vorhanden wäre.

In der Fig. 13. Taf. 25. ist die Richtung des Wasserstrahles dargestellt, wie sie Zoll für Zoll von 1½ Zoll, 2 Zoll, 3 Zoll, 4 Zoll, 5 Zoll und 6 Zoll stattfindet, und der bloße Anblick ergiebt, daß die Durchkreuzungspunkte der oberen Wasserstrahlen von dem Ueberfallpunkte ab, etwa 4 Zoll, die der unteren zwischen 9 und 10 Zoll entfernt liegen. Es ist daher ein Abgleiten der oberen Strahlen zu erwarten, und deshalb muß das Rad breiter als die Schütze gemacht werden. Die Schütze selbst muß mit einer parabolischen Leitung, deren Länge mindestens der Höhe des Wasserzuflusses gleich ist, versehen sein; die Form der Parabel richtet sich nach der vollen Höhe des Wasserzuflusses. Den Tangentialpunkt zwischen Parabel und Radlinie bestimmt man auch hier durch Abtragen der der doppelten Radgeschwindigkeit zugehörigen Höhe von dem Wasserspiegel ab, und bestimmt so den Ueberfallpunkt, d. h. den Scheitel der Parabel.

Die Schaufelstellung wird eben so beim Kropfrade bestimmt, das Rad selbst erhält einen Boden, welcher, wie bei den Kropfrädern bemerkt, ventilirt werden muß. Fig. 14. Taf. 25. erläutert die Konstruktionsart vollständig.

In diese Rubrik gehört eigentlich auch das bei schwachem Wasser mit vielem Nutzen anzuwendende Thiville'sche Rad, welches hinreichend ist, einen Mahlgang zu betreiben, aber auch zugleich den Vortheil gewährt, daß das Vergießen des Wassers später als bei den rück- und oberschlächtigen Rädern erfolgt, bei welchen es wegen des zellenartigen Baues der Schaufeln näher erörtert werden soll.

D. Das Koulissen-Rad

gehört eigentlich zu den vorigen und unterscheidet sich nur durch die eigenthümliche Art des Einlaufs, durch welche das Wasser von seiner horizontalen Richtung ab, mehr in die senkrechte geleitet wird. Die Koulissen sind daher nichts weiter als Zuleitungskurven. Sie müssen daher so nahe an das Rad als möglich gebracht werden und nur durch den Zwischenraum getrennt werden, welcher sich zwischen Rad und Bodengerinne befindet. Die äußere Form der Koulissenwand ist daher als eine cylinderförmige Fortsetzung des Radgerinnes zu betrachten. Die Wasserseite derselben bildet dagegen eine gerade Ebene in der Art, daß sie an der am meisten ausgehöhlten Stelle eine Stärke von 7—8 Zoll erhält, theils um die gehörige Festigkeit gegen den Druck des davorstehenden Wassers, theils um die gehörige Länge der Leitkurven zu erhalten.

Die Zahl der Koulissen-Oeffnungen bestimmt man dadurch, daß man die Ausflußmenge der ersten berechnet, dann die der 2ten und der 3ten zu addirt und so lange damit fortfährt, bis das erforderliche Wasserquantum herauskommt, jedoch thut man wohl, eine oder zwei Koulissen mehr anzulegen, besonders für den Fall, daß der Stand des Oberwassers oft wechselt.

Die zur doppelten Radgeschwindigkeit gehörige Druckhöhe trage man vom Wasserspiegel ab auf das Rad, und sorge dafür, daß diejenige Koulisse, welche zur Erfüllung des Wasserquanti erforderlich ist, hier zu stehen kommt. Gesetzt es seien 2 Koulissen à 3½ Zoll erforderlich, so wird Figur 15, Tafel 26 von a nach d abgetragen und d als Oberkannte der 2ten Koulisse angenommen. Bei hölzernen Koulissen würde die Holzstärke zu groß, man wählt daher besser metallne, so daß von einer Koulisse zur andern die Metallstärke von etwa ½ Zoll zugegeben, mithin von einer Oberkante zur andern 4 Zoll genommen wird. So bestimmt man sich die Punkte b c d e und mehr.

Bei gewöhnlich langsam gehenden Rädern, etwa 5 Fuß pro Sekunde trage man auf den Radius b o einen Winkel b o f von 36 Graden an, ziehe aus O einen Kreis l f m, welcher b f tangirt, verlängere b f rückwärts bis I, ebenso ziehe man durch die Punkte c d und e Tangenten an den Kreis f l m die rückwärts bis II, III, IV verlängert werden. Von II bis I nehme man 1 Fuß 3 Zoll bis 1 Fuß 8 Zoll und schlage damit einen Bogen b g so, daß g sich noch eben unter dem Wasserspiegel befindet. Diesen Halbmesser, den man so groß als möglich nehmen muß, trägt man nun auch von c nach II, d nach III e nach IV, und beschreibt aus diesen die Bogen c h, d i, e k, welche die Form der Leitkurven geben, und um die Ausführung in Metall zu erleichtern, alle nach derselben Kurve bestimmt sind, dennoch aber jeder Oeffnung eine gleichmäßige Erweiterung an der Wasserwand geben. Daß die Schütze beim Gange des Rades eben so wie beim Ueberfallrade herabgestoßen werden muß, ist einleuchtend.

Aus der Konstruktion der Koulissen geht aber selbstredend die Stellung gerader Schaufeln nach b n, in Figur 16 gezeichnet, hervor. Wie beim Kropfrade gesagt, kann derselbe so gebrochen werden, daß der untere Schaufeltheil lothrecht aus dem Wasser tritt, in welchem Fall das Rad bis zur halben Schaufel eintauchen kann. Jedenfalls erhält dies Rad einen Boden und wird ventilirt. Will man gebrochene Schaufeln anwenden, so ist die tiefste Lage der Stoßschaufel senkrecht auf bl, besser etwas flächer, nach Figur 15 Tafel 26.

Im Allgemeinen wird bemerkt, daß man die gebrochenen Schaufeln lieber flächer als tiefer macht, weil im letztern Fall immer mehr von dem Drucke des im Rade befindlichen Wassers verloren geht, wogegen die Kraft des Stoßes sich vermehrt. Ersteres steht im direkten Verhältnisse der Schaufeltiefe, Letzteres im

Verhältniß der Quadratwurzel durch diese Tiefe erlangten Vergrößerung von a b. Für den Totaleffect ist es daher am vortheilhaftesten gebrochene Schaufeln so flach als möglich zu machen, und nur dann sich tieferer zu bedienen, wenn die Geschwindigkeit des Rades mehr als 5 Fuß pro Sekunde beträgt.

Ferner ist bei Kropfrädern, Ueberfallrädern und Koulissenrädern hinsichtlich des Wasserverlustes vortheilhaft eine engere Schaufelung zu wählen, jedoch ist auch hierin ein Maaß zu setzen, und würde die Weite der Schaufelung am besten gleich 0,7 der Schaufelhöhe event. der Kranzbreite plus 8 Zoll zu nehmen sein, und darnach die Zahl der Schaufeln bestimmt werden.

Es sei z. B. die Schaufelhöhe 11 Zoll, der Raddurchmesser 14 Fuß, so ist 0,7 der Schaufelhöhe = 7,7 Zoll
hierzu 8 „
ergiebt die Schaufelweite zu 15,7 Zoll.

Der Radumfang ist aber $\frac{22.14'}{7} = 44' = 528''$; diese durch 15,7 dividirt gäbe 34¼ Schaufelweiten. Statt deren nehme man der Radverbindung halber die nächst kleinere durch 4 theilbare Zahl 32, oder bei geringem Wasser die nächst größere 36 als Anzahl der Schaufeln.

E. Das rückschlächtige Zellenrad.

Dies Rad wird gewöhnlich mit Koulisseneinlauf konstruirt sowie das vorige, und das dort über die Stellung der Koulissen Gesagte gilt auch hier, namentlich ist der Winkel, welchen die Koulisse mit dem Radumfang macht, auch hier anzuwenden. Wird dieser Winkel zu klein, so ist die Richtung des Wassers zu sehr von der fast horizontalen im Gerinne abweichend, während die Zellen das Wasser länger behalten; wird dieser Winkel zu groß, so verlieren die Zellen zu frühzeitig das Wasser. Dem letzteren Uebelstande kann man zwar dadurch begegnen, daß man dem Rade eine größere Breite giebt, so daß die einzelnen Zellen nur höchstens zum dritten Theile angefüllt werden, auch dem Rade einen bis zum Kreuze reichenden Mantel giebt.

Um daher eine richtige Vermittelung dieser widerstrebenden Verhältnisse zu geben, betrachten wir zunächst die bei diesen Rädern anzuwendende Schaufelung.

Ueber die Zahl der Schaufeln findet die beim Koulissenrade gegebene Bestimmung ebenfalls Anwendung.

Man ziehe sich in der Mitte des Radkranzes nach Figur 17 A Tafel 26 einen Theilriß, und theile denselben in die nöthige Schaufelzahl ein, mache vom Theilriß aus die Riegelschaufel radial nach innen lm, nopq u. s. w., bemerke aber auch an der Außenkante, wo diese von jenem Radius in abc geschnitten wird, verbinde diese Punkte mit der nächst tiefer liegenden Stoßschaufel: a mit l, b mit n, c mit p u. s. f. Da es von Nutzen ist, wenn die Entfernung zwischen den Stoßschaufeln (der sogenannte Schluck) überall gleich groß ist, so kann man sehr zweckmäßig die Stoßschaufel nach cpq Figur 17B abrunden, oder aber wenn die Schaufeln von Metall gemacht werden, die Rundung durch die 3 Punkte drs vollenden nach Figur 17C. Figur 17A ist bis zum Kreuz des Rades gezeichnet und ergiebt, daß die Zelle das Wasser total ausgeleert hat, sobald die Stoßschaufel horizontal geworden ist, daß es daher für den Effekt wichtig wird, daß der Winkel, welchen dieselbe mit der Tangente am Radumfange bildet, so klein als möglich werde. Aber auch dies Maaß hat seine Grenzen; denn je kleiner der Winkel wird, desto schwieriger ist die Einleitung des Wassers und je größer er wird, desto früher erfolgt die Ausleerung der Zellen, doch ist der letztere Uebelstand dadurch leichter zu beheben, daß man dem Rade einen Mantel giebt. In dem Beispiel Figur 17 A würde die völlige Entleerung schon bei 33 Grad vor dem Kreuz stattfinden.

Aus rein theoretischen Gründen läßt sich ein absolutes Effektmaximum dieser Räder nicht genau bestimmen, und gerade deshalb ist es bei dieser Radart von der größten Wichtigkeit, dem Strahl des einschießenden Wassers eine höchst genaue Richtung zu geben. Die Umfangsgeschwindigkeit nehme man auch hier nicht gern größer als 5 bis 6 Fuß pro Sekunde, und trage die dem Duplum dieser Geschwindigkeit zugehörige Höhe h vom Wasserspiegel ab an den Radumfang Figur 18 Tafel c von a bis b ab. Dieser Punkt bestimmt wie bei den Koulissenrädern die Oberkante derjenigen Koulisse, durch welche von oben herabgerechnet das erforderliche Wasserquantum ausströmt und unter welcher man gut thut noch 1 oder 2 Koulissen mehr anzulegen, um bei etwaigem Wassermangel dennoch vollständig arbeiten zu können. Auch hier wollen wir annehmen, daß 2 Koulissen à 3½ Zoll lichter Oeffnung im Ausflusse zum Betriebe hinreichend sind. Es werden also von b aufwärts 2 mal 4 Zoll nach d und e, ebenso abwärts nach f und g abgetragen.

In e konstruire man sich eine Zelle ehi und nehme den Winkel hek etwas größer als einen rechten, etwa 95 Grad, so wird der Mittelpunkt der Koulissenkrümmung in ek liegen, und der Halbmesser wie früher 1 Fuß 3 Zoll bis 1 Fuß 8 Zoll groß werden, so daß die Koulisse die Wand auf der Wasserseite weder über den Wasserstand hinausschneidet, noch die Abweichung des Wassers aus der horizontalen Strömung zu groß wird. Hiernach muß man den Halbmesser der Kurven vergrößern oder vermindern.

Wie indeß schon eben gezeigt, ergiebt es sich, daß ein solches Rad, weil sonst die Zellen von 33 Grad vor dem Kreuze entleert werden ohne Wasser zu verschwenden nicht gut ohne Mantel gebaut werden kann, ebenso muß es auch einen Radboden mit Ventilation erhalten, sowie diese bei den Kropfrädern angegeben und Figur 18 und 19 dargestellt ist. Die Konstruktion Figur 18 ergiebt aber eine sehr schlechte Stellung der Koulissenwand und zeigt deutlich, wie sehr die Art und Größe des Rades vom Totalgefälle abhängig ist. Die Verhältnisse sind absichtlich so gewählt, daß das Totalgefälle der Radhöhe gleich ist, und zwar 12 Fuß beträgt. Offenbar würde man in diesem Falle besser ein oberschlächtiges Rad nehmen, oder aber, wenn der innern Einrichtung halber ein rückschlächtiges Rad genommen werden muß, so mache man den Radhalbmesser um einen Fuß größer, also die Radhöhe 14 Fuß, so würde sich die bei weitem zweckmäßigere Konstruktion Figur 19 Tafel c ergeben.

In Figur 20 ist der Winkel, unter dem die Tangente der Kurve die Radlinie durschneidet, so klein als möglich mit 21 Graden angenommen, der Halbmesser der Schaufelkurven dreimal so groß als die Schaufelweite, die Schaufelkonstruktion aber aus Metall.

Unter allen Umständen ist es bei Zellenrädern gut, wenn man ihre Geschwindigkeit v nicht größer als ½ c (die des anschlagenden Wassers) macht, auch dem Rade eine solche Breite giebt, daß die Zelle nur zum dritten Theil gefüllt ist. Bei dieser Anordnung wird die Breite des Rades viel größer als die der Schützenöffnung, die in den Zellen enthaltene Luft kann beim Eintritt des Wassers zur Seite ausweichen, und dann bedarf es der künstlichen Ventilation im Radboden nicht.

F. Das oberschlächtige Rad

wird immer mit gebrochenen Schaufeln (Zellen) konstruirt; nach den älteren Regeln deckt man diese Schaufeln auf das Sechstel, Siebentel und Achtel auch noch schärfer, je nachdem der Wasserzufluß mehr oder minder ausreicht. Andere, wie Hoffmann und Neumann, geben andere, willkührlich angenommene Regeln. Eine wissenschaftlich begründete Regel hat hierüber nie festgestanden, ja es sind sogar auf Grund höchst schätzenswerther analytischer Berechnungen Konstruktionen entstanden, welche ungeachtet ihrer in die Augen fallenden Unausführbarkeit lange Zeit die Baumeister beschäftigten. Ich erwähne nur der v. Gerstner'schen Vorschläge, welche, so richtig das Prinzip auch ist, durch die zu geringen Zellenabstände, je zu große Zellenzahl, die so stark verminderte Schluckweite ebenso unpraktisch werden, als sie es in Bezug auf Haltbarkeit und auf den Gebrauch bei verunreinigtem Wasser und bei Winterfrost sind. Bei einem Rade von 12 Fuß Durchmesser sind z. B. 60 Schaufelweiten angeordnet, die also in der Radperipherie 7,54 Zoll weit sind, normal aber von der folgenden Schaufel $2\frac{1}{2}$ und an ihren Enden $1\frac{1}{2}$ Zoll abstehen, und hiervon geht noch die Dicke der Schaufeln ab!!

Die Engländer geben den Zellen eine der für das rückschlächtige Rad bestimmten ähnliche Form, nur daß die Stoßschaufel Fig. 21 Tafel 26 in der dort angegebenen Richtung bis zu einem um $\frac{1}{6}$ der Radbreite vom äußern Radumfange abstehenden Kreis klm gezogen, hier nochmals gebrochen und um $\frac{1}{6}$ in die folgende Schaufeltheilung nach n, o, p gezogen wird. a, b, c sind die mit den Riegelschaufeln korrespondirenden Punkte des Radumfangs, bo ist in 4 Theile getheilt, und das erste bo bestimmt in o den Endpunkt der zur Riegelschaufel hi gehörenden gebrochenen Stoßschaufel olh. Die Werkarbeiter machen es sich in der Regel bequem und verbinden o mit h durch eine gerade Linie Figur 22, Tafel d, und diese Konstruktion ist auch von Redtenbacher angenommen. Statt der Richtung olh wird bei Metallschaufeln die Bogenform pmq aus einem Mittelpunkte c durch die 3 Punkte gehend angewendet.

Es ist aber leicht ersichtlich, daß die Schaufelung bei dieser Radart vorzugsweise von der Form des einschießenden Wasserstrahles abhängig ist, und deshalb wollen wir zuerst die Größe des Rades selbst, ferner den Einlauf und die Form des einschießenden Strahles betrachten und darnach Form und Entfernung der Schaufeln bestimmen.

Zur Erreichung des größtmöglichsten Effektes stehen als Haupterforderniß fest:

1) Das Wasser muß am Scheitel des Rades in dasselbe eintreten;
2) das Freihängen des Rades ist daher sowohl über wie unter dem Rade nachtheilig, das Letztere muß ganz wegfallen aber auch das Erstere kann vermieden werden, wenn die Schütze zurückgelegt wird, der Einlauf von ihr ab theils durch vorgezogene Bohlen, erforderlichenfalls durch einen eisernen Balken von 2 Zoll Höhe unterstützt bis $\frac{1}{2}$ Zoll konzentrisch vom Rade fortgeführt wird, am Ende auch durch Blechkonstruktionen gebildet wird, und von der Schütze ab ein Gefälle von $\frac{1}{50}$ seiner Länge erhält.

Durch diese Anordnung kann das Rad zum Durchmesser die Höhe vom Einlauf bis zum Unterwasserspiegel erhalten, also um über einen Fuß größer und bei derselben Bauart in seinem wasserhaltenden Bogen vergrößert worden. Dies ist um so wichtiger, als man gewöhnlich das Wasser nur durch sein Gewicht wirken läßt, da eine Vermehrung derselben durch Verwendung des Stoßes zu irrelevant ist, wenn man erwägt, daß diese auf Kosten der Geschwindigkeit des Rades geschieht, mithin kostbare Transmissionsräder oder die Vergrößerung vorhandener erfordert.

Wenn man nun (Fig. 23. Tafel 26) den Scheitel des Rades a, den Einlauf a g mit $\frac{1}{50}$ Steigung bestimmt hat, so ist a der Punkt, an welchem das Wasser in die Schaufeln fallen muß. Am besten würde der Strahl wirken, wenn er horizontal käme, aber dies ist nicht zu erlangen, weil nicht blos das Gesetz der Schwere, sondern auch die um $\frac{1}{50}$ geneigte Bahn ihm eine Abweichung geben; es kommt daher darauf an, demselben eine so geringe Neigung als möglich zu geben. Der die schiefe Ebene g a bei a verlassende Strahl wird aber eine Parabel bilden, zu welcher die von a gefällte Senkrechte a h ein Diameter ist. Zur Auffindung des Scheitels und des Parameters der zu ihr gehörigen vollen Parabel können die beim Kropfrade B 3 gefundenen Formeln dienen, nämlich:

$$x = \frac{p^1}{4\ \mathrm{cosec.}\ \alpha^2}$$

$$p = p^1 \frac{\mathrm{co.g.}\ \alpha^2}{\mathrm{cosec.}\ \alpha^2}$$

$$y = p^1 \frac{\mathrm{cotg.}\ \alpha}{2\ \mathrm{cosec.}\ \alpha^2}$$

Der Winkel α wird aber für die oben bestimmte Neigung von $\frac{1}{50}$ = 1 Grad 9 Minuten beinahe, mithin würden $x = 0{,}0001\ p^1$, $p = 0{,}9996\ p^1$ und $y = 0{,}001\ p^1$, bei einem Wasserstande von 1 Fuß 6 Zoll aber würde p^1 = 4 Fuß $4\frac{1}{2}$ Zoll = $52\frac{1}{2}$ Zoll sein, und es würde daher $x = \frac{1}{200}$ Zoll, p = 52,479 Zoll (also nur um 0,021 Zoll kleiner als p^1) endlich $y = \frac{1}{20}$ Zoll groß sein. Aber alle diese Differenzen lassen sich weder in der Zeichnung, noch viel weniger in der praktischen Ausführung berücksichtigen, und es ist vielmehr anzunehmen, als ob der Scheitel der Parabel in a sei. Veranlassen besondere Umstände ein stärkeres Neigungsverhältniß des Einlaufs zu wählen, so dürfte allerdings eine Berechnung jener Werthe nothwendig sein.

Nun zeichne man die Parabel zur Höhe h a gehörig nach der angegebenen Weise durch die Mittelpunkte i und k, a b c, so ist dies die Form, welche die äußerste Grenze bildet, unter welcher das Aufschlagwasser die Rückseite der Schaufel nicht schlagen kann, und es ist leicht ersichtlich, daß bei dieser Form der Schaufel dieselbe sich (abgesehen von der Centrifugal-Wirkung) erst dann ganz entleert hat, wenn sie an der tiefsten Stelle des Rades angekommen ist. Will man gerade hölzerne Schaufeln machen, so ist eine aus Sehnen des gefundenen Kreises bestehende Linie zu wählen, jedoch muß dann der dem äußeren Radumfang zunächst liegende Theil nicht über den dritten Theil des ganzen Bogens erhalten. Jedenfalls müssen aber die Holzschaufeln in der dem Wasserstrahl entgegenstehenden Kante abgeschärft werden, und dem Strahle gleichsam eine Schneide entgegenzustellen und die Störung im Wasserstrahle zu mindern. Nachdem so die Form der Schaufeln bestimmt ist, soll dies mit der Schaufelweite geschehen.

Es ist einleuchtend, daß jede den Strahl durchschneidende Fläche, also auch die Schaufelwand, in dem Strahle eine Störung hervorbringt, welche, so geringfügig die einzelne auch ist, durch die oftmalige Wiederholung einen nicht unbedeutenden Effektverlust herbeiführt. Wenn nun eine enge Schaufelung eine nothwendige Bedingung wird, aber auch die vorerwähnten Störungen im Strahl möglichst vermieden werden sollen, so erscheint

das Prinzip gerechtfertigt, daß jederzeit nur eine Schaufel den Strahl durchschneide.

Man ziehe daher mit der vorherbestimmten Parabel a b c eine um die Dicke des Strahles a d abstehende Parallele d e f, so ergiebt die Entfernung a f die Weite der Schaufelung. Durch Division derselben in den Radumfang bestimme man hiernach die mit der Radkonstruktion am besten in Einklang zu bringende Zahl der Schaufeln.

Wird eine gewisse Umfangsgeschwindigkeit des Rades erfordert, so mache man h a der dieser Geschwindigkeit zugehörenden Höhe gleich, wodurch allerdings das Rad kleiner, aber seine Geschwindigkeit auch pro Sekunde kleiner, mithin auch h geringer wird, als wenn man nach der älteren Art die Höhe h von oben herab in den Theilriß abschneidet und so den Strahl in die dritte, vierte Zelle einschießen läßt, und durch die dann sich ergebende Stellung der Schaufeln ein bei weitem früheres Entleeren derselben veranlaßt.

Sollten Umstände die Beibehaltung eines solchen älteren Rades nothwendig machen, so gebe man denselben einen Mantel, welcher von der Wellhöhe ab beginnt und ein bis zwei Fuß vor dem Radkreuze aufhört, auch so eingerichtet ist, daß er für den Winter zurückgeschoben werden kann.

In Figur 23 und 24 sind 2 oberschlächtige Räder dargestellt, welche jedes 12 Fuß Durchmesser haben, nur ist beim ersten die Wasserstandshöhe a h zu 1 Fuß 6 Zoll, bei dem zweiten aber nur zu 1 Fuß angenommen, um die sich durch den Wasserstand bestimmende verschiedenartige Schaufelung bequem vergleichen zu können.

Daß sämmtliche oberschlächtige Räder einen Boden erhalten müssen, versteht sich von selbst; eben so ist es einleuchtend, daß ein solches Rad nicht im Boden ventilirt werden kann, daß eine Ventilation daher nur auf der Seite erfolgen kann, von welcher das Wasser in die Schaufeln tritt. Dies kann aber begreiflicherweise nur dadurch geschehen, daß das Rad breiter als der Einlauf wird. Deshalb und um eine Verschüttung des Wassers durch die Centrifugalkraft bei langsam gehenden Rädern zu verhüten, ist die größere Breite des Rades unerläßlich, aber auch schon deshalb ist sie nothwendig, weil Zellenräder überhaupt nur zum dritten Theile des gesammten Zelleninhalts gefüllt werden dürfen, wie bei dem rückschlächtigen Zellenrade gesagt worden.

Es bleibt noch das bei den Kropfrädern erwähnte Thiville'sche Zellenrad zu beleuchten. Es ist dasselbe mit dem von Romershausen angegebene identisch und unterscheidet sich von demselben nur dadurch, daß bei ersterem das Wasser in Höhe der Wellachse, bei letzterem aber über diese Höhe hinaus einfällt. Diese Räder sind am Radumfange geschlossen, und das Wasser fällt von der Seite der Welle her in die Schaufeln. Das Wasser theilt sich daher am Hauptgerinne in 2, den Schaufelkranz umschlingende Rinnen, wie dies der in halber Größe gezeichnete Grundriß Figur 26 ergiebt, und so ergießt sich das Wasser nach Figur 25 Tafel 26 in das Rad.

Zwischen diesen beiden Zulaufsrinnen ist nur eben so viel Platz, daß das System der Radarme frei durchgehen kann, und deshalb können diese Räder nur ein Armsystem erhalten und müssen als Krückräder gebaut werden, d. h. jeder Arm erhält an seinem Ende einen mit ihm fest verbundenen Riegel, welcher wieder die beiden Schaufelkränze verbindet. Schon diese Konstruktionsmethode zeigt, daß die Anordnung sich nur für schwache Wasserkräfte eignet, wo sie aber von großer Wirkung ist und einen eben so großen Nutzeffekt giebt, als ein oberschlächtiges Rad.

Beschreibt man sich auch hier vom Einlauf aus die Parabel des einschießenden Wasserstrahls a b c, und mit ihm parallel die Oberkante desselben d e f, so ist e g, die Tangente des letzteren im Durchschnittspunkte mit der innern Radlinie, die Lage der Riegelschaufel, auf welcher die Stoßschaufel entweder der besseren Konstruktion wegen senkrecht steht wie in Figur 25, oder aber auch bis zum Durchschnittspunkt der nächsten Schaufel fortgeführt wird. Bei geringer Geschwindigkeit des Wassers werden die Schaufeln begreiflich sehr tief.

Der Boden des Rades ist wie der innere Boden der Kropfräder ꝛc. zur Ventilation vor jedem Schaufelrücken mit einer Oeffnung in der ganzen Breite des Rades versehen, um dem Aufschlagwasser, nachdem es seine Wirkung beendet hat, im tiefsten Punkte des Rades vollen Abfluß zu verschaffen. Eine genaue Breite der normalen Höhe desselben ist nicht gut zu ermitteln, und es wird am gerathensten, diesem Schlitz eine normale Höhe von 1 bis 1½ Zoll, je nach der Wasserquantität, zu geben, und zu beobachten, ob die Entleerung der Schaufel im Kreuz stattgefunden hat, oder ob noch etwas Wasser in der Zelle mit auf die andere Seite des Rades hinübergeführt ist, in welchem letzteren Falle der Schlitz etwas nachgeschnitten wird. Dieser Schlitz dient auch beim Eintritt des Wassers zur Ventilation.

Behufs eines besseren Vergleichs sind die konstruirten Räder, mit Ausnahme der Details nach ein und demselben Maaßstabe $\frac{1}{25}$ der natürlichen Größe gezeichnet, auch, bis auf Figur 19, derselbe Halbmesser von 6 Fuß angewendet, um eine vergleichende Uebersicht zu verschaffen.

Verschiedene Formen von Grabsteinen,

welche in der Werkstatt des Steinmetz-Meisters Müller in Berlin gefertigt werden.

Mit Abbildungen auf Tafel 27 und 28.

Wir geben hier eine Reihe von Denksteinen, wie sie auf den verschiedenen Kirchhöfen in Berlin häufig gefunden werden. Es sollen hier einfache praktische Formen mitgetheilt werden, die dem gewöhnlichen Bedürfniß in solchen Fällen Genüge leisten und nicht zu große Schwierigkeiten in der Ausführung bieten, deshalb nicht so viel Zeit in Anspruch nehmen und verhältnißmäßig nicht zu theuer werden.

Aus der Verschiedenheit des Materials, woraus diese Denkmäler gefertigt werden, bildet sich hauptsächlich die große Verschiedenheit der Erscheinung derselben. Das Eisen ist in den letzten 50 Jahren sehr vielfältig zur Anwendung gekommen, es eignet sich aber nur zur Darstellung von Formen, die keinen bedeutenden Körper haben, sondern mehr schmale Flächen und Gliederungen bilden, wie namentlich die Form des Kreuzes, welche man auch in sehr großer Anzahl auf allen Kirchhöfen verbreitet findet.

Das Eisen aber erfordert beständige Reparatur und Erhaltung des Anstriches. Die Form des Kreuzes bietet keine passende Fläche dar, um eine Inschrift anzubringen, außerdem ist es durch die hohe Form leicht zerbrechlich. Man ist in den letzten Jahren deshalb wieder mehr zu dem Steinmaterial, dem Sandstein und dem Marmor, zurückgekehrt, wozu sich noch der Granit gesellt hat, der durch die Dauerhaftigkeit und die Politur, die er annimmt, eine große Schönheit bietet. In Steinmaterial lassen sich die Formen monumentaler bilden und geben dadurch zu größerer Mannigfaltigkeit Anlaß.

Der Sandstein giebt in der Behandlung und Ausführung der Form gar keine Schwierigkeit, weil er leicht zu bearbeiten ist. Er nimmt aber gar keine Politur an und muß gegen äußeren Einfluß durch einen Anstrich geschützt werden. Beim Marmor ist man in Bezug auf die Form und die Gliederungen schon etwas mehr beschränkt, weil er schwieriger zu bearbeiten, und wenn man seine Schönheit zur Geltung bringen will, so muß man ihn poliren. Beim Granit ist dieses aber in noch höherem Grade der Fall; ohne Politur ist seine Schönheit gar nicht sichtbar, und deshalb müssen hier die einfachsten Formen angewendet werden, welche hübsche breite Flächen bieten, um das schöne Gefüge und das Farbenspiel des Steines recht zur Anschauung zu bringen. Es ist aus diesem Grunde das Denkmal, welches auf Taf. 27. Fig. 3 dargestellt ist, besonders geeignet zur Ausführung in Granit. Dasselbe wurde vor einigen Jahren zuerst auf dem Grabe der Frau des Prof. Hensel geb. Mendelson ausgeführt und hat seitdem diese Form sehr viel Nachahmung gefunden. Es bietet das Monument zwar große Flächen dar, um die Inschrift passend anzubringen, steht in günstigem Verhältniß in Bezug auf die Breite des Grabhügels und hat auch in der Tiefe die für den Raum angemessene Stärke. Von schönem oderberger Granit kostet ein solches Monument 230 Thlr., in schlesischem Marmor nur 100 Thlr., und in Sandstein läßt es sich für 36 Thlr. herstellen.

Das Monument Fig. 2. ist diesem nachgebildet.

In Fig. 1. und Fig. 4. sind zwei Monumente in schicklicher Kreuzform gegeben. Fig. 1. kostet in Marmor 140 Thlr., und Fig. 4. nur 50 Thlr. Man sieht hieraus, wie bedeutend sich der Preis steigert, wenn die Form mit Gliederungen versehen ist. Das glatte Kreuz Nr. 4. ist ganz einfach gehalten, macht aber eine sehr angenehme Wirkung durch seine schöne Politur neben dem grünen Grabe.

Fig. 5. ist ein Monument, welches man auf den Kirchhöfen schon vielfach aufgeführt findet, auch in dem verschiedenen Steinmaterial; das Preisverzeichniß zeigt aber, wie bedeutend sich die Kosten steigern durch die Gliederungen, wenn sie auch noch so einfach sind, es wird beinahe noch einmal so theuer als Nr. 3. — Nr. 7. ist wieder etwas einfacher, wodurch sich der Preis gleich bedeutend ermäßigt. Nr. 6, 8, 9, 10 und 11 sind für die Ausführungen in Granit schon zu kostspielig.

Auf Taf. 28. sind Fig. 1. bis Fig. 4. Denksteine gezeichnet mehr plattenartig, eine große Fläche, dabei sehr geringe Tiefe. Diese Form findet sich namentlich auf den Begräbnißplätzen der jüdischen Gemeinden, wo auf jedem Grabe ein solcher Denkstein steht, und, wie das Preisverzeichniß ergiebt, in Sandstein nicht sehr kostspielig ist, sich in Marmor aber gleich bedeutend erhöht, weil die Ausarbeitung der Verzierungen Schwierigkeit macht. Ganz ähnlich ist es mit den übrigen dargestellten Formen.

Wie oben gesagt, sind diese Formen in der Werkstatt des Steinmetzmeisters Müller, Neue Schönhauserstr. No. 16, in Berlin, zum großen Theil vorräthig und werden mit Genauigkeit nach jeder Zeichnung auch ausgeführt.

Ein Monument auf das Grab des verstorbenen Geh.-Raths Beuth wird gegenwärtig auch von Herrn Müller ausgeführt, und zwar in der Art, wie Fig. 8. Taf. 28. Es war hier der Wunsch, daß das Monument aus einem Material hergestellt werden möchte, und zwar aus Granit, und so ist denn auch die bekrönende Blume in Granit ausgeführt, und mit großer Mühe alle Gliederungen derselben polirt. Auf der vordern Fläche ist noch überdem das Bildniß des Verstorbenen in Relief auch in Granit nach dem Modell des Prof. Rauch gearbeitet, eine Arbeit, die in neuerer Zeit zum ersten Male mit solcher Kunstfertigkeit ausgeführt worden ist.

Preis-Verzeichniß der Müller'schen Grabsteine.

Tafel 27.	Nr.		Sandstein. Thlr.	Marmor. (Schlesisch.) Thlr.	Granit. (Oderberger.) Thlr.
"	1	Kreuz, incl. Sockel, circa 8 Fuß hoch .	50	140	—
"	2	Denkstein	—	100	230
"	3	do.	36	100	230
"	4	Kreuz, incl. Sockel, circa 7 Fuß hoch .	20	50	—
"	5	Denkstein	60	180	450
"	6	do.	80	250	—
"	7	do.	50	140	260
"	8	do.	90	280	—
"	9	do.	55	200	—
"	10	do.	80	240	—
"	11	do.	88	260	—

Tafel 28.	Nr.		Sandstein. Thlr.	Marmor. (Schlesisch.) Thlr.	Granit. (Oderberger.) Thlr.
"	1	Denkstein	50	200	—
"	2	do.	30	100	—
"	3	do.	24	75	—
"	4	do.	24	72	—
"	5	do.	25	80	—
"	6	do.	140	400	—
"	7	do.	60	170	—
"	8	do.	110	280	—
"	9	do.	40	200	—
"	10	do.	50	220	—
"	11	do.	60	250	—

Architektonische Notizen.

Ueber Eisenbahn-Kurven. Geradheit in der Richtung ist wichtiger für Eisenbahnen, als für gewöhnliche Straßen, aus Gründen der Wirthschaftlichkeit und Sicherheit.

Wegen der bedeutenden Kosten des Oberbaues einer Eisenbahn und der fortwährend wachsenden Unterhaltungskosten desselben erscheint es höchst wünschenswerth, die Bahnen so gerade wie möglich zu legen.

Da nämlich die Erdarbeiten einer Eisenbahn fast gar keine Unterhaltungskosten verursachen, während jene des vergänglichen Oberbaues sehr bedeutend und proportional zu der Bahnlänge sind, was ebenso von den Kosten des Brennmaterials, der Abnutzung der Maschinen, den Löhnen ꝛc. beim Betriebe der Bahn gilt, so wird es sich häufig als vortheilhaft herausstellen, große Auslagen für Erdarbeiten zu machen zu dem Zwecke, die Länge der Bahn und damit die jährlichen Unkosten derselben zu verringern.

Angenommen, die sämmtlichen Anlagekosten einer Bahn betragen 30,000 Dollars auf die englische Meile, die Interessen hiervon zu 6 pCt. 1800 Doll., die jährlichen Unterhaltungskosten des Oberbaues 1000 Doll., die Auslagen für Lokomotivkraft ebenfalls 1000 Doll., so ist der Gesammtaufwand 3800 Doll., gleich den Zinsen eines Kapitals von 63,000 Dollars. Diese Summe dürfte demnach aufgewendet werden, um die Bahn um 1 engl. Meile kürzer zu machen, oder ein Aufwand von 12 Doll. wäre gerechtfertigt für die Verkürzung der Bahn um einen Fuß.

Wäre dieser Gewinn von einem Fuß das einzige Ergebniß der Tagesarbeit einer vermessenden Partie, so wäre der dadurch verbundene Mehraufwand hinlänglich gedeckt.

Aus diesen Gründen darf eine kurze Route, welche den Fehler steiler Steigungen und scharfer Krümmungen an sich hat, einen diesen Fehler vermindernden Kapitalaufwand erleiden, welcher gleichkommt der Differenz in den Kosten zwischen dieser und einer längeren Linie mit besseren Steigungen und Krümmungen.

Diese Betrachtungen führen zu dem Schluß, daß eine Bahn-

linie nicht von ihrer direkten Richtung zwischen den Endpunkten zu dem Zweck abgeleitet und dadurch verlängert werden sollte, um dem Verkehr eines kleinern Orts zu genügen, in dessen Interesse Zeitaufwand und Transportkosten aller Reisenden und Güter auf diese Art vermehrt würden. Es wäre vortheilhafter, den Ort durch eine Zweigbahn in das Bereich der Bahn zu ziehen.

Krümmungen sind für die meisten Routen nothwendige Uebel, indem sie das Mittel bieten, Hindernissen, wie vorspringenden Hügeln, tiefen Schluchten, zu kostspieligen Gebäuden ꝛc. auszuweichen.

Am ökonomischsten zeigen sich die Kurven, wenn eine Bahnlinie in engen und gekrümmten Thälern mit felsigen Abhängen geführt ist, wo den Windungen des Thals mit passend gewählten Kurven gefolgt werden kann. Wenn dagegen die Bahn eine Reihe von Hügelrücken der Quere nach und beinahe rechtwinklig zu ihrer Hauptrichtung durchschneidet, so wurde durch Seitenabweichungen und Kurven wenig erreicht.

Die Mißstände der Kurven bestehen in den Widerständen, welche sie der Bewegung der Fahrzeuge entgegensetzen und den Gefahren, welche damit verbunden sind.

Folgendes sind die 4 Hauptursachen der Krümmungswiderstände:

1) Die schiefe Richtung der bewegenden Kraft, oder der Winkel, welchen eine Linie von der Lokomotive zu jedem einzelnen Wagen gedacht, mit der Tangente der Kurve in der Mitte jedes Wagens, oder mit der Richtung bildet, in welcher der Wagen das Bestreben hat sich fortzubewegen.
2) Der Druck und mithin die Reibung der Flantschen der Räder gegen die äußeren Schienen der Kurve, verursacht durch die Centrifugalkraft. Diesem wird zum Theil durch die Erhöhung der äußern Schiene vorgebeugt.
3) Der Druck und mithin die Flantschen, von dem Parallelismus der Achsen herrührend, indem die Richtung der Tangenten an den Berührungspunkten jedes Räderpaares eine andere ist, und daher, wenn ein Räderpaar rechtwinklicht zu der korrespondirenden Tangente steht, das andere schief zu derselben gerichtet ist. Diesem Widerstand ist zum Theil abgeholfen durch Gestattung eines Spielraums von einem Zoll oder weniger zwischen Flantschen und Schienen. Er wird auch geringer, je näher die Achsen sich beisammen befinden, und deshalb sehr vermindert durch die Unterstützung der Wagen mit zwei vierräderigen Untergestellen, deren Achsen sehr nahe beisammen sind.
4) Das Festsitzen der Räder an den Achsen, mit welchen sie sich drehen. Das Rad an der Außenseite der Kurve muß einen größeren Weg zurücklegen und daher sich schneller drehen, als das an der inneren Seite, welches daher, wenn beide gleichen Durchmessers sind, um so viel schleifen muß, als der Unterschied in den Längen der äußeren und inneren Schienenkurve ausmacht. Um diesen Widerstand zu vermindern, sind die Radkränze konisch, d. h. der innere Durchmesser zunächst der Achsen größer als der äußere, so daß in Kurven das äußere Rad auf dem größeren, das innere auf dem kleineren Durchmesser läuft. Dieser Konus kann so gerichtet werden, daß die Räder einen Kreis von 396 Fuß Durchmesser durchlaufen können, ohne daß die Flantschen die Schienen berühren. Er ist gewöhnlich 1 : 7.

Ohne die angeführten Anordnungen wäre der Widerstand einer Kurve von einer Meile (5280 engl. Fuß) Halbmesser, bei einer Geschwindigkeit von 25 engl. Meilen in der Stunde gleich jenem einer Steigung von 9½ Fuß per Mille (1 : 556) und der Widerstand einer Kurve von 700 Fuß Halbmesser gleich jenem einer Steigung von 77 Fuß per Mille (1 : 68).

Der wirkliche Widerstand der Kurven ist bis jetzt sehr unvollständig ermittelt worden.

In den Versuchen des Dr. Lardner wurde der Widerstand der Bahnzüge bei gewöhnlicher Geschwindigkeit, verursacht durch Kurven von 1 Mille Radius, zu klein gefunden, um wahrgenommen zu werden.

Von Versuchen, die auf der Baltimore-Ohio-Eisenbahn angestellt wurden, wurde gefolgert, daß ein Wechsel in der Richtung der Bahn, welcher einem ganzen Kreis oder einer Bogenlänge von 360 Graden entspricht, einen Widerstand erzeugt, welcher in seiner Wirkung auf die Transportkosten einer Bahnlänge von 0,23 oder beinahe ¼ Meile gleichkommt.

Eine andere Autorität behauptet, daß eine Kurve von 700 Fuß Halbmesser bei einer Geschwindigkeit von 12 engl. Meilen per Stunde in der Praxis einen Kraftverlust wie beiläufig eine Steigung von 18 Fuß per Meile (1 : 293) hervorbringt.

Auf der Utica-Schenectady-Eisenbahn kommt nach einer Steigung von 20 Fuß per Meile (1 : 264) in den Horizontalen eine Kurve von 700 Fuß Radius vor, und wenn der Zug bei einer Geschwindigkeit von 15 Meilen per Stunde die horizontale Kurve erreicht, vermehrt er seine Geschwindigkeit, was beweist, daß diese Kurve weniger Widerstand bietet als die Steigung.

Der Betrag der beim Passiren einer Kurve absorbirten mechanischen Kraft ist von dem Radius der Kurve unabhängig und steht vielmehr im Verhältniß zu der ganzen Winkeländerung in der Richtung der Linie. Scharfe Kurven wären hiernach nicht sowohl wegen des Gesammtverlustes an Kraft, als wegen der dadurch verursachten Abnutzung der Maschinen und Wagen, Verrückung der Schienen, Gefahren ꝛc. bedenklich.

Die Gefahr des Entgleisens ist bei Kurven selbst von großem Radius, besonders bei großer Geschwindigkeit sehr vergrößert. Das Moment der Wagen giebt ihnen den Impuls in gerader Linie vorwärts, und sie werden nur durch die Flantschen der Räder und die Festigkeit der Außenschienen, deren Widerstand allmälig sie zwingt, der Krümmung der Bahn zu folgen, im Geleise erhalten. Wenn das Moment größer würde, als die widerstehende Gewalt, so müßten die Wagen dem ersteren folgen und die Spur verlassen. Deshalb sind Kurven am Fuß geneigter Bahnstrecken besonders verwerflich, weil die Wagen mit beschleunigter Geschwindigkeit auf denselben anlangen. Die den Wagen an solchen Stellen beigebrachte schaukelnde und drehende Bewegung zeugt von dem gefährlichen Bestreben, welches sie auf solche Art erlangten.

Wenn scharfe Kurven unvermeidlich sind, so sollten sie womöglich bei Anhaltplätzen angelegt werden. Sie sollten nicht auf steilen Steigungen vorkommen wegen des doppelten Widerstandes, welcher dadurch den aufwärts gehenden Zügen und der vergrößerten Gefahr, welche den schnell abwärts gehenden Zügen erwächst. Wo bei einer längeren Steigung die Vermeidung starker Kurven nicht möglich ist, sollte bei den Kurven die Steigung vermindert und dafür bei den geraden Strecken dieselbe vergrößert werden. Kurven sollten nicht in tiefen Einschnitten vorkommen, weil sie hier die Fernsicht verhindern und daher die Gefahr der Kollisionen vermehren.

Die auf den neueren Bahnen eingeführten größeren Fahrgeschwindigkeiten haben das zulässige Minimum für Krümmungshalbmesser sehr beschränkt. Für die auf englischen Bahnen gewöhnlich angewendete Geschwindigkeit wird als Minimum der Länge des Krümmungshalbmessers 1 Meile (5280 Fuß) empfohlen. Auf der Baltimore-Ohio-Eisenbahn dagegen, einer der ältesten in den Vereinigten Staaten, giebt es mehrere Kurven von 400 Fuß Halbmesser und eine sogar von nur 318 Fuß, über welche Lokomotiven ohne Anstand mit 15 englischen Meilen Geschwindigkeit per Stunde passiren. Die kleinste Kurve auf der neuen Hudsonriver Eisenbahn ist von 2162 Fuß Halbmesser.

Ueber den russischen und finnländischen Anstrich. Zur Zubereitung der rothen Farbe, welcher man sich in Rußland, Finnland und Schweden zum äußeren Anstrich der ländlichen hölzernen Gebäude bedient, nimmt man folgende Ingredienzien:

20 Pfd. (oder 16 berliner Pfd.) rothe Farbe (rothe Erde, Bolus, auch Englisch-Roth);
3 Pfd. (oder 2⅔ Pfd. berl.) zerstoßenes Harz (Kolophonium);
3 Kannen Thran (oder 6⅔ berl. Quart);
4 Pfd. Vitriol (oder 3⅓ berl. Pfd.);
4—6 Pfd. gesiebtes Roggenmehl (oder 3⅓—4⅔ Pfd.);
16 Kannen (oder 36⅔ Quart) Wasser.

Das Wasser wird gekocht, der Vitriol darin zugleich aufgelöst, die Farbe hinzugeschüttet und dann auch unter beständigem Umrühren das Mehl darunter gemischt. Zugleich schmilzt man in einem anderen kleinen Geschirr das Harz in Thran und schüttet, wenn dies erfolgt ist, beide Mischungen zusammen, welche sodann gut durch einander gerührt werden müssen.

Bei Anwendung dieser Farbe und bei einmaligem Anstrich kostet die Q.-Ruthe im Kleinen 8⅓ Sgr., dagegen im Großen nicht viel mehr als 6 Sgr. Dieser einmalige Anstrich deckt so vollkommen, als ein zweimaliger Oelfarben-Anstrich. Der finnländische Anstrich wird nur auf rauhe Bretterflächen angewendet, während der Oelanstrich gehobelte Bretterflächen erfordert. Er ist demnach mindestens 24 Mal wohlfeiler, als der Oelfarben-Anstrich.

In der Eigenschaft, das Holz zu konserviren, scheint der finnländische Anstrich den Oelfarben-Anstrich noch zu übertreffen. Der einmalige Anstrich hielt zwei Jahre in freier Luft so unversehrt, als ob er eben erst aufgetragen sei, und wenn mit dem nassen Finger oder mit einem angefeuchteten Lappen darauf gerieben wurde, zeigte er ein Abfärben im geringen Grade. Daher darf auch bei dem finnländischen Anstriche die zeitweise Erneuerung nicht unterlassen werden.

Bei dem Versuche im Kleinen wurden zum einmaligen Anstriche auf 250 Q.-Fuß rauhe Bretterfläche genommen:

2 Pfd. Englisch-Roth à 1 Ggr. 6 Pf. . .	3 Ggr.	— Pf.
10 Lth. pulverisirtes Harz oder Kolophonium	— „	9 „
12 Lth. Vitriol, pulverisirt, ...	1 „	2 „
2 Pfd. Thran, à 3 Ggr. 6 Pf.	7 „	— „
¼ Metze Roggenmehl	— „	10 „
Summa	12 Ggr.	9 Pf.

oder 15 Sgr. 11 Pf., wonach die Q.-Ruthe 8 Sgr. 4 Pfd. oder der Q.-Fuß ⅔ Pf. kostet.

Die alleinigen Nachtheile des finnländischen Anstriches gegen den Oelfarben-Anstrich sind Schönheitsfehler; denn

1) hat die Farbe gar keinen Glanz und kann das Scheuern nicht so gut vertragen als die Oelfarbe;
2) die Farbenzubereitung eignet sich nur für die dunkleren Farben, als Englisch-Roth, Bolus, Kienruß, Ocker, gelbe Erde u. dgl.; sie sind für sich allein sehr gut anwendbar und geben sehr deckende, aber zum Theil auch schreiende Farben in allen Abstufungen vom Schwarzbraun bis zum Braungelb, wobei sich die gelbe Erde als die gefälligste für das Auge gezeigt hat. Die grüne Erde geht nur schwer die Mischung ein und gewährt keine so vollkommene Deckung, eben so die Schlemmkreide und anderes Weiß, welche letztere Farbe, des Thrans wegen, immer schmutzig wird.

Nach den Erfahrungen zeigte sich bei Mischung dieser Farbe in obigen Verhältnissen, daß die Masse zu dick wurde; es mußte daher etwa ⅓ mehr Wasser genommen werden. Eben so war es nothwendig, das Mehl in kaltem Wasser aufzulösen und solches tüchtig umzurühren, damit es keine Klümpchen bildete.

Obgleich dieser Anstrich sich wohl nur vorzugsweise auf ungehobelte Holzflächen eignet, so wurden doch auch Versuche mit anderen ähnlichen Mischungen zum Anstrich auf Mauerflächen gemacht, welche günstig ausgefallen sind. Namentlich war man auch hierbei bedacht, der Farbe das Schreiende zu benehmen, und ihr einen gelblichen, gefälligen Ton zu geben. Eine gelungene Mischung der Art ist folgende:

40 Quart Wasser werden in einem Kessel zuvörderst zum Kochen gebracht, in dasselbe alsdann
4 Pfd. klar gestoßener weißer Vitriol geschüttet, dann
2½ berliner Metze Roggenmehl in 12 Quart kaltes Wasser klar und breiartig eingerührt und, ebenfalls unter beständigem Umrühren, zum kochenden Wasser in den Kessel geschüttet.

Ferner werden:

3 Pfd. 4 Loth Kolophonium in einem glasirten Tiegel über mäßigem Kohlenfeuer zum Schmelzen gebracht und fortwährend umgerührt, zu diesem allmählig 20 Pfd. Thran gegossen und diese flüssige Masse, bei stetem Umrühren, auch in den Kessel geschüttet.

Dies giebt alsdann das Fluidum zum russischen Farbenanstrich, welchem man jede beliebige Farbe beimischen kann.

Um nun eine Steinfarbe, wie sie bei königl. preußischen Militairgebäuden in Anwendung kommt, zu halten, mische man zu 4 Quart obigen Farbewassers noch

4 Loth rothen Ocker,
4 Loth kasseler Schwarz,
4 Pfund Schlemmkreide und
3 Pfund Bleiweiß,

welche Farbe zum Anstrich von Mauer-, Sandstein- und Holzflächen tauglich ist.

Um einen grünen Anstrich zu bereiten, hat, sich nach den gemachten Erfahrungen, folgende Zubereitung, bei welcher statt des Thrans Leinöl und außerdem noch ein Zusatz von Küchensalz angewendet ist, vortheilhaft bewährt:

16 Quart Flußwasser,
1 Pfund grünen Vitriol, } beides pulverisirt,
½ Pfund weißes Harz, }
2 Pfund feingesiebtes Roggenmehl,
8 Pfund grüne (köllnische) Erde, } beides vorher auf einem
8 Pfund weiße Kreide, } Reibesteine mit Wasser abgerieben,
¾ Quart Leinöl,
1½ Pfund Küchensalz.

Das Wasser wird in einem großen Kessel zum Kochen ge-

bracht und möglichst darin erhalten. Zuerst schüttet man das Harz und den Vitriol hinein und rührt es so lange mit einem hölzernen Stabe, bis es ganz aufgelöst ist, ohne einen Bodensatz zu bilden. Demnächst schüttet man das Roggenmehl, vorher in kaltem Wasser zu einem dünnen Brei gerührt, und hierauf die feingeriebene verdünnte Farbe successive hinzu, wodurch dann ein Aufbrausen erfolgt, weshalb auch der Kessel nicht ganz voll gefüllt werden darf. Dann wird das fleißige Umrühren fortgesetzt und endlich das Oel und Salz hinzugethan.

Es ist nothwendig, diese Farbe jederzeit heiß aufzutragen, weil sie bei dem Erkalten geleeartig wird, alsdann nicht gehörig in das Holz eindringt und leichter wieder abspringt. Die Holzflächen müssen gleichfalls ungehobelt sein. Auch kann die Farbe, wenn sie beim Auftragen zu dick erscheint, mit etwas Salzwasser gehörig verdünnt werden. Der Anstrich muß wenigstens 2—3 Mal in Zwischenräumen von einem Tage erfolgen, wenn er gehörig decken soll. Er haftet aber, außer auf Holz, auch ebenso auf Ziegelmauer, Kalk und Lehmabputz. Man kann die Farbe auch noch stärker machen durch Zumischung von etwas mehr grüner Erde und weniger Kreide.

In gleicher Art kann man auch eine rothe oder gelbe Farbe bereiten, wenn man statt der grünen Erde auch abgeriebenen Ocker oder Englisch-Roth nimmt.

Das Auftragen geschieht mit gewöhnlichen Malerpinseln, und konservirt dieser Anstrich namentlich die Hölzer eben so gut als Oelfarbe und Theeranstrich, wie die Mittheilungen eines erfahrenen Technikers ergeben haben.

Kunst- und Eisenbahn-Berichte.

Deutschland.

Preußen.

Königsberg. Von der russischen Grenze wird gemeldet, daß unmittelbar von dem Hafen von Libau längs der Küste eine Eisenbahn nach Georgenberg gebaut und mit den Arbeiten bald begonnen werden soll.

Oesterreich.

Wien. Nachdem gegen Ende des vorigen Jahres die Probe mit den Klinkerstraßen (eine nach holländischer Art mittelst eigenthümlich gebrannter Ziegel — Klinker — erbaute Straße) sich bewährt hat, so werden nun in Folge eines Regierungserlasses in jenen Theilen der Monarchie derartige Straßen erbaut werden, wo Mangel an brauchbarem Gestein für den Straßenbau, wohl aber dazu geeigneter Lehm und Sand vorhanden ist. In Ungarn und dem Banate, wo derartige Bodenverhältnisse hauptsächlich vorwalten, wurden bereits Klinkerstraßen in Angriff genommen. Dieselben erheischen durch lange Zeit keine Reparatur und die etwa auf beiden Kanten abgenutzten Klinker lassen sich anderweitig als Baumaterial verwenden. Die Baukosten einer Klinkerstraße sind viel billiger als die einer Schotterstraße und betragen bei einer Normalbreite von 18 Fuß beinahe an 20,000 Fl. C.-M. weniger für die Meile als eine Schotterstraße. —

Die k. k. Centralcommission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale hat soeben in der Staatsdruckerei ihr erstes schön ausgestattetes Jahrbuch veröffentlicht. Dasselbe bringt außer den gesetzlichen Bestimmungen, welche die Organisation der Commission enthalten, mehrere Abhandlungen, unter denen sich zwei befinden, welche der allgemeinen Resultate wegen, die sie bringen, auch in weiteren Kreisen Anerkennung finden dürften. Eine davon behandelt die römischen Alterthümer und die Burgen in Siebenbürgen und bringt auf einer schön gezeichneten Karte eine Uebersicht der römischen Colonien und der deutschen Burgen in diesem Lande. Der Verfasser der Abhandlung ist der verdienstvolle und ungemein thätige Conservator Ackner, evangelischer Pfarrer in Siebenbürgen. Die andere Abhandlung, deren Verfasser v. Eitelberger, Professor an der Wiener Universität, ist, berichtet über eine Reihe wichtiger Kirchenbauten Ungarn's auf dem Gebiete zwischen der Drau und Donau, und weist nach, daß in alle den Bauten, welche in Fünfkirchen, Weißprim, Tihany ꝛc. in Ungarn vorkommen, nicht orientalisch-byzantinische, sondern occidentalisch-germanische Elemente sich vorfinden. Alle Elemente, welche in diesen Baudenkmalen und bei einzelnen in höchst geistreicher Weise in den Vordergrund treten, zeigen unwiderleglich, wie mächtig der Einfluß der deutschen Cultur auf die Donauländer gewesen ist. Sämmtliche Baudenkmale daselbst haben die entschiedenste Verwandtschaft mit jenen, welche im deutschen Oesterreich vorkommen. Wie man vernimmt, wird im nächsten Jahre ein zweiter Band des Jahrbuches erscheinen, zu welchem der thätige Chef der Centralcommission, Baron Czörnig, umfassende Vorkehrungen getroffen hat. (A. A. Z.)

Nach den Mittheilungen der Centralcommission für die Erhaltung der Baudenkmale ist die Aufmerksamkeit neuerlich den Römerbauten in Dalmatien zugelenkt. Es ist Aussicht vorhanden, daß die römische Wasserleitung in Spoleto dem Gebrauch wieder übergeben und daß der kolossale Unterbau des Diocletianischen Palastes wieder hergestellt werde. Es zeigt sich damit, daß die Thätigkeit der Commission auch auf praktischem Gebiete und an entlegenen Orten Spannkraft entwickelt. —

Die letzten Ereignisse in Oesterreich auf dem Felde der alten Kunst haben nicht gerade zu den erfreulichsten gehört. Die italienischen Kronländer scheinen gegenwärtig dasjenige Gebiet zu sein, welches von reichen Kunstfreunden, Engländern, Franzosen und Russen förmlich ausgeplündert wird. Ich will hier nur eine kleine Chronik der Resultate der letzten Kunstfeldzüge geben, um die Verluste zu bezeichnen, welche das lombardisch-venetianische Königreich in diesen Jahren zu beklagen hat. Aus Venedig kam eine herrliche „Anbetung der heil. drei Könige" von Paolo Veronese in die Londoner Nationalgalerie; in dieselbe Sammlung wanderten Gemälde von Luini aus Mailand und Pietro Perugino aus der Galerie Metzi, welche ehemals die berühmte Certosa bei Pavia schmückten. Aus Venedig ging im verflossenen Jahre das Skizzenbuch des Lehrers von Tizian, Giovanni Bellini, in englische Hände über; vor wenigen Wochen mußten wir hören, daß bei einer öffentlichen Licitation zu Mailand mechanische Zeichnungen von Leonardi da Vinci französisches Eigenthum wurden. Zeigen diese rasch hinter einander folgenden Fälle auf der einen Seite deutlich genug, daß Speculationssucht und politische Agitationsmanie in den höhern Ständen Italien's jene klare und edle Weltanschauung getrübt haben, die den Besitz von großen Kunstwerken zu den besten Genüssen und Vorzügen des Lebens der Vornehmen rechnet, so ist auf der andern Seite nicht minder gewiß, daß diese Verkäufe in's Ausland nicht geschehen würden, wenn man im Mittelpunkt der Monarchie in früheren Zeiten ein größeres Interesse für alte Kunstwerke an den Tag gelegt hätte. Sicher hätte man diese Werke nach Wien zum Kauf früher angeboten, wenn man gewußt hätte, daß dort jene Preise gezahlt würden, welche für größere Kunstwerke im übrigen Europa zu erhalten sind. In den letzten 30 bis 40 Jahren hat weder das Belvedere noch das Antikencabinet in Wien bedeutende Einkäufe gemacht, ja selbst die berühmtesten Kunstwerke, wie sie die Schatzkammer besitzt, sind ungenügend aufgestellt, und die von Primisser beschriebenen berühmten Cartone aus den Feldzügen Kaiser Karls V. liegen heutigen Tages noch aufgerollt und harren eines Raumes, der sie würdig beherbergen soll. Haben diese Ereignisse und die Exstirpirung der berühmten Ambraser Sammlung auf das Tyroler Schloß hier ein tiefes Bedauern unter Künstlern und Kunstfreunden hervorgerufen, dort die Ueberzeugung befestigt, daß in Wien für die ernste gediegene Kunst kein Sinn vorhanden ist, so hat dagegen eine andere Nachricht freudig überrascht, um so freudiger, als sie unerwartet kam. In wohlunterrichteten Kreisen wird gegenwärtig versichert, daß eine bedeutende Summe (wie man hört 30,000 Fl.) von Sr. Maj. dem Kaiser zum Ankauf jener Gemälde

bestimmt ist, welche in der Galerie Mom'rie in Venedig noch unverkauft sind. Man verdankt dieses Resultat, dem Vernehmen nach, vorzüglich den Bemühungen des Ministers des Unterrichts, Grafen Leo Thun, und giebt sich der Ueberzeugung hin, daß mit diesem ersten Schritt im Allgemeinen eine neue Bahn in dieser Richtung betreten w rden soll. (A. Allg. Z.)

Salzburg. Die Direction der Kaiserin Elisabeth-Westbahn begann im Juli ihre Thätigkeit. Eine Ingenieurs-Abtheilung sollte sogleich in Salzburg eintreffen, um sofort die Tracirungsarbeiten zu beginnen. Die ganze Eisenbahnlinie von Wien-Linz-Salzburg bis an die bairische Grenze wurde in vier Bauleitungsbezirke getheilt: Wien bis St. Pölten, St. Pölten bis St. Peter bei Seitenstetten, St. Peter über Linz bis Lambach, und Lambach über Salzburg bis an die bair. Grenze. — (A. Allg. Z.)

An den Gewänden des Kleinarlerthaler bei St. Johann wurde von dem industrieeifrigen Bürger in St. Johann, Hrn. Bernhofer, ein Steinbruch erschlossen, welcher gleich dem parischen den schönsten reinweißen Marmor von goldweißer Durchsichtigkeit liefert. Die Weichheit desselben ist besonders für Bildhauerarbeit und Ornamente geeignet.

Bayern.

München. Die Glyptothek, König Ludwig's erste große Schöpfung, ist bis jetzt nur an der Eingangsseite rechts und links von der Säulenhalle mit Statuen geschmückt und zwar weisen diese sechs Gestalten auf die Kunst des Alterthums hin: Hephästos, Prometheus, Dädalos als die mythischen, Phidias als das Haupt der geschichtlichen Meister der Plastik, Perikles und Hadrian als die größten Förderer dieser Kunst bei den Griechen und Römern als die beiden Marksteine der langdauernden Blüthe. Die Ost- und Westseite des Gebäudes aber zeigen jede noch sechs leere Nischen. Neuerdings wird indeß Hand angelegt, sie mit Statuen mittelalterlicher und neuerer Bildhauer auszufüllen. Lassow hat den Auftrag erhalten, die Bildsäule Thorwaldson's nach dessen eigenem Entwurf in Marmor auszuarbeiten, und Max Widemann hat die Modelle für Rauch und Canova vollendet. Daß das antike Kostüm beibehalten ward, während König Ludwig das Erz, für die Göthe-Schillergruppe nur unter der Bedingung gewährte, daß sie in der Tracht ihrer Zeit dargestellt würde, dies hat wohl im Styl des Gebäudes seinen Grund, dessen antike Formen auch in dem Schmuck der Gebäude herrschen sollen. Rauch's hohe Gestalt ist an sich ein sehr günstiger Gegenstand für den Plastiker; ihre großen Formen verstärkt die Toga, die sie in schlichten Falten umfließt; Canova's Körper ist bis an die nackten Kniee mit einer leicht gegürteten Tunica bekleidet, während der Mantel auf der Schulter ruht und den Rücken und den linken Arm bedeckt, Leib und Brust aber frei läßt, so daß wir den Meister in der Werkstatt im Werktagsgewand zu sehen glaubten. Die Arbeiten bekunden den großen Fortschritt Widemann's seit seinem Orlando Lasso, sie sind dem monumentalen Zweck gemäß edel stylisirt und werden eine würdige Zierde der Glyptothek sein. Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, daß von dem Schild des Herakles nach Hesiod, einem Werke Widemann's, das mehr als ein anderes der Münchener Bildhauer den Geist und die Formenreinheit des Griechenthums athmet, seit einiger Zeit von Hanfstängl eine bewundernswerthe photographische Nachbildung erschienen ist, welcher sich jetzt auch der im romantischen Styl gedachte, in den Formen hier und da am Schwind erinnernde Tannhäuserschild von Knoll anschließt. Das Relief ist beide Mal durch Licht und Schatten so vortrefflich wiedergegeben, daß man gar nicht eine Fläche vor sich zu haben glaubt. (A. Allg. Z.)

Augsburg. Wir früher Gelegenheit hatte die hiesige Fleischverkaufshalle zu besuchen und wahrzunehmen, wie dieses zwar äußerst geräumige Local vermöge seiner inneren verfehlten Einrichtung gleichwohl kaum im Stande war, die heranströmenden Consumenten aufzunehmen, und jetzt diese neu hergestellten Räume betritt, in welchen edle Einfachheit der zweckmäßigsten Einrichtung und Reinlichkeit die Hand bietet, der wird die befriedigste Stimmung begreifen, die sich seit der erfolgten Zurückgabe dieses Locals an den öffentlichen Verkehr überall laut bekundete. Und in der That dürfte kaum eine Stadt in Bayern ein ähnliches öffentliches Gebäude aufzuweisen haben, das dem vor einigen Jahren erst ganz neu erbauten großartigem Schlachthause würdig zur Seite steht. Die Fleischverkaufshalle umfaßt sechszig ganz solide gearbeitete, durch zwei breite Hauptgänge in vier langen Reihen hinlaufende Verkaufsstände, über welchen je der Name des derzeitigen Inhabers, — die Inhaber werden jährlich durch das Loos bestimmt, — auf eleganten Schilden angebracht ist. Die Beleuchtung geschieht durch Gasflammen und die entsprechend gemalte Decke wird von zwölf bronzefarbenen gußeisernen Säulen getragen. Den Boden bildet ein massives Steinpflaster, durch welches dem zeitherigen großen Uebelstand der Ueberhandnahme der Mäuse für alle Zeiten begegnet werden dürfte. Das Ganze, — auch die Wände sind entsprechend ausgemalt und die Verkaufsstände mit prunkenden Werkzeugen, Wagen und Gewichten versehen, — macht einen äußerst freundlichen Eindruck. (A. Allg. Z.)

Ludwigshafen. Der Verwaltungsrath soll sich, von der Regierung hierzu veranlaßt, über die Projekte von Bahnen: 1) von Kaiserslautern nach Kirchheimbolanden und Alzey, 2) von Neustadt über Dürkheim nach Frankenthal, geäußert und einstimmig dahin ausgesprochen haben, daß die Bahn beider Linien, als zweier Concurrenzbahnen der Ludwigsbahn, nicht nur nicht zu begutachten, sondern daß vielmehr die Regierung zu bitten sei, sowohl im Interesse der Ludwigsbahngesellschaft wie des Staates selbst, die Concession zu verweigern. Ueber das Projekt einer Zweigbahn von Frankenthal nach Grünstadt soll die Beschlußfassung auch so lange ausgesetzt worden sein, bis dem Verwaltungsrathe die angeordneten technischen Erhebungen darüber vorliegen. (Pf. Z.)

Königreich Sachsen.

Meißen. Nachdem der neue, oder vielmehr durch Restauration als neu hergestellte durchbrochene Treppenthurm unseres Schlosses Albrechtsburg vollendet war und dem ganzen inneren Schloßhofe mit seinen hohen gothischen Schloßgebäuden ein verjüngtes Ansehen gewährte, ist man auch an die theilweise Restauration unseres Domes und dessen Befreiung von innerer geschmackloser Holzbekleidung vorgeschritten. Der Dom, welcher inmitten des großen Schloßhofes und sonach auf dem höchsten Punkte des Schloßberges stehend, weithin in seinen gewaltigen Massen sichtbar ist, ward in der Mitte des dreizehnten Jahrhunderts von Wittigo I. im Bau begonnen und in mehreren Perioden fortgebaut und vollendet. Seinen Abschluß erhielt er durch das Ende des funfzehnten Jahrhunderts angefügte Abendchor oder die Fürstenkapelle, welche, zum Begräbnißort der meißnischen oder sächsischen Fürsten bestimmt, die Grabmäler Churfürst Friedrich's des Streitbaren, seiner Söhne und nächsten Verwandten in sich faßt. In der fest geschlossenen Hauptmasse des Gebäudes, welche in vollster Harmonie in sich ist, lassen sich gleichwohl vier verschiedene Bauperioden und vier verschiedene Ausdrucksweisen der Gothik unterscheiden. Wenn der älteste Theil, das Querschiff, das hohe Chor und der durchbrochene, sogenannte höckerige Thurm noch ganz die edle Einfachheit des ersten Auftretens dieser Bauweise zeigen, verräth das Abendchor durch die reichen Fensterrosen, die vielverzierten Streben und andere fast überladene Decorationen die späte Zeit der Erbauung. Als nach der Reformation dieses Gotteshaus für den protestantischen Cultus eingerichtet, die vielen mit guten Bildern geschmückten Altäre bis auf zwei entfernt wurden, versah man die Kirche mit den gewöhnlichen hölzernen Ständen durch das ganze Hauptschiff, welche bis über die Pfeilerstellung in die Seitenschiffe hinausreichen, fügte solche Stände auch den Seitenwänden an und zwängte nicht nur eine hölzerne Empore zwischen zwei Pfeiler, sondern brachte auch rechts und links vom Hauptaltare, welcher sich vor dem das Morgenchor abschließenden Lettner befindet, zwei sogenannte Betstübchen an. Auch die anstoßende Johanneskapelle ward zu Betstübchen eingerichtet. Am meisten ward das Abendchor durch hölzerne Wandbekleidungen, welche mit höchst barocken Ornamenten versehen waren, verunziert. Gegenwärtig ist man nun beschäftigt, nicht nur letztere Holzbekleidung, die Stände an den Wänden und die überflüssigen geschmacklosen Emporen und Betstübchen zu entfernen, sondern auch die sehr beschädigte Johanneskapelle wieder in ihrer schönen Steinarbeit herzustellen. Die Kapelle tritt mit drei Seiten eines Sechsecks aus der äußeren Wandfläche des Domes, rechts neben dem Südportale hervor und schmiegt sich mit den anderen Seiten in den Winkel, der durch das Vorstehen des Querschiffs gebildet wird. Dieser Anbau schließt zwei über einander befindliche, dem heil. Johannes und dem Dyonisius geweihten Kapellen, zu deren oberer man durch eine in der Kirchenmauer befindliche Wendeltreppe gelangt, in sich. Beide Kapellen haben schöne Sternbogendecken und einfach- edles Maßwerk in den Fenstern, die untere auch an der sechseitigen Wand fortlaufende innere Arkaden, welche noch an die frühste Uebergangsperiode erinnern und somit darthun, daß diese Kapelle beim ersten Beginn des Baues mit im Plane gewesen und ausgeführt worden ist. Alle Steinverzierungen, welche gelitten haben, werden in der ursprünglichen Weise hergestellt und jede spätere Zuthat daraus entfernt. Hofmaler Scheinert wird die untere Johanneskapelle mit einem Glasgemälde beschenken. Bald wird daher unser Dom, soweit dies seiner jetzigen Bestimmung nach möglich ist, in seiner ehemaligen Großartigkeit sich zeigen. Später soll auch eine Restauration der an dem Kreuzgange des Domes anstehenden Magdalenenkapelle erfolgen. Das Gerücht, daß die Porzelanfabrik aus dem alten churfürstlichen Schlosse entfernt und in einen zweckmäßigen Neubau unweit der Stadt verlegt, die alte gothische Palasburg aber in ihrer prachtvollen Architektur wieder hergestellt werden soll, erhält jeden Tag mehr Nahrung und

Bestätigung; und wenn sich die Stände des Landes diesem Projekte günstig zeigen, dürfte die Verwirklichung nicht lange auf sich warten lassen.

Würtemberg.

Stuttgart. In unserer Stadt herrscht in diesem Jahre eine erhöhte Bauthätigkeit, wie sie seit 1847 nicht mehr sichtbar gewesen ist. In erster Linie erscheint der schon im vorigen Jahre begonnene Neubau eines Odeon in der Königstraße, welcher dieses Jahr mit vermehrten Arbeitskräften fortgeführt wird. Sodann sind es fast durchaus Bauwerke zu gewerblichen und industriellen Zwecken, welche in der Ausführung begriffen sind. An Staatsbauten sind im Augenblick nur Restaurationsarbeiten sichtbar. Wichtiger und auch für weitere Kreise interessant sind einige projektirte Staatsbauten, worüber den Ständen bei ihrem Wiederzusammentritt Vorlage gemacht und eine Exigenz eingebracht werden soll. Es sind dies ein Neubau für die königl. öffentliche Bibliothek und ein neuer Flügel zur Vergrößerung des Museums der bildenden Künste, Beide in der Neckarstraße. Die königl. öffentliche Bibliothek, eine der bedeutendsten, die es giebt, durch ihre große Bibelsammlung berühmt und fast einzig dastehend, die jetzt an 400,000 Bände zählt, wurde, als sie aus dem den Marktplatz verengenden und darum ganz abgebrochenen Querbau weggebracht wurde, in das unter König Friedrich in Eile für die Unterbringung der Invaliden hergestellte und später eine Zeit lang als Local für das Kriegsministerium verwendete Gebäude — ohne irgend eine architektonische Schönheit, — in die Neckarstraße gebracht, worin sie sich noch befindet. Dieses Gebäude besitzt aber die für eine so ungeheure Last, wie eine so großartige Bibliothek unstreitig ist, nothwendige Festigkeit nicht, und es wäre daher bei längerer Benutzung derselben für diesen Zweck früher oder später eine Katastrophe zu besorgen. Ebenso wenig ist darin irgend eine gegen Feuersgefahr schützende Räumlichkeit, wozu noch kommt, daß bei der steten Vermehrung der Bücherschätze es an Raum überhaupt zu mangeln beginnt. Da man aber einen passender gelegenen Platz für die Bibliothek nicht hat und man das jetzige Gebäude bis zur Herstellung des neuen nicht entbehren kann, so sollen zunächst zwei Seitenflügel, ganz von Stein, nach der Archivstraße hin aufgeführt werden, worin die jetzige Bibliothek nach deren Vollendung aufgestellt, als dann das dreimalige, die Front nach der Neckarstraße bildende Gebäude niedergerissen und durch ein neues ebenfalls ganz massiv, aus Stein ausgeführtes ersetzt werden. Da die schon früher auftauchende Frage wegen Verlegung der Tübinger Universität nach Stuttgart auf's neue in Anregung gebracht ist und ernstlich in maßgebenden Kreisen in Erwägung gezogen wird, so müßte bei diesen Neubauten auf die Vereinigung der Tübinger Universitätsbibliotheck mit der hiesigen königl. öffentlichen Bibliothek gebührende Rücksicht genommen und im Nothfall noch ein vierter Flügel, womit das Ganze dann ein Gebäudeviereck bilden würde, aufgeführt werden. Was das Museum der bildenden Künste betrifft, welches erst unter König Wilhelm zweckmäßig, architektonisch schön und massiv aufgeführt wurde, so ist schon bei dessen erster Anlage auf die etwaige Nothwendigkeit eines oder mehrerer weiterer Flügel Bedacht genommen worden. Diese Nothwendigkeit ist nun eingetreten und namentlich durch die Munificenz Sr. Majestät herbeigeführt worden, womit die Gemäldegalerie durch die Schenkung der venetianischen Galerie Breganze bereichert wurde. Außerdem wird ein Neubau in Aussicht gestellt, dessen Realisation noch nicht ganz verbürgt werden kann. Mit der Thatsache nämlich, daß das Finanzministerium von der Kriegsverwaltung die seit 1849 leerstehende Deutschordenscaserne in Heilbronn um den Preis von 75,000 Fl. erworben hat, wird jetzt die Ausführung eines alten, hier lange schon besprochenen Planes in Verbindung gebracht, das Staatswaisenhaus von hier wegzuverlegen und an der Stelle desselben eine vierte protestantische Hauptkirche für die hiesige Stadt zu erbauen, deren Bedürfniß schon geraume Zeit gefühlt wird und wozu seit einigen Jahren die Sammlungen freiwilliger Beiträge begonnen hat. Nach den desfalls umgehenden Berichten sollte das Waisenhaus nunmehr in der ehemaligen Deutschordenscaserne in Heilbronn untergebracht werden, deren sehr ausgedehnte Räumlichkeit vielleicht sogar die längst gewünschte Errichtung eines dritten Waisenhauses unnöthig machte.

(A. Allg. Z.)

— Die Angelegenheiten des Baues der obern Neckarbahn ist nun definitiv entschieden, jedoch scheinen auch hierüber einige irrige Vorstellungen verbreitet worden zu sein. Was beschlossen ist, ist allerdings die alsbaldige Ausführung des Baues auf Staatskosten und es sind bereits die Einleitungen getroffen, um den Ständen bei ihrem Wiederzusammentritt auf Grund detaillirter Pläne und Berechnungen einen Gesetzentwurf vorzulegen und die nöthigen Mittel von denselben erzielen zu können. Das Personal zur Aufnahme dieser Pläne an Ort und Stelle ist bereits bezeichnet und mit den nöthigen Weisungen versehen. So weit hat, was darüber mitgetheilt worden ist, seine volle Richtigkeit, ja man darf hiernach sicher annehmen, daß mit dem Eintritt der Bauzeit im kommenden Jahre der Bau selbst in Angriff genommen werden kann. Irrig ist es aber, wenn man glaubt und mitgetheilt wird, der Bau der ganzen Schwarzwaldbahn sei schon definitiv beschlossen und werde alsbald in Angriff genommen werden, ja es sei auch nur über den Bau bis Tübingen und Rottenburg schon definitiver Beschluß gefaßt. Was bis jetzt beschlossen ist, bezieht sich nur auf den Bau der Bahn von Plochingen bis Reutlingen, welche Strecke vorerst möglichst schnell hergestellt und dem Betrieb übergeben werden soll. Ueber den Weiterbau wird erst später noch besonders Beschluß gefaßt werden.

Baden.

Waldshut. Die Arbeiten an der badischen Rheinthalbahn von Säckingen bis Waldshut schreiten rasch voran und werden wohl bis Ende dieses Jahres soweit gediehen sein, daß die Eröffnung dieser Bahnstrecke alsdann stattfinden kann. Diese Linie wird eine der interessantesten Partien der badischen Staatsbahn werden, theils wegen des herrlichen Rheinthales, das sie durchzieht, theils wegen der großartigen Bauten, die auf dieser Bahn vorgenommen werden, wovon der Tunnel und die Galerie bei Kleinlaufenburg, sodann die Ueberbrückung einer Thalschlucht bei Hauenstein und die Brücke über die Alp bei Albbruck besonders erwähnenswerth sind. Das Projekt die Rheinthalbahn mit der Züricher Bahn durch eine Dampfschifffahrt auf dem Rhein und der Aar in Verbindung zu bringen, ist auf Hindernisse gestoßen, aber noch nicht aufgegeben. Auch in Bezug der Fortsetzung der Bahn von Waldshut nach Schaffhausen sind von Seite Schaffhausen's Anstände erhoben worden, indem man dort die Bahn durch das Klettgau auf dem Schaffhausener Gebiet weiter geführt haben will, während die badische Regierung der Linie auf badischem Gebiet, den Rhein entlang, den Vorzug giebt. Auch auswärtige Techniker, welche deshalb zu Rathe gezogen wurden, haben sich für die letztere Linie ausgesprochen. Wegen Weiterführung der Bahn von Schaffhausen nach Constanz ist bis jetzt nichts weiter geschehen, als daß badische Techniker kürzlich wieder diese Linie begangen und (auf dem Papier) Vorarbeiten dazu gemacht haben. An der baldigen Ausführung dieses Planes, sowie an der Errichtung der Kinzigthalbahn, vermag man am Bodensee nicht recht zu glauben, trotz der sehnlichst gewünschten Vortheile, welche die eine oder andere Eisenbahn dieser Gegend bringen würde. Die Beachtung welche in Carlsruhe bisher den Verkehrsverhältnissen im Seekreis zu Theil wurde, ermuthigt überhaupt nicht, große Hoffnungen auf die Gunst der Staatsverwaltung zu bauen. Während von allen anderen Staaten, welche an den Bodensee gränzen, in richtiger Würdigung der großen Wichtigkeit dieser Gegend, diesem Theil ihres Landes alle mögliche Aufmerksamkeit und Berücksichtigung zugewendet wird, ist bisher von Baden für die Seegegend am allerwenigsten geschehen, obwohl es den größten und schönsten Theil derselben besitzt, ja sogar bedeutende Besitzungen des großherzoglichen Hauses, wie Salem u. s. w. am Bodensee und in dessen Nähe liegen. Man braucht nur eine Reise um den Bodensee zu machen und Jedermann wird sofort der große Unterschied zwischen den Verkehrsverhältnissen des badischen Theils und jenen anderer Staaten auffallen. Unbegreiflich ist, daß die badischen Bewohner der Seegegend, des Schwarzwaldes und des Kinzigthales, für welche die Errichtung einer Eisenbahn eine Lebensfrage ist, in dieser Angelegenheit sich so ganz ruhig verhalten und gar keine Schritte thun, während am Neckar und im Odenwald in allen Städten und in größeren Gemeinden in diesem Betreff Comités niedergesetzt, Versammlungen gehalten, Eingaben an die Regierung gesendet werden u. s. w. Das gleiche Verfahren sollte auch am Bodensee, auf dem Schwarzwald und im Kinzigthal eingeschlagen werden, um so mehr als in Karlsruhe in gewissen büreaukratischen Kreisen keine großen Sympathien für die Interessen dieser Landestheile herrschen; ja sogar die europäische Wichtigkeit und Bedeutung der Kinzigthalbahn gänzlich verkommt oder doch mißkannt wird, und von manchen Abgeordneten in der Kammer eine kräftige Befürwortung aus notorisch bekannten Gründen nicht zu erwarten ist.

(A. Allg. Z.)

Niederlande.

Amsterdam. Von Middelburg wird aus dem Haag gemeldet, daß das Bürgerschaftscapital bezüglich der Anlegung einer Eisenbahn von Vlissingen nach der deutschen Gränze im Betrage von 1,500,000 Fl. bei dem Reichsschatzcassirer zu Amsterdam niedergelegt worden sind. Eine am 20. zu Tilburg gehaltene Zusammenkunft der Ortsregierung und der Handel- und Fabrikenkammer hat nach Vernehmen zum Zweck, die Eisenbahnunternehmung von Seeland über Nordbrabant und Limburg nach der preußischen Grenze, welche durch die Mitwirkung des Credit mobilier Suisse zu Stande gebracht werden würde, bei der hohen Regierung zu unterstützen. — Es ist auf's

Neue Aussicht vorhanden, daß die beabsichtichte Eisenbahn von Mastricht nach Lüttich längs des rechten Maasufers in Kurzem zu Stande kommen wird. Man vernimmt jetzt, daß die Herren Oberinspector van der Kun und Baron Ghyben, Oberingenieur des Wasserstaates deshalb nach Brüssel abgereist waren. — Eben ist wieder ein neues Wasserbaukunstwerk fertig, die von so vielen Fremden besuchte und angestaunte kolossale Kauffartheischleuse am Helder. Die weiteren Arbeiten daran werden eifrig fortgesetzt. Die Deiche (Dämme) sind zu beiden Seiten der See sowohl als des großen nordholländischen Canals durchgraben und die Passage wird gegenwärtig durch Schlammmühlen ausgetieft. Die Schleuse wird indessen nach Vernehmen erst nächstes Jahr dem Schiffsverkehr eröffnet werden. (A. Allg. Z.)

Frankreich.

Paris. Die Debats bringen einen langen Artikel des ehemaligen Ministers der öffentlichen Arbeiten, Jaubert, über die Mittel, welche zu ergreifen sind, um in Zukunft nachtheilige Ueberschwemmungen abzuhalten, von denen z. B. dieses Jahr nahe an 30 Departements heimgesucht worden. Er behauptet, diese massenhaften Niederschläge seien immer häufiger geworden. Er führt zwar unter den Mitteln zur Abwendung des Uebels Bewaldung der Gehänge und Gebirge, sowie das Ziehen von Canälen an, die eine größere Vertheilung des Niederschlages herbeiführen sollen, hat aber doch mehr Vertrauen zu den Eindeichungen, während er die Anlegung großer Reservoire fast vollständig verwirft. Er glaubt daß, wenn die Eindeichungen bisher nicht genützt hätten, dies nicht eine Folge des Mittels, sondern nur seiner irrigen Anwendung sei. Drei Fehler wirft er besonders den bisheriger Eindeichungen vor; ungenügende Größe des eingeschlossenen Bettes, falsche dem Stromlauf zuwidergehende Richtung und schlechte Baumaterialien. Den Brücken, welche zum Theil sehr gelitten haben, wirft er zu kleine Spannungen vor, die man allerdings durch die heutigen Gitterbrücken sehr zu vergrößern vermag. Herr Jaubert will, daß man ein Gesetz vom Jahre 1837 wieder aufnehme, das damals gescheitert, und eine Art Deichverbände aus den interessirten Grundbesitzern bilde, mit Deichzwang. Gegenwärtig Deichverbände nach dem Maßstabe der Interessen der Einzelnen zu bilden, dürfte sehr schwer und langwierig sein. In Deutschland giebt es z. B. in den Marschen der alten Friesen, an der See, ein sehr ausgebildetes Deich- und Syhlwesen, aber das unmittelbar neu zu schaffen, wäre fast unmöglich. Der Natur der Dinge nach kann es von der Deichpflicht keine Ausnahmen geben; Alle müssen mit eigener Hand gegen die Gefahr einstehen. Deshalb waren auch die Friesen frei vom Reichsdienst. Heutzutage bei der Masse persönlicher Exemtionen ist die Steuer immer ein bequemeres Mittel, um den Kampf gegen die Elemente zu führen. — (A. Allg. Z.)

Ein Herr Boucherie hat ein Verfahren, durch Auflösungen von Creosot, Kupfervitriol, (schwefelsaures Kupferoxyd) das Holz vor der Fäulniß zu schützen, patentiren lassen; die Erlaubniß zur Anwendung erkaufte sich 1850 die Verwaltung der Telegraphenlinien mit 10,000 Frcs. Jetzt stehen in Frankreich 190,000 Telegraphenstangen. Die ältesten Linien bestehen allerdings seit 1848, aber daß man durch das oben angewendete Princip seitdem mehrere Millionen erspart habe, scheint nicht recht glaubhaft. Die Nordeisenbahn hat die Bahnschwellen in gleicher Weise behandelt und nach einem Bericht sollen die Schwellen sich durchaus nicht verändert haben; sie sollen heute noch sein wie 1846, wo man sie legte. —

Die Regierung beschäftigt sich fortwährend mit den Projekten zur Verschönerung von Paris und in diesem Augenblicke sind Architekten und Dessinatoren nicht nur an der Arbeit, den Plan des Vincenner Wäldchens zu entwerfen, welches demnächst in Angriff genommen und in ein zweites Boulogner Hölzchen umgewandelt werden soll, sondern auch die Plane zur Anlage des sogenannten Trocadero, eines auf dem Kai de Billy gegenüber dem Marsfelde gelegenen Hügels, zu fertigen. Dieser Hügel, auf welchen der Palast des Königs von Rom zu stehen kommen sollte, ist gegen die Seine zu mit einigen Baumreihen besetzt, der ganze übrige Theil bis zur Umfassungsmauer befindet sich aber in einem erbärmlichen Zustande, eine wahre Wüste von Steinen, Sand und Schluchten. Das Projekt ist, diese ungeheure Oede in einen Garten umzuwandeln, was sie durch ihre schöne Lage allerdings verdient. Die Ausführung dieses Vorhabens wäre für die Bewohner Chaillots eine große Wohlthat, während diese Anlage gleichzeitig dem, durch die Seine geschiedenen, gegenüberliegenden Marsfelde eine prachtvolle Perspective bieten würde. Auch rings um den Triumphbogen de l'Etoile und namentlich auf dem großen Terrain, wo früher das Hippodrome stand, hat man mit den Arbeiten zur Herstellung des großen runden Platzes, welcher dieses schöne Monument umgeben soll, begonnen. Eine Menge von Arbeitern ist mit Abtragung der Höhe beschäftigt, die sich bis gegen Chaillot ausdehnt, um dieses Terrain auf gleiches Niveau mit dem Thiumphbogen zu bringen, und demnächst wird man mit dem Bau der Paläste beginnen, die sämmtlich nach einem monumentalen Plane ausgeführt werden sollen. An der Stelle des schönen Kaffehauses, welches, um der neuen Kaserne am Chateau d'Eau Platz zu machen, niedergerissen wurde, wird auf dem Boulevard de Sebastopol, zunächst der Rue de Rivoli, bereits ein anderes mit nicht weniger als 26 Billards eröffnet werden.

England.

London. Der Neubau des in Ruinen liegenden Opernhauses von Conventgarden wird ohne Verzug in Angriff genommen werden und das neue Haus soll bis zum nächsten Februar fertig dastehen. Die Herzöge von Bucclench und Bedford, Miß Burdett und Coutts und Andere strecken die nöthigen Summen vor. Die Außenmauern sind übrigens durch die Feuersbrunst so wenig beschädigt worden, daß man sie beim Neubau wird verwenden können.

Türkei.

Constantinopel. Unter den der türkischen Regierung von Unternehmern vorgelegten Entwürfen befindet sich einer, der einen Plan zur Herstellung eines allgemeinen Straßennetzes über das ganze Reich, soweit es unter der unmittelbaren Verwaltung der Türkischen Regierung steht. Wer sich die Mühe nehmen will, die einzelnen Tracte auf der Karte zu verfolgen, wird gestehen müssen, daß dieses Straßennetz den Forderungen des inneren Verkehrs wie der Strategie allerdings entspricht und ganz geeignet erscheint in Ausführung gebracht zu werden; denn kaum ist eine Hauptrichtung oder ein namhafter Ort unberücksichtigt geblieben, und wo dies geschehen, ist es der Ergänzung in späteren Zeiten vorbehalten, weil der Natur der Sache nach vorerst nur die wichtigsten Straßenzüge zu bezeichnen nöthig war. In jedem Falle wird diese Vorlage das Gute haben, die Regierung über die Richtung zu erbauender Straßen in's Klare zu bringen, damit wenn sie baut, sie nicht planlos zu Werke geht. Daß der Entwurf den Nutzen und die Nothwendigkeit der Kunststraßen für die Türkei entwickelt und die bisherigen Vorurtheile der Türken dagegen bekämpft, auch die Ausführbarkeit bei den vorhandenen Mitteln nachweist, ist selbstverständlich, denn ohne das Letztere würde das Projekt gar keinen Sinn haben, und das Erstere war nothwendig in einem Staat, wo die Sache noch so gut wie neu ist. Leider steht aber zu befürchten, daß es der Regierung an Energie fehlen wird, etwas Erhebliches hierzu zu thun; doch scheint sie wenigstens in Betreff der Eisenbahnen insofern ernstlich an's Werk gehen zu wollen, daß sie die nöthigen Concessionen an Privatgesellschaften ertheilt. Wenn nicht alle Zeichen trügen, wird die zu gründende Nationalbank zugleich den Bau der Bahn von Constantinopel nach Belgrad übernehmen und bei allen wird von vornherein die Bedingung gemacht werden, daß sie nach einer Reihe von Jahren an den Staat übergehen. Wie aller Anfang schwer ist, so geht es auch hier, und man kann überzeugt sein, wenn nur erst ein Stück Eisenbahn fertig und so im eigentlichen Sinne die Bahn gebrochen ist, so werden andere schnell nachfolgen. Die vorgeschlagenen Kunststraßen sind nun aber folgende: I. Eisenbahnen. A. In Europa: 1. Constantinopel, Adrianopel, Philippopel, Sophia, Nissa, Kruschewaz, Semendria, Belgrad; 2, Adrianopel, Burgas Prawadi; 3, Varna, Prawadi, Schumla, Rasgrad, Rustschuk (Anschluß nach Bucharest). B. In Asien: 1, Scudari, Ismid, Kutahia, Afium, Karahissar, Konia, Adana, Hafen bei Ajas, Karakaja, Aintas, Biredschik, Urfa, Mardin, Mossul, Bagdad, Kurnu, Bassra; 2, von Jenischehir (Route von Ismid nach Kutahia) über Brussa nach Smyrna; 3, Smyrna, Aidin-Güselhissar, Denislü, Isbarta, Konia 4, Surmina, (statt Trebisonde) Baiburt, Erzerum, Bajasid; 5, Mardin, Diarbekir, Chargut, Erzingan, Erzerum. II. Straßen. A. In Europa: 1, Schumla, Silistria; 2, Sophia, Lodscha, Nikopoli; 3, Nissa, Widdin; 4, Samakowo, Kostendil, Uskub, Perserin, Scutari und bis zum Meere; 5, Salonik, Istib, Uskub, Pirisina, Jenibazar, Bosna-Sarai, Trawnik, Banjaluka, Dubitza; 6, Salonik, Filarina, Monastir, Ochrida, Ustrugo, Elbessan, Durazzo; 7, Platamnum, Larissa, Trikala, Janina, Agyrokastro, Arkona. B. In Asien: 1. Ismid, Angora, Jüsgat, Tokat, Siwas; 2, Konia, Kaisarich, Siwas; 3, Siwas, Dilikliitasch, Malatijeh, Char-Charput; 4, (Siwas) Deliklitasch, Diurigi, Arabkir, Egin, Erzingan; 5, Erzerum, Kars; 6, Smyrna, Kula, Uschak, Afium-Karahissar; 7, Denislü, Aralia; 8, Zaleb, Hamah, Homs, Damaskus; 9, Haleb, Biredschik; 10, Haleb, Antakieh, Iskenderun, Karakajah; 11, Beirut, Sachle, Damaskus. (A. Allg. Z.)

Das kaiserlich-russische Central-Observatorium in Pulkowa bei Petersburg.

Mitgetheilt vom Architekt Hohenstein.

Mit Abbildungen auf Tafel 29. 30. und 31.

Durch Peter den Großen wurde die Liebe zu den Wissenschaften in Rußland eingeführt. Eine besondere Vorliebe hatte dieser Fürst für die Astronomie, die sich auf seinen Reisen kund gab, auf denen er Gelegenheit hatte, die Sternwarten von Greenwich und Copenhagen zu besuchen. Im Jahre 1724 gründete er die Akademie der Wissenschaften und gab zu gleicher Zeit dem Reiche das erste permanente Observatorium, das mit anderen wissenschaftlichen Instituten der Akademie verbunden wurde, und dessen Gebäude im Jahre 1725 vollendet ward. Es ist dasselbe Lokal, welches die Sternwarte von St. Petersburg noch jetzt inne hat und aus einem achteckigen massiv von Ziegeln erbauten Thurme im Mittelpunkte des ehemaligen Akademie-Gebäudes besteht. Dieses Observatorium wurde damals als eine der prachtvollsten Anstalten dieser Art in Europa betrachtet, und es war an Instrumenten für die damalige Zeit sehr reich dotirt. Es erhob sich in einer Höhe von 140 engl. Fuß über den Boden und hatte drei Etagen, die für die Beobachtungen mit Galerien umgeben waren, und die letzte Etage bekrönte eine kleine Kuppel mit einer Ringkugel, die gleichzeitig zur Dekoration und Belehrung diente.

Als im Jahre 1747 eine Feuersbrunst das Gebäude der Akademie ergriff, wurde auch das Observatorium mit Ausnahme der Mauer zerstört, und alle Instrumente gingen zu Grunde; die dritte Etage und die Kuppel. Dennoch begann die Thätigkeit des Observatoriums bereits im darauf folgenden Jahre; das Gebäude wurde vorläufig wieder hergestellt und mit den wesentlichsten Instrumenten versehen, so daß die Astronomen bereits im Juli 1748 die beiden Julieklipsen beobachten konnten.

Im Jahre 1761 wurde das Bedürfniß gefühlt das Observatorium in der Art zu reorganisiren, daß es mit den ersten Anstalten dieser Art in Europa, gegen die es in der letzten Zeit zurückgeblieben war, wetteifern konnte. Der damalige Direktor der Sternwarte Grischow aber begriff die ganze Schwierigkeit und die Nachtheile der Aufstellung mehrerer neu angeschafften astronomischen Instrumente bei der ungünstigen Lage des Observatoriums. Die sehr bedeutende Höhe des, obgleich aus sehr starken Mauern bestehenden Thurmes mußte der Unveränderlichkeit der Stellung nachtheilig sein, und drohte außerdem die Thätigkeit der Astronomen zu behindern, deren Wohnungen entfernt lagen und genöthigt waren 120 Stufen zu steigen, um zu den Beobachtungssälen zu gelangen; Uebelstände, welche bei dem strengen Klima St. Petersburgs doppelt fühlbar wurden. Die Lage des Akademiegebäudes an dem Quai der großen Newa in einem sehr bevölkerten und stark befahrenen Stadttheile fügte zu jenen Uebeln noch neue sehr bedeutende hinzu. Besonders im Winter erfüllten die Tausende von Schornsteinen der Hauptstadt den Horizont mit einem beinahe undurchdringlichen Rauche. Unter solchen Verhältnissen war es wünschenswerth, das Observatorium von dem Hôtel der Akademie zu trennen und eine andere für eine solche Anstalt günstigere Lokalität zu wählen; aber erst im Jahre 1796 hatte man bei Gelegenheit, als der König von England der Kaiserin von Rußland ein Teleskop des berühmten Herschel geschenkt hatte, einige Hoffnung, diese Absicht verwirklicht zu sehen, was jedoch vereitelt wurde, und zwar in solchem Maaße, daß das Projekt eines Neubaues, wenn auch nicht vergessen, doch bei Seite gesetzt wurde. Seit dem Jahre 1827 sah sich denn aber doch die Akademie gezwungen, sich ernstlich mit einem Projekt für die Errichtung eines neuen astronomischen Observatoriums zu beschäftigen, das geeignet erschien den gegenwärtigen Anforderungen der Wissenschaft und Kunst zu entsprechen; die Akademie beauftragte eines ihrer Mitglieder, Herrn Parrot, mit dieser Arbeit, der sich bereits durch die Erbauung des beweglichen Thurmes an dem Observatorium zu Dorpat vortheilhaft bekannt gemacht hatte. Doch mußten abermals mehrere Jahre verstreichen bis die nun über 70 Jahre lang gehegte Absicht zur Wirklichkeit werden sollte. Im Oktober 1833 wurden dem Kaiser die Zeichnungen und Kostenanschläge zu dem neuen Baue vorgelegt, wie er von der Akademie gedacht worden war, doch erging der Befehl vom Kaiser an die Professoren der Architektur an der Akademie der schönen Künste, an die Herren Brülloff und Thon, jeder für sich andere Pläne zu dem neuen Bau des Observatoriums zu entwerfen, und es wurde als Bauplatz der Hügel von Pulkowa gewählt, der zu der kaiserlichen Domaine Zarskoje-Selo gehört.

Im Februar 1834 legten Brülloff und Thon ihre Pläne vor, und es entschied sich die zur Errichtung des Observatoriums niedergesetzte Kommission für den Entwurf Brülloff's. Da beide Pläne nach einem und demselben Programm entworfen worden, so stimmten sie in der allgemeinen Anordnung überein. In einem der beiden Pläne erblickte man ein schönes Schloß; in dem andern erkannte aber das Auge mit einem Blicke ein kolossales Observatorium. Dann gewährten Brülloff's Anordnungen auch noch andere Vortheile, besonders in Betreff der Studienkabinets, welche in ihrer Nähe von den Observationssälen und durch ihre direkte Verbindung mit den Wohnungen alle wünschenswerthen Bequemlichkeiten darboten. Mit einem Worte, Brülloff's Plan wurde vom Kaiser genehmigt und ihm die Ausführung des Baues übertragen; der Direktor der Sternwarte aber, der Akademiker Struve erhielt den Befehl, Behufs des Ankaufs der für das neue Observatorium erforderlichen Instrumente in's Ausland zu reisen.

Die Vorarbeiten zum Baue begannen im März 1834 und die Mittagslinie wurde Behufs der Orientirung des Gebäudes bestimmt; die feierliche Grundsteinlegung fand am 5. März 1835 statt, in welchem Jahre das Mauerwerk des eigentlichen Observa-

toriums, sowohl Umfangsmauern als Gewölbe und die Mauerkörper, welche zur Aufstellung der Instrumente dienen, gänzlich vollendet wurde, was aus dem Grunde sehr wichtig war, daß diese Theile des Gebäudes sich gehörig setzen und austrocknen konnten; besonders war es unerläßlich mit dem Bau der drei mobilen Thürme nicht eher zu beginnen, als bis man sich überzeugt, daß die Mauern, worauf sie gesetzt werden sollten, unveränderliche Grundlager boten; es wurde deshalb von der Kommission beschlossen, diese Mauern in Bezug auf ihr allmähliges Setzen einer besondern Prüfung zu unterwerfen.

Für den Bau der drei mobilen Thürme wurde der ehemalige Theatermaschinist Thibaut gewählt, der seine Arbeiten zur vollkommensten Zufriedenheit ausführte. Es kam bei demselben auf drei sehr wesentliche Dinge an, und zwar auf das Gespärre mit den Oeffnungen und ihrem Verschluß, auf die Anordnung der Räder zur Bewegung der Thürme, und endlich auf den Mechanismus zur Umdrehungsbewegung derselben. In dem Thurme des Observatoriums zu Dorpat sind die Räder an dem unteren Theile des Gespärres befestigt und laufen auf einer in der Mauer befestigten runden Eisenbahn; bei der Königsberger Sternwarte haben diese Räder eine feste Stellung auf der Mauer und die Eisenbahn liegt unter dem beweglichen Gespärre. Diese beiden Systeme sind gleich gut, können aber zu einem dritten Systeme vereinigt werden, wo die unter sich durch einen besondern Rahmen verbundenen Räder, ohne aber in die Basis oder an den Dachstuhl befestigt zu sein, sich zwischen zwei Eisenbahnen bewegen, von denen eine auf der Mauer liegt, die andere aber unter dem Gerippe der Thürme angebracht ist. Ein solches System wurde für den Bau des beweglichen Thurmes der Sternwarte zu Berlin angenommen, und es empfiehlt sich durch den wichtigen Vortheil, daß die gleitende Reibung der Achsen, die sich mit dem Gewichte des Thurmes vermehrt, hier beinahe Null wird. Thibaut legte drei Modelle von einem beweglichen Thurme vor, und die Kommission entschied sich für dasjenige, bei welchem das Gespärre und die Einrichtung der Oeffnungen denen in Dorpat ähnlich war, wobei aber die auf das Prinzip der abgesonderten Räder, wie in Berlin, gestützte Bewegung angenommen wurde.

Im Jahre 1836 begann die Kommission mit den Versuchen vermittelst welchen man bei den drei Thürmen sich Kenntniß von dem Setzen des Mauerwerkes in Bezug auf verschiedene Punkte einer horizontalen und nahe an der Oberkante der Mauer liegenden Linie verschaffen wollte. Bei jedem der drei Thürme waren in der Mauer in einer Entfernung von ungefähr 5 Fuß von der Oberkante 8 sehr feste eiserne Hakenbolzen eingelassen, deren freier Theil aus einem vertikalen Cylinder mit horizontaler und abgeschlossener Oberfläche bestand und mit einem Centralpunkt markirt war. Es handelte sich also darum, das relative Niveau dieser Punkte in verschiedenen Jahreszeiten und mindestens während des Zeitraumes von zwei Jahren kennen zu lernen. Die Bolzen waren unter sich in einem Abstande von 45° an der inneren Fläche der Mauer angeordnet und mit den Nummern 1 bis 8 bezeichnet, so daß der Bolzen Nr. 1—22½° westlich von dem nördlichen Punkte an der Mauer lag, und so fort in der Lichtung von Norden nach Westen. Um die Differenzen in der Höhe der Flächen zu messen, wurde in das Centrum des Thurmes ein fester Pfahl gesetzt, der eine vertikale kupferne Achse hatte, an welcher eine kurze Metallröhre angebracht und an eine außerordentlich starke hölzerne Stange von 20 Fuß Länge für den großen Thurm befestigt wurde, wovon 13 Fuß 9 Zoll den beweglichen Halbmesser zwischen dem Centrum und den Bolzen bildeten; die übrigen 6 Fuß 3 Zoll dienten zum Aufhängen des Gegengewichtes. Auf diese Art bewegte sich dieser plumpe Apparat mit der größten Leichtigkeit um sein Centrum.

Bei den beiden kleinen Thürmen wurde eine andere kürzere und dünnere Stange genommen. In der Mitte des Halbmessers befand sich eine sehr empfindliche Libelle und am Ende ein mikrometrischer Apparat, bestehend aus einer Piece von sehr starkem Kupfer, wodurch eine vertikale unten geschliffene Stahlschraube ging, deren Drehungen und die Unterabtheilungen auf einem Maaßstabe und an den eingetheilten Tambour der Schraube abzulesen waren. Setzte man nun die Schraube nach und nach in Berührung mit den Flächen der verschiedenen Bolzen und drehte sie so lange, bis das Niveau genau zwischen dieselben Theilungen der Röhre einspielte, so ist es klar, daß die Niveau-Differenzen der 8 Bolzen durch das Ablesen der Umdrehungen und der Theilungen der Schraube angezeigt wurden. Eine Schraubentour war $r = 0{,}0337$ Zoll, folglich das auf dem Tambour angezeigte Hundertel 0,00037 Zoll. Der Werth einer Theilung des Niveaus war = 4"00. Man las die Zehntel davon ab. Auf solche Art war die Operation der höchsten Genauigkeit fähig. Wenn $a\,a'$ .... die Indikationen der Schraube für die 8 zu vergleichenden Flächen sind, und wenn wir annehmen $\frac{1}{8} \Sigma a = A$, so haben wir in dieser Größe A die Indikation der Schraube für das mittlere Niveau. $a - A = u$, $a' - A = u'$ geben die Differenzen der 8 Flächen beim mittleren Niveau. Da diese Versuche von besonderem Interesse sind, so theilen wir die an dem großen Thurme erlangten Resultate der vom Frühling 1836 bis zum Herbste 1837 gemachten Beobachtungen mit. Die angeführten Größen sind Bruchtheile eines Zolles.

Bolzen.	Abstände beim mittleren Niveau u.				Veränderungen des relativen Niveaus seit dem 10. Mai 1836 u u.		
	1836 10. Mai.	1836 13. Septbr	1837 12. April.	1837 10. Oktbr.	1836 13. Sptbr.	1837 12. April.	1837 10. Oktbr.
1	+ 0,2533	+ 0,2282	+ 0,2181	+ 0,2034	— 0,0251	— 0,0352	— 0,0499
2	— 0,2332	— 0,2511	— 0,2613	— 0,2918	— 0,0179	— 0,0281	— 0,0586
3	— 0,4490	— 0,4637	— 0,4700	— 0,4866	— 0,0147	— 0,0210	— 0,0376
4	— 0,0865	— 0,0766	— 0,0703	— 0,0754	+ 0,0099	+ 0,0162	— 0,0111
5	+ 0,2407	+ 0,2683	+ 0,2758	+ 0,2890	+ 0,0276	+ 0,0351	+ 0,0483
6	— 0,0845	— 0,0612	— 0,0507	— 0,0213	+ 0,0233	+ 0,0338	+ 0,0632
7	+ 0,2800	+ 0,2890	+ 0,2954	+ 0,3175	+ 0,0090	+ 0,0154	+ 0,0375
8	+ 0,0794	+ 0,0671	+ 0,0631	+ 0,0652	— 0,0123	— 0,0163	— 0,0142

Die Genauigkeit der Beobachtungen war so groß, daß der wahrscheinliche Fehler von jedem u ungefähr 0"0003 gleich kam. Es versteht sich von selbst, daß alle Vorsichtsmaaßregeln genommen waren, damit die Bolzen in keiner Beziehung derangirt wurden.

Aus den obigen Tabellen ersieht man, daß in dem Zeitraume von 18 Monaten die Maxima der a u bis 0,06 eines Zolles gehen, und daß unter den drei Thürmen eine gewisse durch die Zeichen d u ausgesprochene Uebereinstimmung herrscht, welche andeuten, daß bei den drei Thürmen die nördliche Seite sich mehr als die entgegengesetzte Mauer gesenkt hat, was einer beständigen Ursache, wahrscheinlich der Wirkung der Sonnenstrahlen, welche auf einer Seite stärker als auf der andern ist, zugeschrieben werden muß. Die Totalveränderungen, zwischen 0,00 und 0,06 Zoll erscheinen im Verhältniß der über den Fundamenten 50 bis 70 Fuß hohen Mauern sehr gering. Es erscheint selbst unmöglich zu entscheiden, ob die angedeuteten Veränderungen die Wirkung eines Setzens oder einer durch den an den entgegengesetzten Mauern stattgefundenen Temperaturunterschied hervorgebrachten Ausdehnung gewesen sei. Jedenfalls sah sich die Kommission nach diesen Versuchen berechtigt, die beweglichen Thürme auf die Mauer zu setzen, ohne eine merkliche Veränderung in der horizontalen Lage der Eisenbahn, welche darauf gesetzt werden sollte, befürchten zu dürfen; eine Ansicht, welche durch die Erfahrung gerechtfertigt wurde.

Im Laufe des Jahres 1836 dehnte sich die Bauthätigkeit bis auf das Mauerwerk des östlichen Flügels, das Gerippe des südlichen Beobachtungssaales und auf die Konstruktion eines beweglichen Thurmes aus. Es würde jedoch zwecklos sein, wollten wir den Fortschritt des Baues während der Jahre 1837 und 1838 im Einzelnen verfolgen; unter der unmittelbaren Leitung Brülloff's wurden die Arbeiten schnell gefördert. Da die Einrichtung der Beobachtungssäle und der Bau der beweglichen Thürme stets Gegenstand der besondern Sorgfalt der Kommission waren, so begab sich dieselbe am 1. September 1837 nach Pulkowa, um den von Thibaut in seinen Haupttheilen vollendeten, auf seine Eisenbahn gesetzten und für den Versuch mit einem aus Holz konstruirten Bewegungsapparat versehenen ersten Thurm zu untersuchen. Man fand, daß das Gerippe des Thurmes vollendet, jedoch sowohl innerhalb als außerhalb erst halb mit Brettern bekleidet, und in jeder Beziehung mit der äußersten Sorgfalt ausgeführt war. Alles dafür verwendete Holzwerk wurde von alten Gebäuden entnommen und bis zur Sättigung mit einem heißen Oelfirniß getränkt. Bei dem dermaligen Zustande des Thurmes, wonach beiläufig 2000 Pfund seines Totalgewichtes fehlten, war zur Ausführung der Rotationsbewegung eine Kraft von 75 Pfund erforderlich. Der Thurm wurde mit einem Gewichte von 5400 Pfund belastet, das aus Ziegeln bestand, die auf die bewegliche Basis gelegt wurden; und es war nun eine Kraft von 80 Pfund für die Umdrehung erforderlich, die von einem einzigen Menschen mit einer Hand bewirkt wurde. Der zur Bewegung dienende Mechanismus ließ eine doppelte Wirkung zu; legte man die Kurbel an die erste Achse, so machte man mit einem Kraftaufwand von 13 Pfund in 73 Sekunden den halben Umgang des beweglichen Thurmes; befand sich die Kurbel an der zweiten Achse, so war nur eine Kraft von 4 Pfund erforderlich, um den halben Umgang in 001 Sekunden zu bewirken.

Nach diesem trefflichen Befunde des ersten beweglichen Thurmes wurde der Bau der übrigen zwei Thürme angeordnet. Obgleich die möglichste Beschleunigung der Arbeiten wünschenswerth war, wurde doch durchaus nichts übereilt.

Im Laufe des Jahres 1838 entwickelte sich eine ganz besondere Thätigkeit bei dem Baue und der Einrichtung des Observatoriums nach allen Richtungen hin, und während nun der erste Thurm ganz vollendet und die horizontale Lage der untern Eisenbahn mit demselben Apparat geprüft wurde, den man für die Beobachtungen beim Setzen des Mauerwerkes verwendet hatte, die anderen Thürme aber auch im Bau weiter fortschritten, beschäftigte man sich mit dem Bearbeiten der Granitsteine, woraus die Pfeiler zur Aufstellung der Instrumente mit Ausnahme des großen Teleskops und des Heliometers, deren genaue Dimensionen man noch nicht kannte, aufgeführt werden sollten.

Im Monat Juli waren endlich die Arbeiten so weit vollendet, daß das Observatorium für die feierliche Eröffnung bereit war, welche denn auch am 7./19. Aug. 1839 stattfand. Nach dieser Zeit gab es aber noch Manches zur Vervollständigung des Baues auszuführen. Die vier einzelnen, zur Uebung junger Gelehrten im Gebrauche der Instrumente bestimmten kleinen Gebäude, woven drei mit beweglichen Dächern, wurden im Jahre 1840 vollendet; die Aufstellung der beiden Meridianzeichen, welche in kleinen von Ziegeln gewölbten Häusern nördlich und südlich von dem Mittagsfernrohr stehen, wurde im Jahre 1841 bewirkt, und in demselben Zeitraume erhielt das große Mittagsfernrohr neue gemauerte Pfeiler, weil die alten vom grauen Granit aufgeführten offenbar thermoskopisch waren. Dann wurde zwischen den verschiedenen Dächern eine äußerliche Galerie errichtet, um die besonders im Winter so nothwendige Kommunikation Behufs der Beseitigung des Schnees von den Dächern zu erleichtern. Im Jahre 1842 wurde übrr dem südlichen Observationssaal das große äußerliche Parasol angebracht, und endlich die Befriedigung, welche die an das Observatorium anstoßende südliche Terrasse begränzt, sowie eine sehr lange Palissadenreihe gezogen, welche das Terrain der Sternwarte an der Nordseite von der dort vorbeiführenden Chaussee trennt; die südliche Grenze des Terrains ist durch einen Graben und einen kleinen mit Bäumen bepflanzten Wall angedeutet.

Bei einem Observatorium ist die sorgfältigste innere Einrichtung, d. h. die Anordnung aller jener Hilfsapparate, welche die Beobachtungen möglich machen, sie erleichtern und ihre Genauigkeit selbst erhöhen, dann die sorgliche Vorrichtung für die Sicherstellung der Instrumente gegen die Feuchtigkeit, Staub, Sonne u. s. w. von der größten Wichtigkeit. Es gehören dahin die inneren beweglichen Gehäuse, die Parasols, die Stühle und Bänke für die Beobachtungen, feste oder bewegliche Leitern und Gerüste u. s. w. Wenngleich auch hierauf das größte Augenmerk gerichtet wurde, so konnten diese Einrichtungen doch nur nach und nach in Folge der an den Instrumenten selbst gemachten Beobachtungen realisirt werden, und noch mehrere Jahre hindurch gab es in dieser Beziehung manche Veränderungen.

Die Gesammtkosten der Errichtung des Observatoriums von Pulkowa sind folgende:

1)	Entschädigungen für die Bauernhäuser und die Fruchtbäume, welche auf dem Hügel von Pulkowa standen . . .	40,000 Rubel,
2)	Baukosten mit Inbegriff der Säulen und Pfeiler, worauf die Instrumente befestigt sind	1,700,000 „
3)	Kosten des getäfelten Weges . . .	16,000 „
4)	Ankauf, Transport und Vervollkommnung der Instrumente und der Apparate und Werkzeuge der mechanischen Werkstätte	299,000 „
5)	Ankauf von Büchern für die Bibliothek u. s. w.	28,000 „
6)	Herausgabe einer wissenschaftlichen Beschreibung des Observatoriums . . .	17,500 „
	Summe	2,100,500 Rubel.

Die von Petersburg nach Moskau führende Straße beginnt im Innern der Stadt an der Brücke Obukhov über die Fanbanka, welcher Fluß hier das dritte Viertel der Admiralität von den beiden südlichen Vierteln der Hauptstadt, die von Moskau und Narva trennt. In beinahe ganz südlicher Richtung durchschneidet die Straße den Kanal, der ehemals den Umfang der Stadt nach Süden bildete, in geringer Entfernung von dem dritten Werstepfahl, vom kaiserlichen Winterpalast an gerechnet. Auf der sechsten Werste geht sie unter dem Triumphbogen hindurch, der im Jahre 1838 zum Andenken an die glorreichen Feldzüge der russischen Armee von 1826 bis 1831 errichtet wurde, und bei dem zehnten Werstepfahl wendet sich die Straße nach Moskau links, nachdem sie sich von der nach Weißrußland führenden Chaussee getrennt hat, welche die ursprüngliche Richtung bis zur 17. Werste bei dem Dorfe Pulkowa verfolgt, wo sich nach dieser Seite hin die die Hauptstadt umgebende Ebene trennt. An jener Stelle, wo sich die große Straße mit einer andern Chaussee kreuzt, welche die Verbindung zwischen der Stadt Zarskoje-Selo und den Schlössern Strelna, Peterhof und Oranienbaum vermittelt, liegt der 159 Fuß über der Straßenoberfläche hohe Hügel von Pulkowa, auf dem die Sternwarte errichtet wurde, in dem südlichen stumpfen Winkel, der durch die Durchschneidung der beiden genannten Straßen gebildet wird. Das große Dorf Pulkowa dehnt sich 3½ Werste lang an der Chaussee von Zarskoje-Selo aus und stößt an die nordöstliche Seite des Hügels.

Der Horizont des Observatoriums ist, besonders in nordwestlicher Richtung weit ausgedehnt. Man übersieht den Golf von Kronstadt bis zur Newamündung, und an der südlichen Küste des Golfes unterscheidet man in gerader Linie das beiläufig 40 Werste entfernte Gebirge Bronnaïa, die Städte Oranienbaum, Peterhof, Strelna, das Kloster St. Sergius u. s. w.; an der entgegengesetzten Seite des Meerbusens erblickt man die finnische Küste und die Hügel im Innern des Landes bis jenseits Systerback. In nördlicher Richtung bietet die Hauptstadt vom Galeerenhafen bis zum Newskykloster ein Panorama von beinahe 30 Graden an dem Horizont; die vorherrschendsten Punkte in demselben sind die drei Kuppeln der Kirchen des heil. Isaak, von Ismaïlow und Smolnoï, und der spitzige Thurm der Festung, die sich in bedeutender Höhe über den natürlichen Horizont erheben; die übrigen Gebäude der Stadt, selbst die höchsten, zeichnen sich auf dem Hintergrunde ab, der durch die Hügel und Wälder gebildet wird, welche sich im Norden von der Stadt ausdehnen. Von Nordost bis Südost schweift das Auge über die niedrigen und sumpfigen Wiesen an den beiden Ufern der Newa hin, die sich durch zahlreiche Schiffsmasten und Segel errathen läßt. Zwischen Südost und Westen verengt sich die Aussicht; denn Stadt und Park von Zarskoje-Selo, und dann die immer höher werdenden Hügel welche Zarskoje mit Duderhof und Krasnoïe-Selo verbinden, begränzen hier das Panorama auf eine Entfernung von 6 bis 14 Werste; zwischen Westen und Nordwesten aber erweitert sich die Aussicht von Krasnoïe bis Bronnaïa von Neuem, ohne aber interessante Gegenstände zu bieten.

Die Lage des Observatoriums von Pulkowa ist aus dem Situationsplan auf Tafel 29 ersichtlich, und enthebt uns jeder weitern Beschreibung derselben, nur das möge noch erwähnt werden, daß die Kommunikation zwischen dem Punkte A. in der Ebene und dem Observatorium für Wagen durch die große Chaussee zwischen A und E und die Seitenauffahrt E e vermittelt, welche eine 600 Fuß lange Allee von alten Tannen und Birken bildet. Bei e beginnt eine von Holzblöcken hergestellte Straße, die das ganze Etablissement umgiebt. Für den Fußgänger führt der Weg e in gerader Linie auf das Centrum der Sternwarte, zu der großen Straße bei A. Außerdem führen noch drei andere Fußsteige zu verschiedenen Punkten des Hügels, dessen ganze nördliche Seite mit Gehölz in üppiger Vegetation, und dessen Oberfläche außer den Gebäuden mit Wiesen, Gärten und Promenaden bedeckt ist.

Die Bauwerke des Observatoriums nehmen zusammen eine Länge von 120 Saschenen 2 Fuß oder 842 Fuß von Osten nach Westen ein. Sie umfassen: (man sehe Tafel 29)

1. das eigentliche Observatorium, bestehend aus dem großen Observatorium und vier kleinern;
2. die Verbindungskorridore;
3. die Wohnungen der Angestellten;
4. Oekonomiegebäude.

Auf Tafel 29. ist auch die vordere oder nördliche Façade der Gebäude und der detaillirte Grundriß des untern Geschosses der sämmtlichen Lokalitäten dargestellt. Das eigentliche Observatorium A Fig. 2 bildet den Kern des Etablissements, an das sich die übrigen Gebäude östlich und westlich anschließen. Ein niedriges halbkreisförmiges Eisengitter a . . . b trennt den hölzernen Weg von dem 372 Fuß langen Vorhofe B, der einen von Wegen durchschnittenen und mit Anpflanzungen, Gesträuchen und Blumenanlagen verzierten Rasenplatz bildet, und auf dem sich zwei kleine runde Observatorien c c' mit beweglichen Dächern befinden. An der mittäglichen Seite des großen Observatoriums befindet sich die mit Rasen bedeckte Terrasse C, die durch hölzerne Palissaden eingefaßt ist; sie hat eine Länge von 255 Fuß und eine Breite von 145 Fuß, und enthält zwei andere kleine Observatorien c'', das rund, und d das viereckig ist.

Die Verbindung zwischen den Wohnungen der Beamten und dem Hauptobservatorium ist innerhalb durch die beiden Korridore D und D' hergestellt, welche im Winter durch die Oefen e geheizt werden. Jeder Korridor stößt an die Arbeitskabinete im Observatorium und steht gleichzeitig durch den Eingang f mit dem Vorhofe in Verbindung. Durch diese Korridore wurden die Familienwohnungen in passender Entfernung von dem Observatorium angelegt, sodaß die Schornsteine dieser Häuser 150 Fuß weit von den nächsten Mittagsinstrumenten in westlicher und östlicher Richtung abliegen. Auf dem Dache des westlichen Korridors befindet sich eine Windfahne, deren Zeiger in das Innere des Gebäudes reicht und dort die Richtung des Windes auf einem an der Decke befestigten Zifferblatt anzeigt.

E, F, G, H sind die, die Wohnungen enthaltenden Gebäude. Das Haus E ist die Wohnung des Direktors vom Observatorium; es ist zwei Etagen hoch und bildet ein Rechteck von 94 Fuß Länge und 53 Fuß Tiefe. Die Einrichtung des Erdgeschosses geht aus dem Grundriß hervor; im zweiten Stock befinden sich unter Anderm zwei große Gesellschaftssäle. Unter dem Erdgeschoß wohnen im Souterrain die Dienstboten und die wachehabenden Soldaten. Der Haupteingang zu der Wohnung des Direktors liegt an der Hofseite bei g.

Das Gebäude G hat nur eine Etage und kein Souterrain; die Länge desselben beträgt 98, und dessen Tiefe 49 Fuß; es enthält die Wohnung eines Adjunkten.

Die Gebäude des östlichen Flügels F und H haben gleiche horizontale Dimensionen mit denen bei E und G und stehen ihre Gesimse in demselben Niveau; da aber das Terrain sich an der Seite des östlichen Flügels senkt, so mußten die Höhen der Ge-

bäude verschieden sein, so daß die Gebäude F und H 7 bis 10 Fuß höher sind, wodurch zwei Erdgeschosse gewonnen wurden.

Die beiden oberen Etagen des Gebäudes F und die zweite Etage des Hauses A sind so eingetheilt, daß sie die Wohnungen für drei Adjunkten und für den Inspektor enthalten. In dem Erdgeschoß des Hauses F liegt die Werkstatt und die Wohnung des Tischlers, die Kammern der Gehülfen des Mechanikers und mehrerer dienstthuenden Soldaten; das Erdgeschoß von H schließt die Werkstatt und die Wohnung des Mechanikers in sich.

Die Bauwerke I. I′ K. K′ und L enthalten die ökonomischen Räume; an der westlichen Seite sind:

h zwei Pferdeställe, jeder mit 4 Ständen,
i zwei Wagenremisen,
k ein Waschhaus,
l drei Eiskeller;

an der östlichen Seite bemerken wir noch:

h′ zwei Pferdeställe,
i′ zwei Remisen,
k′ ein Waschhaus,
l′ drei Eiskeller;

und außerdem in dem kleinen Hause L.:

m ein russisches Bad,
n die Schmiede.

Der Hof M wird durch die anstoßenden Gebäude und durch zwei starke Mauern mit zwei Thorwegen gebildet, wovon eins von Holz, das andere gegen die Façade hin aber ein Eisengitter ist. Diese 15 Fuß hohen Mauern schützen den Hof gegen den Ungestüm der Winde und gegen das Schneetreiben. Auf der andern Seite ist ein ähnlicher Hof M′ und ein zweiter N zwischen der Schmiede und den Ställen.

Die Wohnhäuser, die Oekonomiegebäude und die Korridore sind auf Sockeln von Kalksteinplatten sehr fest von Ziegeln erbaut und mit Blech gedeckt. Die Umfangsmauern der Wohnhäuser haben eine Stärke von 3 Fuß, welche hinreichend ist, um die immer durch die Oefen erzeugte Temperatur selbst in dem strengsten Winter zu konserviren. Die Treppen sind massiv, die Stufen von Platten, die Treppenräume heizbar.

Es liegen also sämmtliche Verbindungen zwischen den verschiedenen Etagen und selbst zwischen den neben einander liegenden Gebäuden und bis zu den Arbeitskabineten im Observatorium in solchen Räumen, die den Veränderungen der äußern Atmosphäre durchaus nicht unterworfen sind. Kurz, alle Wohnungen sind geräumig und enthalten alle die Einrichtungen, welche für eine so exponirte Lage als die des Centralobservatoriums ist, nothwendig und für die Annehmlichkeit des Lebens wünschenswerth sind.

Ein einziger Brunnen von 16 Fuß Tiefe, bei p auf der südlichen Terrasse, liefert das für die Bedürfnisse des Etablissements erforderliche Wasser. Zwei unterirdische, auf dem Plan-Grundriß mit punktirten Linien angegebene Leitungen, welche in Reservoirs ausgehen, führen das Wasser in die Souterrains der Wohngebäude, wo es durch eine Druckpumpe und durch aufsteigende Röhren vertheilt und zu den Wasserbehältern geführt wird, die an verschiedenen Stellen angebracht und mit Hähne ꝛc. versehen sind.

Für die Einrichtung des eigentlichen Observatoriums, das eine rein wissenschaftliche Bedeutung hat, wurden folgende Bedingungen gestellt. Es sollte enthalten:

1. die für die Beobachtungen bestimmten Lokalitäten,
2. einen Empfangsaal,
3. die Arbeitskabinete für den Direktor und für vier Adjunkten in solcher Lage, wie sie für ihre Beschäftigung zweckmäßig ist,
4. mehrere Kabinete zur Unterbringung junger Gelehrten, die zeitweise an den wissenschaftlichen Arbeiten des Observatoriums Theil nehmen, und welche den Wunsch haben, sich Behufs des Studiums der praktischen und theoretischen Astronomie in dem Observatorium aufzuhalten,
5. Räume zur Aufstellung und Unterhaltung der Hilfsapparate und zu einer Sammlung transportabler Instrumente,
6. ein Kabinet zur Prüfung der Uhren bei verschiedenen Temperaturen,
7. ein Lokal für die Bibliothek.

Die Räume 2 bis 7 sollen durch einen Luftapparat vom Souterrain aus geheizt werden, der in der Art eingerichtet war, daß nur ein einziges Mal täglich in passenden Stunden, besonders des Morgens geheizt werden dürfte, damit so wenig bei Tage als bei Nacht das Observatorium während der Zeit der Beobachtungen durch Rauch behindert werde.

Um dem §. 2. der für das astronomische Centralobservatorium vorgeschriebenen Statuten, nach welchem

„es der Zweck der Anstalt ist a, unausgesetzte und möglichst vollkommene Beobachtungen zu liefern, welche „geeignet sind, die Astronomie als Wissenschaft zu vervollkommnen; b, korrespondirende Beobachtungen zu „machen, die für geographische Unternehmungen im „Reiche und für wissenschaftliche Reisen überhaupt unerläßlich sind; endlich c, mit allen Mitteln dazu beizutragen, daß die praktische Astronomie in ihrer Anwendung auf Geographie und Schifffahrt vervollkommnet, und den Personen, welche Vortheil daraus zu „ziehen wünschen, Gelegenheit geboten werde, sich in „der Bestimmung der geographischen Lage der Orte „zu üben,"

zu entsprechen, mußten die Beobachtungslokale zweierlei Art sein, und zwar:

1) zur Aufstellung der großen Instrumente für die hauptsächlichsten Arbeiten des Observatoriums Behufs der Vervollkommnung der Astronomie als Wissenschaft;
2) zur Anschaffung transportabler Instrumente sowohl zur gelegentlichen Prüfung und Anwendung, als um denen Personen, welche Uebung in der Kunst der Beobachtungen erlangen wollen, Gelegenheit zu geben.

Da nun diese beiden Arten von Beobachtungen in denselben Lokalitäten nicht vereinbar sind, da die mit den Hauptinstrumenten auszuführenden Arbeiten durch Individuen gehindert werden würden, welche sich mit etwas Anderem beschäftigen, so wurden der Gebrauch mit tragbaren Instrumenten und die Uebungsbeobachtungen gänzlich abgesondert und in eigene Baulichkeiten verlegt, und dies ist der Ursprung und der Zweck der vier abgesonderten kleinen Observatorien, welche sich nördlich und südlich vom Hauptobservatorium befinden.

Die großen Instrumente theilen sich in 2 Klassen:

1) in Instrumente, die nur in einer oder beinahe ganz in horizontaler Ebene angewendet werden; feste Instrumente, welche in der Mittagslinie und in dem ersten Vertikalkreis aufgestellt sind;
2) in Instrumente, dazu bestimmt, nach allen Punkten der sichtbaren Himmelshemisphäre gerichtet zu werden, oder parallaktische Instrumente.

Die festbleibenden Instrumente erfordern Fundamente, welche die höchste Solidität und Unveränderlichkeit gewähren. Die Basen dieser Instrumente dürfen nur eine geringe Höhe über dem Terrain haben, welche hinreichend ist, damit der Gesichtsstrahl des Instrumentes selbst bei Beobachtungen nahe am Horizont keine Störungen erleide, die durch eine zu große Nähe vom Boden hervorgebracht werden könnten.

Die Höhe der horizontalen Achse der Instrumente in Pulkowa beträgt über dem an das Gebäude anstoßenden Boden 13 Fuß. Die Basen der festen Instrumente bestehen aus 2 Systemen:

1) untere Mauerkörper;
2) Säulen oder Pfeiler, die darauf gestellt werden, über den Fußboden der Beobachtungssäule reichen und dem Instrumente als Fuß dienen.

Es ist unmöglich, die freistehenden Theile dieser Pfeiler vor den Einfluß der Veränderungen der äußeren Temperatur sicher zu stellen; es lassen sich aber Vorsichtsmaaßregeln nehmen, welche von der Art sind, daß diese Veränderungen von den Mauerkörpern entfernt bleiben und nur auf eine sehr langsame Weise, d. h. in sehr langsamen Perioden Einfluß auf die Theile der Säulen unter dem Fußboden nehmen. Um jenen ersten Zweck zu erreichen, hatte die Kommission beschlossen, die Grundmauern von dem äußern Boden durch eine doppelte Reihe von Mauern zu trennen und diese mit Gewölben zu bedecken, die blos da durchbrochen werden sollten, wo die Säulen durchgehen. Die Mauern dienten gleichzeitig dem äußeren Bau der Säle als Fundament und mit den Gewölben zur Unterstützung des Fußbodens.

Es versteht sich von selbst, daß mit der Fundamentirung des Mauerwerkes bis zu einer Tiefe hinuntergegangen werden mußte, bei welcher ein gleichförmiges, durch die Jahrhunderte festgewordenes Terrain sich vorfand, und das durch die Tiefe selbst vor den Wirkungen der Kälte geschützt war; auch ließ der Architekt die letzte Erdschicht von 8 Zoll Stärke erst in dem Moment wegnehmen, in welchem die erste Schicht des Fundamentmauerwerkes gelegt wurde, die aus behauenen Steinen von gleicher Stärke und so großen Längen bestand, als man sie nur finden konnte, damit der Druck auf alle Theile des Fundamentes gleichmäßig vertheilt werde. Der obere Theil der Instrumentenpfeiler wurde aus sorgfältig gefertigten und ausgesuchten Ziegeln aufgeführt.

Die parallaktischen Instrumente erfordern eine bedeutende Höhe, welche so beschaffen sein muß, daß sie die Höhe der Observationssäle und der Wohnungen übersteigt. Folgende ist die Bestimmung der drei Thürme mit sich drehenden, beweglichen Dächern. Der Thurm, welcher den großen Teleskopen aufnehmen sollte, erforderte die größte Höhe; denn diese mußte die beiden anderen Thürme überragen. Nun giebt es zwei Mittel, von dem Boden aus bis zu dieser beträchtlichen Höhe eine Unterlage für die Instrumente aufzuführen, indem man einen festen und senkrechten Pfeiler aufführt, oder indem man sich dazu eines Gewölbes bedient, das auf den Pfeilern oder auf den Seitenmauern ruht. Brülloff wählte die letztere Konstruktion, weil dadurch freie Räume unter den mobilen Thürmen erzielt werden, die zu anderm Gebrauch verwendet werden konnten. Bei dem Mauerwerk der Thürme mußten dieselben Vorsichtsmaaßregeln ergriffen und dieselbe Sorgfalt beobachtet werden, als bei den massiven Unterlagen der festen Instrumente. Die Kommission hatte selbst beschlossen, die Thürme nicht eher aufzustellen, als bis man sich überzeugt habe, daß das Sinken der Mauern beendigt sei, oder daß es mit einer Regelmäßigkeit geschehe, welche eine unveränderliche horizontale Fläche für die Eisenbahn voraussetzen lasse. Die zu diesem Ende getroffenen Vorrichtungen und ihre Erfolge haben wir weiter oben schon angegeben.

Die centrale Lage wurde durch den großen Thurm bezeichnet, und die beiden anderen kleinen Thürme wurden an die Flügel des Gebäudes nach östlicher und westlicher Richtung etwas gegen Süden oder unter Azimuthen von $\pm 67\frac{1}{2}^{\circ}$ vom Südpunkt an, gesetzt. Auf solche Art erreichte man es, daß der Gesichtskreis für die beiden Seitenthürme durch den großen Thurm, und der eine durch den andern so wenig als möglich behindert wird.

Die Räume zwischen den Seitenthürmen und dem Centralthurm mußten Lokale für die Mittagsinstrumente abgeben, während ein im südlichen und an den Mittelbau anstoßender Vorsprung zur Aufstellung des Instrumentes für den ersten Vertikalkreis bestimmt wurde. Die Dimensionen der drei Beobachtungssäle und der drei beweglichen Thürme waren nach den Dimensionen der Instrumente und nach den Einrichtungen festzusetzen, welche Behufs des vollkommensten und bequemsten Gebrauches unerläßlich sind. In einem der mittäglichen Säle waren zwei Instrumente aufzustellen, nämlich das Mittags-Fernrohr und der Vertikalkreis; in dem anderen hatte nur ein Instrument, der Meridiankreis, seinen Platz zu erhalten. Um die Symmetrie zu bewahren, mußten jedem Saale zwei Meridianeinschnitte gegeben werden, wodurch ein für eine künftige Gelegenheit zu verwendender Platz entstand. Für den Saal des ersten Vertikalkreises war ein einziges Instrument bestimmt. Diese drei Lokale mußten von einer um so beträchtlicheren Länge sein, als die Kommission entschieden hatte, für jedes Instrument ein Gehäuse mit Rädern herzustellen, das blos den Zweck hatte, das Instrument wie eine Art von Schrank zu bedecken, wenn es außer Gebrauch ist. Die Breite der Säle sollte hinreichend sein, um die Umdrehungs- und Rektifikationsapparate (Kollimatoren) zweckmäßig unterzubringen. Eine bedeutende Höhe war nicht blos wegen des Verhältnisses zu den übrigen Dimensionen der Säle, sondern auch deshalb erforderlich, weil dadurch der Vortheil einer weniger schnellen Erhöhung der Temperatur zwischen dem Fußboden und dem Dache erreicht wird und weil deshalb die Theile eines Instrumentes, die sich in verschiedenen Höhen über dem Fußboden befinden, eine gleichmäßigere Temperatur haben.

Noch ein sehr wesentlicher Punkt über die für die Umfangswände der Beobachtungslokalitäten zu verwendenden Materialien war zu erörtern. Jedenfalls wäre es mit den größten Vortheilen verbunden, wenn man alle Beobachtungen in freier Luft machen könnte; da aber die Instrumente vor Feuchtigkeit, Wind und Sonne geschützt werden müssen, so müssen sie im Gebäude aufgestellt werden, deren Wände aber nicht, wie bei Wohnhäusern, den Zweck haben, eine von den Veränderungen der äußeren Temperatur unabhängige künstliche Temperatur zu erhalten, sondern blos den obigen Zweck zu erfüllen, und es herrscht daher zwischen diesen beiden Arten von Gebäuden ein wesentlicher Unterschied. Es wurde bereits erwähnt, daß die Ziegelmauern in den Wohngebäuden eine Stärke haben, welche aller Kälte des Winters trotzen; bei den Beobachtungssälen aller Art aber wurde im Gegentheil die Nothwendigkeit erkannt, die Wände derselben so leicht als möglich, d. h. von Holz zu erbauen. Auf diese Art sind am Ende die Beobachtungssäle für festbleibende Instrumente in dem über dem Fußboden befindlichen Theile nur als große Gehäuse zu betrachten, welche das Instrument bedecken, für dessen Gebrauch bei den Beobachtungen aber die gehörigen

Oeffnungen angebracht sind. Die Thürme, welche die parallaktischen Instrumente aufnehmen, müssen Gehäuse von derselben Beschaffenheit sein, die sich aber um den Horizont drehen können. Die Holzkonstruktion ist bei den beweglichen Thürmen besonders wegen des geringen Gewichtes der zu bewegenden Masse gebräuchlich; bisher setzte man gewöhnlich zwischen die Meridianinstrumente und die freie Luft eben so solide Mauern, als bei den Wohngebäuden, indeß zum Nachtheil der Beobachtungen und der Instrumente.

Bekanntlich ist die Gleichheit der Temperaturen, der inneren und äußeren Luft eine wesentliche Bedingung für die Genauigkeit einer Beobachtung; denn der Mangel dieser Gleichmäßigkeit influencirt auf die Refraktion und bringt im Falle einer inneren höheren Temperatur Luftströmungen durch die Klappen hervor, welche die Sternbilder zitternd und verworren machen. Nun sind es aber besonders die massiven Mauern eines Observatoriums, die dem Gleichgewicht der Temperatur entgegenwirken, weil sie eine mittlere Temperatur besitzen, anstatt daß sie in geringer Zeit die wirkliche Temperatur der Luft annehmen. Dieser Unterschied zwischen der Temperatur der Mauern und der Luft hat noch einen anderen sehr großen und selbst gefährlich werdenden Nachtheil für die Instrumente; im Winter besonders, wenn die Witterung von großer Kälte in Thauwetter umschlägt und die Atmosphäre mit bedeutender Feuchtigkeit erfüllt ist, veranlassen die Mauern wegen ihrer geringen Temperatur einen so bedeutenden Niederschlag, daß sie sich mit Eiskrystallen bedecken. Setzt sich das Thauwetter fort, so beginnt das Wasser an den Mauern herunter zu laufen, und es entsteht dann in den Beobachtungssälen jene Feuchtigkeit, die für die Instrumente so gefährlich ist, besonders den Theilen von Stahl und Eisen. Bei der Sternwarte von Dorpat, wo die von Ziegeln ausgeführten Mauern eine Stärke von 3 Fuß hatten, wurden solche Erfahrungen gemacht, und die Folge hat es auch gelehrt, daß der Bau der Observationssäle von Holz nicht blos jenen Niederschlag der Feuchtigkeit vermindert, sondern daß er selbst über alle Erwartung beinahe Null ist. Zu bemerken ist noch, daß hölzerne Wände und Decken auch in Bezug auf Reinlichkeit, ein so gewichtiger Gegenstand für die Erhaltung der Instrumente, dem massiven Bau vorzuziehen sind.

Die Kommission entschied demnach, alle Beobachtungslokale von Holz so leicht als möglich zu erbauen, ohne daß indeß der Festigkeit Eintrag geihan würde. Die Wände dieser Säle, sowie der beweglichen Thürme, wurden demnach von Ziegelwänden erbaut und an beiden Seiten mit Brettern verkleidet. Die Dächer wurden ebenfalls auf beiden Seiten mit Brettern verkleidet und von außen bei den Sälen mit Blech, bei den beweglichen Thürmen aber mit angestrichener Leinwand verkleidet. Nach demselben Grundsatze sind auch alle Fußböden von Holz. Ein Fußboden von Steinplatten, so schön z. B. er auch von Marmor herzustellen wäre, ist den guten Prinzipien des Baues der Sternwarten ganz entgegen.

Alle Lokale, in denen Beobachtungen angestellt werden, müssen gehörig ventilirt werden können, um die Herstellung des Gleichgewichtes der Temperaturen zu erleichtern.

Das eigentliche Observatorium hat eine Gesammtlänge von 224′ in der Richtung von Ost nach West, und 172′ von Nord nach Süd; es hat die Form eines Kreuzes, ist nach den Kardinalpunkten des Horizontes orientirt, und hat südöstlich und südwestlich zwei vorspringende Säle. Der von Kalksteinplatten hergestellte Sockel hat eine durchschnittliche Höhe von 6½ Fuß über dem gewachsenen Boden. Das Dach des Centralthurmes ist 64 Fuß über dem Sockel oder 70 Fuß über dem Terrain hoch.

Die Tafeln 29 und 30 geben eine sehr vollständige Idee von dem Gebäude, und man sieht auf Tafel 29 die Façade, den Grundriß des untern Stockwerkes; Tafel 30 zwei Durchschnitte durch die Ebene des ersten Vertikalkreises und durch die Ebene des Meridians. Um die Erklärung der Tafeln zu erleichtern, sind gleiche Theile mit gleichen großen Buchstaben bezeichnet worden, während die kleinen Lettern auf den verschiedenen Darstellungen unabhängig von einander sind. Die Fundamente des Gebäudes sind überall von gleicher Festigkeit, über dem Sockel aber besteht das Gebäude aus drei massiven Bauten A B C Taf. 30 Fig. 3 im Mittel- und an den beiden Flügeln in Osten und Westen, und zwischen denselben aus den beiden hölzernen Sälen D und E, welche die Verbindung mit den ersten herstellen; ein vierter Holzbau F liegt in der südlichen Verlängerung des massiven Mittelbaues.

Das Aeußere des Gebäudes ist aus der Ansicht der Façade auf Tafel 29 hinlänglich ersichtlich. Alle Formen sprechen sowohl im Großen wie im Kleinen die besondere Bestimmung des Gebäudes aus. Bei einem Bauwerke, wie das vorliegende, müssen alle Theile des Daches von außen sehr leicht zugänglich sein, zu welchem Zwecke hier eine Reihe von Verbindungen mit Hilfe von Leitern und Treppen (aa′ bb′ u. s. w.) und der beiden äußeren Galerien (o und o′) hergestellt ist, die selbst bis zu den Galerien (f) der drei beweglichen Thürme führt. Von diesen Galerien kann man auf die Dächer dieser Thürme steigen, zu welchem Ende vorspringende Stangen eingemauert sind, die zum Oeffnen und Schließen der Klappen dienen. Auf diese Art läßt sich sehr leicht und ohne Gefahr bei jeder Gelegenheit der Zustand der Dächer untersuchen und ihre Reinigung bewirken, was besonders bei Schneefällen im Winter nothwendig ist.

Die Treppe und der Unterbau des Peristyls sind von braunem Granit, alles Uebrige dieses Vorbaues aber von Quadersteinen, einer Kalksteinart hergestellt worden, die in der Nähe der Stadt Gatschina bricht.

Die allgemeine Anordnung des Gebäudes ist aus dem Grundrisse des ersten Stockes auf Taf. 30 ersichtlich; der Haupteingang führt über die Treppe (a) durch das Peristyl (b) in das innere Vestibule (c), von wo man in den großen Mittelsaal (G) tritt, der zum Empfange ausgezeichneter Personen, welche die Anstalt besuchen, und zur Aufbewahrung transportabler Instrumente bestimmt ist. Acht sehr starke Pfeiler tragen das Gewölbe, auf das der große Teleskop aufgestellt ist.

An den beiden Seiten des Mittelsaales (G) befinden sich die beiden Lokale für die Mittagsinstrumente; in dem westlichen Saale (D) steht das Mittagsfernrohr bei d, der große Vertikalkreis bei e und der Pendel bei f; i, i, i, i sind die 4 Pfeiler der Kollimatoren. Der östliche Saal (E) enthält den Meridiankreis bei g, eine Pendelbreite und zwei Pfeiler (i, i) der Kollimatoren. An der südlichen Seite des Saales G führt eine Thür in den kleinen Korridor (k), neben welchem sich die Bibliothek befindet. Diese beiden Räume stoßen an den Saal F, wo das Instrument des ersten Vertikalkreises sich in o befindet; m ist der Uhrpfeiler, und nn zwei Füße für die Kollimatoren. Eine doppelte Holzwand trennt diesen Saal von dem Gemache p. Der westliche Saal (D) stößt an den Korridor H, von wo man über die Stiege q durch den Verbindungsgang (J) zu den Wohnungen im östlichen Flügel gelangt; r ist das Kabinet des Direktors mit

dem Vorzimmer s und dem Raume t. Auf der anderen Seite des Korridors sind u und v zwei Studienkabinets zum Gebrauche der Astronomen, welche ihre Beobachtungen in dem Saale D halten. Nach außen stehen dieselben durch die Thür w mit dem großen Vorhofe in Verbindung.

In dem östlichen Flügel ist die Einrichtung der Studienkabinets für diejenigen, welche in dem Saale E Beobachtungen machen, dieselbe wie im westlichen, und es sind die korrespondirenden Räume dieses Flügels mit H', J', q', r', s', t', u', v', w' bezeichnet; das größte Kabinet (r) mit seinen Nebentheilen (s', t') ist zur Aufstellung der Apparate bestimmt, die nicht regelmäßig im Gebrauche sind, oder zu anderen vorkommenden Gelegenheiten dienen.

Neben der Passage, welche das Vestibule e mit dem großen Saal G in Verbindung setzt, liegt das gewölbte Gemach y, das für die Kompensation der Uhren, sowohl Pendeluhren als Chronometer, bestimmt ist, und bis zu einer sehr hohen Temperatur erwärmt werden kann. Auf der anderen Seite führt die granitene Wendeltreppe (z) in den zweiten Stock des massiven Mittelbaues. In den Flügeln sind zwei Treppen (1 und 2), über die man auf die äußere südliche Terrasse und in den zweiten Stock des Flügels B und C gelangt.

Der Grundriß des zweiten Stockes ist aus Fig. 3 Taf. 30 zu entnehmen, und das Nähere aus den Durchschnitten Fig. 1 und Fig. 2 zu ersehen. Von der Stiege e aus tritt man in das kleine Vestibule z und von demselben in die große Galerie α, die durch den Raum zwischen der Fortsetzung der äußeren Mauern des ersten Stockes und der senkrechten cylindrischen Mauer des Thurmes gebildet wird. Diese Galerie ist achtseitig und in drei Theile getheilt, wovon der eine ein zweites Vestibule bildet und die gußeiserne Treppe β Fig. 1 einschließt, die durch eine Mauröffnung zu der inneren hölzernen Treppe δ über dem Gewölbe führt, von wo man zu dem Lokal des großen Teleskopen gelangt; γ ist ein heizbares Kabinet zum Gebrauch des Astronomen, der mit diesem Instrumente arbeitet. Der übrige große Raum der Galerie dient zur Aufstellung der Bücher, welche in dem Raume (l) des ersten Stockes keinen Platz mehr finden. Zu dem zweiten Stocke des Flügels B kommt man über die Stiege 2, die zum Vestibule H, von da aber in die Studienkabinete u und v führt, die zum Aufenthalte von Fremden bestimmt sind. Auf der anderen Seite des Vestibules H führt eine Treppe in das Innere des beweglichen Thurmes. Die Einrichtung des Flügels C ist mit der des Flügels B gleich. Die drei Dächer der Beobachtungssäle stehen durch kleine äußere Galerien mit einander in Verbindung. An dem südlichen Ende ist (q) Fig. 1 das Gerüst für ein großes äußeres Parasol.

Im Souterrain sind die Treppen und Eingänge zu den unterirdischen Räumen, wo die massiven Mauern zur Unterlage der feststehenden Instrumente und Kollimatoren aufgestellt sind. Zwischen den äußeren Mauern der Observationssäle und der Grundmauern (d) läuft auf jeder Seite noch eine innere Mauer hin; drei Gewölbe verbinden in jedem Lokale die gegenüber liegenden mit einander; an den bestimmten Stellen sind sie zum Durchgange der Instrumentenpfeiler durchbrochen.

Die Passagen in den inneren Mauern sind durch hölzerne Doppelthüren geschlossen, deren Zwischenräume mit gut eingestampftem Moos ausgefüllt sind, wodurch die Absonderung der Hauptbasen von der äußeren Luft auf den höchst möglichen Grad gebracht ist. In dem Mittelbaue sind die vier Grundmauern der Pfeiler des Gewölbes, welche den Refraktor tragen.

Die drei Luftheizugs-Oefen sind nach dem Systeme des Generals Amossov. Die Luftröhren sind in den Mauern angebracht. Unmittelbar über dem Ofen des Mittelbaues liegt, wie bereits erwähnt, das Kabinet y, das zur Prüfung der Kompensationen bestimmt ist; in dasselbe gehen zwei Wärmeöffnungen aus; zwei andere sind in dem großen Saale bei 3 und 4, und eine im Vestibule e. Die Leitung, welche den Ofen mit der Oeffnung 3 verbindet, ist bis zu einer anderen Oeffnung im Kabinet des zweiten Stockes senkrecht fortgesetzt. Auf diese Art sind alle Theile des Mittelbaues A, selbst die Treppe a und die Gemächer des zweiten Stockes b, c u. s. heizbar, und es darf die Leitung nur horizontal verlängert werden, um die erhitzte Luft auch in die große Galerie des zweiten Stockes (g) eindringen zu lassen. Die erwärmte Luft darf aber in das Innere des beweglichen Thurmes mit dem großen Teleskopen nicht eindringen; denn sie würde hier einen feuchten Niederschlag an den inneren Mauern und an dem Instrument mit seinem steinernen Piedestal hervorbringen. Diesem Eindringen wird wohl durch die Thür vorgebeugt, welche sich zwischen den beiden Treppen a und e befindet, und durch die horizontale Klappe, welche den letzten Eingang zum Thurme schließt; um dasselbe aber noch mehr zu vermindern, ist eine Art von blechernem Schornstein durch das Dach über dem kleinen Vestibule e angebracht, durch welchen die heiße Luft mit aufsteigender Strömung abgeführt wird.

Es ereignet sich wohl manchmal, wenn gleich nur sehr selten, daß es wünschenswerth ist, die Temperatur eines Beobachtungslokales zu erhöhen; es ist z. B. unmöglich, im Winter den großen Refraktor aus einander zu nehmen, um die Achse u. s. w. zu reinigen, wenn die Temperatur in dessen Lokale nicht über Null beträgt. Zu diesem Behufe ist die Röhre der Oeffnung 4 senkrecht bis über den Fußboden des beweglichen Thurmes des großen Refraktors fortgesetzt, wo sich eine Oeffnung befindet, durch welche die erwärmte Luft in das Innere des beweglichen Thurmes einströmen kann. Diese Oeffnung ist gewöhnlich vermauert und ist nur ein einziges Mal angewendet worden.

Das Lokal der Bibliothek (l) wird durch die gemeinschaftliche Luftheizung des Mittelbaues nicht erwärmt, und ist zu diesem Behuf nur ein gewöhnlicher Ofen aufgestellt.

Der Luftheizungs-Ofen (o) des westlichen Flügels (B) steht mit allen Gemächern dieses Theiles in Verbindung, und es geht selbst eine Wärmeluft-Oeffnung in den kleinen beweglichen Thurm, eine andere aber in den Meridiansaal D (Taf. 30 bei 5). Bis jetzt aber wurden diese Oeffnungen noch nicht benutzt. Dieselbe Einrichtung findet in dem östlichen Flügel (C) statt.

Der Durchschnitt auf Taf. 30 Fig. 2 von Osten nach Westen geht bei den 3 Theilen A D E durch die Mittellinie des Gebäudes, bei dem Theile B durch das Centrum des beweglichen Thurmes oder durch die Mitte von dem Kabinet des Direktors, bei dem Theil C aber durch das Treppenhaus, hinter welchen man den beweglichen Thurm C in der Ansicht erblickt. Der Durchschnitt auf Taf. 30 Fig. 1 geht durch die Mittellinie von Norden nach Süden; im Hintergrund erblickt man den westlichen Thurm und das Wohngebäude des Direktors.

Diese beiden Durchschnitte tragen das Wesentlichste zur vollständigen Darstellung des Baues und der Einrichtung des Observatoriums bei. Man sieht, daß die Fundamente des Mauerwerkes unter der Sockellinie und unter dem Terrain verschiedene Tiefen haben, welche von Westen nach Osten zunehmen, wie es die Beschaffenheit des Terrains erforderte. Von der untersten Steinschicht der Fundamente beträgt die Höhe derselben

bis zur Oberkante des Sockels bei dem westlichen Flügel (B) 23 Fuß, im Mittelbau (A) 23 und 25 Fuß, und im östlichen Flügel (C) 30 Fuß; von der Oberfläche des gewachsenen Bodens aus, beträgt die Fundamenttiefe bei dem westlichen Flügel (B'), im Mittelbau 16 und 18 Fuß, und beim östlichen Flügel (C) 23 Fuß. Es ist aus diesen beiden Zeichnungen ersichtlich, daß der wahre Luxus des Observatoriums von Pulkowa in dem Bau unter der Erde besteht.

Der Centralpfeiler (c) (Taf. 30.) war ursprünglich zum Tragen einer cylindrischen Säule von Zirgeln bestimmt, welche bis über den Fußboden des großen Saales G (Taf. 30.) aufgeführt werden sollte, um im Innern derselben die Normal-Uhr aufzunehmen, welche auf diese Art von allen Erschütterungen und beinahe gänzlich vor den Veränderungen der Temperatur geschützt worden wäre.

Diese Absicht wurde indessen nicht ausgeführt, um den gedachten Saal nicht zu verderben und weil es selbst vortheilhafter erschien, die Uhr in einer hohen Nische in einen der großen Pfeiler, welche das Gewölbe des großen Teleskopen tragen, unterzubringen.

Die übrigen Theile der Durchschnitte erfordern keine weitere Erklärung, wir lenken die Aufmerksamkeit des Lesers blos auf den Bau und die Anordnung der Thürme im Allgemeinen und auf die dahin führenden Verbindungstreppen.

Der Centralsaal G (Taf. 30.) hat eine Länge und Breite im Lichten von 55 Fuß und bildet ein symmetrisches Achteck, das in einem Kreise von 66 Fuß Durchmesser beschrieben ist. An den vier kleinen Seiten befinden sich die vier 16 Fuß hohen und 10 Fuß breiten Fenster, welche den Saal beleuchten. Durch die acht Pfeiler, welche das Gewölbe tragen, ist der Saal in zwei Theile getheilt; der äußere bildet eine 19 Fuß hohe Galerie mit gerader Decke, welche durch acht 14 Fuß hohe Passagen (E) mit der inneren 28 Fuß im Durchmesser haltenden Rotunda in Verbindung steht. Die Rotunda ist mit einem 31 Fuß über dem Fußboden hohen Gewölbe bedeckt. Sowohl dieser Fußboden als die Fußböden der sämmtlichen Lokale des Observatoriums sind in Eichenholz parquetirt.

Die Hauptverbindung des Centralsaales (G) mit den Beobachtungssälen (D und E) wird durch zwei Passagen mit Glasthüren (Taf. 30.) vermittelt, werden jedoch nur selten gebraucht und sind gewöhnlich durch Doppelthüren geschlossen, welche im Winter luftdicht gemacht werden, damit gar keine Verbindung zwischen der temperirten Luft des großen Saales und der kalten Luft der Beobachtungssäle stattfinde.

Die gewöhnliche Verbindung wird durch die kleinen Passagen (7), welche ebenfalls mit Doppelthüren versehen sind, hergestellt. Von den acht inneren Passagen zwischen den Pfeilern des Gewölbes sind vier frei. Die vier andern (8, 9, 10, 11) sind auf beiden Seiten mit durchbrochenen Balüstraden von Akajuholz geschlossen. In dem Raume 8 ist der Normal-Barometer an dem Pfeiler befestigt. Die Räume 9, 10, 11 dienen zur Aufstellung transportabler Instrumente. Andere kleinere Instrumente und Apparate befinden sich in 8 Schränken, welche an den äußeren Seiten der Pfeiler stehen.

Die Nische 12 in dem dortigen Pfeiler dient zum Aufhängen der Normal-Uhr. Die große Masse des Pfeilers, die von aller Verbindung mit der äußeren Luft abgesonderte Lage, müssen stets eine außerordentlich beständige Temperatur im Innern der Pfeiler und selbst in dem ganzen Saale G unterhalten. Die Nische hat eine Tiefe von 16 Zoll bei 23 Zoll Breite und eine Höhe von 5 Fuß 8 Zoll. Innerhalb ist sie mit einem kupfernen Ueberzuge bekleidet, um der Feuchtigkeit des Pfeilers vorzubeugen; außerhalb ist sie mit einer gläsernen Einfassung bedeckt. Die Uhr ist an eisernen eingemauerten Haken aufgehängt und ist in der Nische so abgesondert, daß die Temperaturveränderungen binnen 24 Stunden an dem Thermometer beinahe unbemerkbar sind. Diese Veränderungen sind selbst in gewöhnlichen Fällen so träge, daß sie sich nur im Laufe von Wochen oder Monaten kund geben. Der Vortheil einer auf diese Art angebrachten Uhr vor denjenigen, welche den öfters plötzlichen Temperaturveränderungen in den Beobachtungssälen unterworfen sind, ist unbestreitbar. Wenn also die Normal-Uhr schon ohnedies ein Instrument von vorzüglicher Eigenschaft ist, so kann sie auf dieser Stelle dazu benutzt werden, die kleinsten Unregelmäßigkeiten der übrigen Pendel-Uhren in dem Zeitraume von 24 Stunden durch häufige Vergleichungen mit Hilfe der Chronometer zu kontroliren. Eine andere größere Nische befindet sich bei 13 an dem, dem Eingange des Saales gegenüber liegenden Ende. Sie erschien als der geeignetste Platz für die Aufstellung der Büste Sr. Majestät des Kaisers Nikolaus I., des Gründers des Central-Observatoriums, welche von weißem Marmor mit vollkommener Aehnlichkeit ausgeführt wurde und auf einem Piedestal von dunkelem Marmor steht.

Der Saal ist mit den Portraits ausgezeichneter gestorbener und lebender Astronomen und derjenigen Künstler geschmückt, welche die hauptsächlichsten Instrumente des Observatoriums ausgeführt haben. Alle diese in Oel gemalte Portraits sind von Naturgröße und Originale oder Kopien von den besten bestehenden Originalen.

Sie sind in der äußern Galerie und in den Passagen 8, 9, 10, 11 aufgehängt. Die gegenwärtige Sammlung hat folgende Portraits:

1) Kopernikus, auf Kupfer in Italien gemaltes Originalbild von hohem Werth, ein Geschenk von Sr. Majestät dem Kaiser.
2) Tycho de Brahe, nach einem Original der königlichen Galerie zu Fredericksborg bei Kopenhagen, vom Professor Jensen kopirt.
3) Koppler, kopirt von Echter zu München, nach einem in Regensburg befindlichen Original.
4) Newton,
5) Flamstred,
6) Halley,
7) Bradley,
} Kopien von Jensen nach den Originalgemälden der königlichen Londoner Societät in Sommersethouse.
8) Olaus Remer, Kopie aus der Galerie Fredericksborg von Jensen.
9) William Herschel, Kopie von Jensen, nach dem Original des Sir John Herschel zu Collingwood.
10) Fr. Th. Schubert, Original von Hippius.
11) Airz, königlicher Astronom in Greenwich, Original von Jensen.
12) Bessel, in Königsberg, Original von Jensen.
13) Ertel, Mechaniker in München, Original von Echter.
14) Gauß, in Göttingen, Original von Jensen.
15) Hansteer, von Christiania, Original von Jensen.
16) Sir John Herschel, in Collingwood, Original von Jensen.
17) Marz, Optiker in München, Original von Echter.

18) A. Repsold, Mechaniker in Hamburg
19) G. Repsold, „ „ „
20) Schumacher, in Altona
21) Sir James Smith, in Kensigtor
} Originale von Jensen.
22) v. Steinheil, in München, Original von Echter.

Das Kabinet der Bibliothek (Tafel 30) stößt an den Centralsaal und bildet ein Quadrat von 20 Fuß Seite; die Höhe desselben beträgt 15 Fuß. Es erhält eine reichliche Beleuchtung von den drei Fenstern der einen Umfangsmauer, die übrigen Wände sind mit Bücherschränken von Akajuholz bekleidet. Ein anderer Bücherschrank erhebt sich vom Fußboden bis zur Decke. Sämmtliche Schränke enthalten einen Raum für 5000 Quartbände. Die Büste Olber's ist auf dem Arbeitstische des Kabinets aufgestellt.

Das Kabinet des Direktors (Taf. 30 v), das man auf Taf. 30 Fig. 2) im Durchschnitt sieht, ist ein quadratischer Raum von 24 Fuß Seite und derselben Höhe vom Fußboden bis zum Gewölbe, das dem in dem westlichen Thurm B stehenden Instrument als Basis dient. Da dieses Gemach von drei Seiten dem Einfluß der äußeren Luft ausgesetzt ist, so scheint es, als ob es bei seiner bedeutenden Höhe schwer zu heizen wäre. Dennoch entspricht die eingerichtete Luftheizung ihrem Zweck gänzlich, besonders seitdem im Winter dreifache Fenster angebracht sind. Das Kabinet ist mit Originalgemälden berühmter und ausgezeichneter Personen dekorirt, welche am thätigsten zur Errichtung des Central-Observatoriums beigetragen haben. Namentlich sind dies Serge Uwaroff, Minister des öffentlichen Unterrichts und Präsident der Akademie der Wissenschaften; Aleris Greig, Admiral, Präsident der wissenschaftlichen Kommission für die Errichtung des Observatoriums; Fürst Michel Dondukoff-Korsakoff, Vicepräsident der Akademie der Wissenschaften; Paul Heinrich Fuß, Mitglied und beständiger Sekretair der Akademie der Wissenschaften; Alexander Brülloff, Mitglied der Akademie der schönen Künste, Erbauer des Observatoriums u. s. w.

Im östlichen Saale E Fig. 2 Taf. 30 ist der Meridiankreis aufgestellt. Die horizontalen und äußeren Dimensionen des Zimmerwerkes sind 52,5 Fuß nach der Länge und 39,3 Fuß nach der Tiefe. Die Höhe des hölzernen Baues über dem Fußboden beträgt 24 Fuß. Der Meridiankreis von Repsold steht zwischen den beiden Säulen 1 u. 2, welche von feinem grauen Granit angefertigt sind, der in England gebrochen wird und unter dem Namen Granit von Serdobel bekannt ist. Die beiden Pfeiler stehen auf zwei braunen Granitwürfeln von 4 Fuß in Quadrat. Der auf dem Mauerwerk liegende Stein bildet die gemeinschaftliche Unterlage beider Würfel, und hat bei 24 Fuß Länge, 6 Fuß Breite und 14 Zoll Stärke. Die Verbindung dieser verschiedenen Steine mit dem Mauerfundamente und unter einander erfolgte durch eine schwache Lage von Cement, der vor der Versetzung jedes Steines in halbflüssigem Zustande angewendet wurde.

Der Granitpfeiler 3 ist für die Uhr bestimmt, welche an der westlichen Seite desselben aufgehängt ist; 4 ist ein anderer Pfeiler, welcher provisorisch zum Aufstellen des Apparates dient, mit welchem die Niveaus geprüft werden. Die Verbindung der Pfeiler 3 und 4 mit dem Mauerwerk geschah auf gleiche Weise wie bei den Säulen des Meridiankreises.

Die massive Basis in dem äußeren Souterrain, bis zum Fußboden hinaufgeführt, der Pfeiler ist von braunem Granit, auf demselben sind die beiden nördlichen Kollimatoren des Meridiankreises aufgestellt. Im Ganzen sind also in demselben Saale vier Basen für die Kollimatoren.

Ein doppelter Fußboden trennt die Gewölbe von dem Saale. Der obere Boden besteht aus eichenen Parqueten. Es versteht sich von selbst, daß die Fußboden durchaus nicht in Berührung mit den Pfeilern der Instrumente stehen, und alle Zwischenräume zwischen den Fußboden und den Steinen sind sorgfältig mit Werg ausgestopft. Aehnliche Vorsichtsmaßregeln wurden bei den Steinen über den Gewölben in den Passagen genommen. Selbst auf die Mauerpfeiler der Souterrains wurden große hölzerne Kasten gelegt, welche die Steine umfassen und sich bis zu den Gewölben erheben, ohne sie zu berühren, und welche mit Moos oder Heu, als schlechte Wärmeleiter, ausgefüllt wurden.

In der Decke des Saales sind Einschnitte, durch welche die Instrumente auf den Himmelsmeridian gerichtet werden, und haben diese eine lichte Weite von 30 und 48 Zoll. Diese große Breite von 4 Fuß war in dem korrespondirenden Durchschnitt des westlichen Sandes für den Gebrauch des Vertikalkreises in den beiden Positionen erforderlich. Im Innern sind die drei Fenster der südlichen Seite des Saales mit Vorsätzen versehen, welche aus sehr leichten Rahmen bestehen und von beiden Seiten mit weißem Kattun überspannt sind. Diese Vorsätze lassen ein sehr helles Licht in den Saal fallen ohne daß die Sonnenstrahlen ihre Wirkungen ausüben können.

Durch die beiden Meridianeinschnitte, welche in einer Höhe von 5½ Fuß über dem Fußboden liegen, ist der Saal in drei einzelne Theile getheilt, was eine besondere Konstruktion nothwendig machte, um die gehörige Stabilität hervorzubringen. Es wurden daher innere Bogen von ellyptischer Form angelegt. Der erste hat eine Breite von 9 Fuß; der zweite 6,5 Fuß Breite und der dritte 9 Fuß Breite. Die innere Basis dieser Bogen hat in der Richtung von Norden nach Süden eine Länge von 20,5 Fuß. Die Fenster liegen in dem Widerlager der Bogen. Die Zwischenräume neben den beiden Einschnitten sind 13,5 Fuß lang und haben eine innere Basis von 37 Fuß in der mittäglichen Richtung zwischen den beiden vertikalen Wänden. Da dieselben von oben unmittelbar von den beiden schrägen Dachflächen bedeckt sind, so werden sie von der äußeren Luft nur durch die 13 Zoll starke vertikale Wand und durch das 18 Zoll starke Dach getrennt.

Es wurde schon erwähnt, daß die Wände aus Riegelwerk bestehen, das auf beiden Seiten mit einzölligen Brettern bekleidet ist, und daß die Konstruktion des Daches eine ähnliche sei. Da aber das Dach noch mit weiß angestrichenem Bleche bedeckt ist, und in diesem Bleche eine große Ansammlung von Hitze stattfindet, wenn die Sonne darauf scheint, so hat man es für zweckmäßig erachtet, über die innere Verschaalung des Daches eine Lehmschicht von 3 Zoll Stärke zu legen.

Wir wenden uns nun zu den Klappen, womit die Einschnitte geschlossen werden. Für jede Hälfte eines Einschnittes dienen zwei vertikale Klappen und eine geneigte Klappe des Daches; sie öffnen sich alle nach außen, so daß erst die Dachklappen gehoben werden müssen, bevor die vertikalen Klappen geöffnet werden können, und ebenso muß man erst die nördliche Klappe des Daches öffnen, bevor die südliche Klappe gehoben werden kann, da der Zusammstoß der beiden geneigten Klappen mit einer blechernen Schließklappe bedeckt sind, die an der nördlichen Klappe befestigt ist. Durch die Oeffnung der Dachklappen wird der Himmel für das Objektiv des Meridiankreises auf eine Distanz am Zenith von 60° sichtbar. Die vertikalen oberen Klappen gehen bis zu 75° hinunter, die unteren reichen bis zum Horizont. Die Dachklappen bestehen aus sehr starken Rahmen, die außerhalb mit 1½ zölligen Brettern und darüber mit angestrichener

Leinwand bekleidet sind. Bei den vertikalen Klappen besteht die innere Verkleidung aus Brettern. Die oberen Klappen werden vermittelst Stricke gehoben, welche bis in das Innere der Säle hinabreichen und über Rollen laufen; mit Hilfe von Federn und durch ihr eigenes Gewicht schließen sie sich. Die vertikalen Klappen werden gleichfalls durch Stricke geöffnet, von denen jeder über eine Rolle läuft, die an dem Ende einer vorspringenden Eisenstange befestigt ist und in das Innere gleichfalls hineinreicht.

Die Dachklappen von 30 Zoll Breite, werden durch ein Seil gehoben, das über eine Rolle läuft, auf Taf. 29 in den Façaden zu sehen.

Die Konstruktion des westlichen Saales ist der des östlichen Saales gleich; nur in der Tiefe der Fundamente der Mauern und Instrumentenpfeiler besteht ein Unterschied; die beiden Pfeiler e und f erheben sich nur einige Zolle über den Fußboden; e ist ein Cylinder von Granit zum Tragen des großen Vertikalkreises von Ertel; f ein angemauerter Pfeiler, der mit einer braunen Granitplatte bedeckt ist, auf welchem das schmiedeeiserne Stativ der Uhr von Hauth steht.

In dem südlichen Saal ist das Passageninstrument des ersten Vertikalkreises aufgestellt; er ist im Allgemeinen nach denselben Grundsätzen eingerichtet als die beiden Säle der Meridianinstrumente.

Der Uhrpfeiler und die beiden Basen der Kollimatoren haben keine von den Mauern abgesonderte Gründung, sondern ruhen auf den Gewölben. Der Saal bildet ein Quadrat von 27 Fuß Seite; die Höhe aber dieselbe wie Saal D und E. In den je 2 Fuß breiten Mauervertiefungen befinden sich die beiden 20 Zoll breiten Einschnitte, die durch einen 38 Zoll breiten hölzernen Schaft getrennt sind, welcher mit dem andern Schaft bloß an der Basis in einer Höhe von 6 Fuß über dem Fußboden in Verbindung ist. Um die Standfähigkeit dieses einzeln stehenden Theiles zu vermehren, wurden zwei eiserne Zugbänder gelegt, welche die entgegengesetzten Mauern verbinden. Zwei andere eiserne Bänder gehen durch die Einschnitte in eine Zenithdistanz von 32° von beiden Seiten des Zeniths, und verbinden den allein stehenden hölzernen Schaft mit den anstoßenden Theilen des ganzen Daches. Diese letzteren Zugbänder stören die Beobachtungen niemals, weil sich diese auf die Umgebungen des Zeniths beschränken; man hätte selbst in diesem Saale die senkrechten Klappen entbehren und die vertikalen Mauern ganz sein lassen können, wenn diese Klappen nicht zur Herstellung der vollständigen Ventilirung nothwendig wären.

Der im südlichsten Vorsprunge des Gebäudes liegende Saal ist der Wirkung der Sonnenstrahlen ganz ausgesetzt. Um den Einfluß einer partiellen Erhitzung der äußeren Wände zu vermindern, wurde der Saal auf zweierlei Weise geschützt, und zwar durch das vorliegende Kabinet, das von dem Saal durch eine Doppelwand und durch einen großen äußeren Sonnenschirm getrennt ist, der an dem südlichen Ende des Daches angebracht ist. Er erstreckt sich über das Dach nach der ganzen Dimension des ersten Vertikalkreises und erhebt sich in eine Höhe von 20 Fuß. Die vertikale Wand dieses Sonnenschirmes besteht aus Jalousien mit beweglichen und schräg gestellten Brettern, die auf der Mittagsseite weiß, auf der andern Seite aber grün angestrichen sind, und der Luft den Durchgang gewähren, die Schatten aber selbst zur Mittagszeit im Sommersolstitium über die Beobachtungsklappen hinauswerfen.

Der große Thurm, welcher zur Aufstellung des großen Teleskopen von Merz und Mahler bestimmt ist, bildet einen der wichtigsten Theile unseres Gebäudes und umfaßt zwei ganz verschiedene Gegenstände: die feste Aufstellung des Instrumentes und den beweglichen Thurm.

Das granitene Fußgestell des Instrumentes ruht auf einem massiven Mauerpfeiler, welcher unmittelbar über dem Gewölbe der Centralrotunda steht. Dieses Gewölbe wird von den 8, die Rotunda umgebenden Pfeilern getragen. Der horizontale Querschnitt eines jeden Pfeilers beträgt 47 Quadratfuß. Gleichzeitig mit dem Gewölbe erhebt sich eine cylindrische Mauer über den Pfeilern, auf welche der bewegliche Thurm gesetzt ist. Die Festigkeit dieser Konstruktion sowohl in Bezug auf die Standfähigkeit des Fußgestelles von dem Instrumente, als auch auf das Tragen des beweglichen Thurmes hat sich hinlänglich erprobt. Es muß übrigens noch bemerkt werden, daß dieser Theil des Baues, so weit er dem Instrumente als Basis dient, keineswegs dem Einflusse der äußeren Luft und den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, da er sich innerhalb der achtseitigen Mauern des großen Saales und folglich in einer Temperatur befindet, welche nur verhältnißmäßig geringen Veränderungen unterworfen ist. Es läßt sich annehmen, daß diese Umstände der Unveränderlichkeit in der Stellung des Instrumentes wesentlich begünstigt haben.

In der geschichtlichen Einleitung haben wir bereits von den Versuchen gesprochen, welche die Kommission übernahm, um sich von der Gleichförmigkeit im Senken der zur Aufstellung der beweglichen Thürme bestimmten Mauern zu überzeugen, welche Versuche so beruhigende Resultate gewährten, daß sie schon die verlangte Unveränderlichkeit der Mauern versprachen; jetzt aber kann man nach einer langjährigen Erfahrung die Versicherung geben, daß die Beständigkeit der Horizontalität der Maueroberfläche durch die unveränderte Leichtigkeit der Bewegung des großen Thurmes hinlänglich erwiesen ist.

Ueber die von Granit hergestellte Treppe, dann über eine eiserne Treppe, die zu einer Thür in der vertikalen Mauer über dem Gewölbe führt, und endlich über eine hölzerne Treppe gelangt man zu dem Lokale, in welchem der große Teleskop aufgestellt ist. Ueber der letzten Treppe befindet sich eine Vipplappe, die sich vermittelst eines Gegengewichtes hebt und den Aufgang zu dem Fußboden des Lokals, wo das Instrument steht, vermittelt. Wenn die Klappe geschlossen ist, so liegt sie mit dem Fußboden bündig.

Die Durchschnitte in Verbindung mit den Façaden geben eine vollständige Idee von unserm Thurme; man ersieht daraus, daß der Fußboden desselben 37 Fuß über dem Fußboden des Empfangsaales liegt. Am Aeußern des Thurmes nimmt man 8 Fenster wahr; davon sind aber 6 blind, durch 2 Fenster wird das Innere beleuchtet. Es ist augenscheinlich, daß eine große Anzahl von Fenstern den Bau geschwächt haben würde und selbst nachtheilig für die Beobachtung gewesen wäre. Für gewöhnlich sind die wirklichen Fenster innerhalb mit Rahmen zugestellt, die auf beiden Seiten mit weißem Kattun bespannt sind, wie in den Beobachtungssälen. Taf. 31. zeigt das ganze Lokal des Teleskopen und einige Konstruktionsdetails im größeren Maaßstabe. In Taf. 31. sieht man Fig. 1. die Hälfte des Lokals über dem Fußboden nach einer durch das Centrum und durch die Mitte der von Osten nach Westen gerichteten Klappen. Dieses Lokal besteht aus zwei verschiedenen Theilen, einem festen und einem beweglichen, welche mit einander eine Höhe von 30½ Fuß von dem Fußboden bis zum Dachgipfel haben, wobei der ganz vollkommen freie Raum 28,1 Fuß beträgt. Der untere oder feste

Theil ist von dem Fußboden und der cylindrischen 4 Fuß starken Mauer (a) begrenzt, deren innere Fläche mit Holzwerk bekleidet ist; er bildet einen hohlen Cylinder von 26 Fuß 10,5 Zoll Durchmesser und 8 Fuß Höhe, dessen Mittelpunkt von dem Granit-Piedestal des Instrumentes eingenommen wird. Die Mauer (a) trägt zwei Galerien mit eisernen Gittern, eine äußere (b) und eine innere (c), zu welcher letzteren, deren hölzernen Fußboden 7 Fuß 9 Zoll über dem des Thurmes liegt, man vermittelst der Treppe hinaufsteigt. Man erhält durch diese Galerie den Zutritt zu dem Objektivglas des Teleskopen in der horizontalen Stellung des Rahmens, welches sich in diesem Falle auf dem Handgriff am Rande der Galerie legt; außerdem führt sie den Beobachter auf die Höhe der Basis des beweglichen Theiles, so daß man mit Bequemlichkeit die Winden und Seile, welche zum Oeffnen und Schließen der Klappen dienen, erfassen kann. Die äußere Galerie ist durch die Fenster oder von Außen auf den Leitern zugänglich, welche bis auf die Dächer des Observatoriums führen. Unter dieser Galerie ist die Mauer a an dem freien Theile über dem Dache des achteckigen Saales ganz mit Blech bekleidet.

In dem historischen Theile unserer Darstellung war bereits von dem Räderwerk die Rede, durch das die Bewegung bewirkt wird. Die Räder sind an einem Gestell befestigt und bewegen sich zwischen zwei Eisenbahnen, von denen das eine auf der Mauer liegt, das andere aber an dem unteren Theile des beweglichen Zimmerwerks befestigt ist. Unmittelbar auf der Mauer liegen drei koncentrische Kränze von Holz, welche durch 24 Schraubenbolzen mit einander verbunden sind. Die kreisrunde eiserne Schiene ist mit Schrauben auf den mittleren Kranz gesetzt. In Fig. 3. Taf. 31. sieht man das Profil der Eisenbahn in Berührung mit einem Rade, das in ein Drittheil der natürlichen Größe dargestellt ist. Eine gleiche Vorrichtung erblickt man an der Schwelle des beweglichen Holzwerkes. Beide Bahnen haben denselben Durchmesser, nämlich 32 Fuß 10,5 Zoll. Zwischen diesen beiden Systemen befindet sich ein drittes, aus zwei koncentrischen Kreisen bestehendes (Fig. 1 gg Taf. 31.), welche ebenfalls mit Schraubenbolzen versehen sind und die Achsen der 21 Räder halten, worauf die Bewegung des beweglichen Theiles vom Thurme ausgeführt wird; der Grundriß dieses Systemes ist aus Fig. 5 B. Taf. 31. ersichtlich. Das senkrechte Gerippe des beweglichen Zimmerwerks über der Schwelle f Fig. 1. besteht aus 32 Hauptständern von 4½ Zoll im Quadrat, die mit der Schwelle durch Zapfen und eiserne Winkelbänder verbunden sind. Der Thurm theilt sich in zwei Hälften, die durch die beiden, die Beobachtungs-Oeffnungen bildenden Räume zwischen zwei zunächst stehenden Ständern getrennt sind. In jeder Hälfte befinden sich also 16 Ständer, welche durch horizontale Riegel und Kreuzbänder mit einander verbunden sind. Die Bekleidung des Gerippes besteht aus horizontalen Brettern und bildet eine cylindrische Wand von nur 6 Zoll Stärke, deren innerer Durchmesser 32,6 Fuß beträgt.

Das Dach besteht aus Gespärren, die mit jeder Hälfte in dem Brette i verbunden sind, das den Rand des Einschnittes bildet; der größeren Festigkeit wegen sind die beiden entgegengesetzten Pieceu i durch eine in k angedeutete Eisenstange verbunden, welche die beiden Hälften des Thurmes in unveränderlichem Abstande erhält: ein wichtiger Umstand für das Schließen der Dachfläche mit Hilfe der Klappen. Dieser Riegel k kann den Beobachtungen niemals hinderlich sein; denn befände er sich in dem Falle, daß er in der Richtung des Teleskopen läge, so braucht man den Thurm nur um eine halbe Umdrehung zu wenden, um den hindernden Gegenstand auf die andere Seite des Zeniths zu bringen. Das Dach ist ebenfalls mit Brettern auf beiden Seiten bekleidet und darüber ist außerhalb anstatt des bei den Sälen angewendeten Bleches sehr stark angestrichene Leinwand gezogen. Eine hölzerne Galerie faßt das Dach auf beiden Seiten des Einschnittes ein.

Die Verbindung des Daches mit dem vertikalen Zimmerwerke ist durch das äußere Gesims und innerhalb durch 16 eiserne Knaggen l gesichert; 16 andere Eisen m vermehren die Stabilität des Zimmerwerks an der Schwelle f.

Der Raum zwischen der Ziegelmauer a und der Schwelle f des beweglichen Zimmerwerks muß sorgfältig geschlossen werden, ohne die Bewegung des obern Theiles zu behindern; in Fig. 1. erblickt man in n und o die beiden äußeren, und in p und q die beiden inneren Schutzwände, welche diesen Zweck vollkommen erfüllen; n und p sind feste, o und q aber mit dem obern Theile bewegliche Wände.

Der Einschnitt des Thurmes bildet eine 4,4 Fuß breite Oeffnung im Lichten und geht auf beiden Seiten bis unter den Horizont des Teleskopen hinunter. Der Verschluß des Einschnittes geschieht durch 12 Klappen, wovon 6 senkrecht stehen, die anderen 6 aber geneigt sind. Diese Klappen sind so bearbeitet wie bei den Beobachtungssälen und öffnen sich auf eine ähnliche Art. Auf Taf. 31. sieht man in Fig. 6. die in das Innere reichenden Taue mit den Winden r zum Aufheben der Dachklappen; die Schnüre für die senkrechten Klappen gehen über die Rollen s, welche an den Enden vorspringender eisernen Stangen befestigt sind; man öffnet diese Klappen durch Seile. Die Dachklappen fallen von Federn gedrückt und vermöge ihres eigenen Gewichtes von selbst nieder. Die senkrechten Klappen werden durch die Taue t geschlossen.

Alles zum Baue des beweglichen Thurmes verwendete Material war von ausgesuchtem Tannenholze, dessen Beschaffenheit und Widerstandsfähigkeit gegen die Wirkungen der Sonne und der Fäulniß noch dadurch verbessert und vermehrt wurde, daß sie mit Oel getränkt wurden, das verschiedene Mal im kochenden Zustande bei dem ausgetrockneten und erwärmten Holze zur Anwendung kam; eine Operation, welche man beinahe zwei Jahre hindurch fortgesetzt hat.

Gehen wir nun zu der Bewegung des Thurmes über. Die Zapfen der Räder, welche nur den Zweck haben, sie in unveränderlichem Abstande von einander zu erhalten, tragen folglich allein das Gewicht der beiden Kränze, die ihnen als Rahmen dienen. Es ist daher bei diesen Räderzapfen, mit Ausnahme der geringen gleitenden Reibung jede andere Friktion, welche sich der Bewegung des Thurmes entgegenstellt und durch die bewegende Kraft überwunden werden muß, eine rollende Reibung zwischen den Radrinnen und der Oberfläche der beiden Eisenbahnen. Nach einer approximativen Berechnung wurde das Totalgewicht des Thurmes über 1000 Pfund = 4000 Pfund gefunden. Ein einziger Mensch ist im Stande die Bewegung dieser Masse durch die Kraft seines Körpers, die in tangentieller Richtung auf das Eisen m angewendet wird, hervorzubringen.

Die Maschine, wodurch die Bewegung erzeugt wird, ist in größerem Maßstabe auf Tafel 31. Figur 1. und 2. dargestellt. Ein gezahnter Kreis von Messing mit vertikalen Zähnen x ist an dem innern Kranze der Schwelle befestigt; Fig. 4. zeigt ein Stück dieses Kreises in dem dritten Theile seiner natürlichen Größe. Die Bewegung wird durch die Kurbel z einem System

von metallenen Getrieben und Rädern mitgetheilt. Eine zweite Kurbel γ befindet sich weiter unten in der Höhe von 3 Fuß über dem Fußboden und steht mit der Achse der obern Kurbel β durch eine Zwischenachse mit zwei Rädern und durch zwei Kolben ohne Ende in Verbindung. Da diese Ketten über Räder von demselben Durchmesser gehen, so ist die in γ erforderliche Kraft gleich der in β anzuwenden, unbeschadet der Vermehrung wegen der Reibung in der Maschine.

Der Halbmesser der Kurbeln β und γ beträgt 10 Zoll, welche Dimension eine bequeme Bewegung für den Arm gewährt. Durch das Verhältniß der Hebel ist die Kraft auf $\frac{1}{6,1}$ für die Kurbel β und γ reducirt; man kann aber die erforderliche Kraft noch sehr bedeutend durch die Anwendung des Getriebes δ vermindern, das auf einer horizontalen eisernen Stange gleitet, die man in das große Rad = eingreifen läßt. Befestigt man also in diesem Falle dieselbe Kurbel γ an die Achse δ, so ist die erforderliche Kraft $\frac{1}{27,6}$ der ursprünglichen. Durch die Anhängung von Gewichten an die horizontalen Kurbeln fand man die anzuwendende Kraft in $\beta = 20$, in $\gamma = 25$, in $\delta = 8$ Pfund. Ein Kind ist daher im Stande, den Thurm mit der Kurbel in δ zur Umdrehung zu bringen. Der gezahnte Kreis hat 1077 Zähne; 117 Umgänge der Kurbel β und γ erzeugen eine Totalumdrehung des ganzen Gebäudes, und da jede Umdrehung der Kurbel ungefähr eine Sekunde erfordert, so folgt daraus, daß man eine Umdrehung von 18 Graden, die größte, welche im Dienste vorkommt, in einer Minute bewerkstelligen kann.

Die Leichtigkeit der Bewegung hängt zum großen Theil von dem Eingriff des ersten Getriebes in den gezahnten Kreis und von der Spannung der Ketten ohne Ende ab. Bei der vorliegenden Maschine sind alle Mittel vorhanden, die Stellung der Piecen nach diesen beiden Richtungen zu berichtigen.

Der große Thurm ist mit einem Blitzableiter mit einer Auffangspitze von Platina versehen, die sich 12 Fuß über der Dachspitze erhebt. Alle von Metall hergestellten Theile am Aeußern stehen in metallischer Berührung mit der Stange, welche den äußern Leiter zwischen der Stange und der obern Eisenbahn unter dem beweglichen Zimmerwerk bildet. Die letztere steht mit der andern untern Schiene durch die 21 Räder, welche die Bewegung vermitteln, in vollkommener metallischer Berührung. Es beginnen also hier neue Leiter, die sich bis zu den blechbedeckten Dächern fortsetzen. Auf den beiden kleinen Thürmen sind ebenfalls Blitzableiter, welche auf gleiche Art eingerichtet sind. Die Idee die Räder zu benutzen, um einen Leiter zwischen dem beweglichen und dem unbeweglichen Theil der Thürme hervorzubringen, ist von dem Akademiker Lenz, welcher die Einrichtung der Blitzableiter über sich genommen hat.

Der Heliometer ist in dem Thurme C aufgestellt; der Thurm B dient zur Aufstellung eines parallaktischen Fernrohres von 6 bis 7 Zoll Weite. Die in das Innere dieser beweglichen Thürme führenden Treppen sind angedeutet. Die Höhe des Fußbodens des großen Empfangsaales beträgt 30 Fuß.

Die Konstruktion dieser Thürme ist im Allgemeinen identisch mit der des großen Thurmes mit Ausnahme der Dimensionen und dem Umstande, daß die Mauern, welche das Gewölbe und den beweglichen Theil tragen, hier nicht von einem andern Mauerwerk umgeben sind, das sie gegen die Atmosphäre und gegen die Sonne schützt.

Das Beobachtungslokal hat eine Gesammthöhe von 20,5 Fuß; es ist in zwei Theile getheilt: den untern und festen, und den obern und beweglichen. Der untere Theil hat in der Höhe von 4 Fuß über dem Fußboden eine innere Galerie ohne Geländer, die mit der äußern Galerie in einer Horizontalebene liegt. Sie dient zum Oeffnen und Schließen der Klappen. Der bewegliche Theil hat ebenfalls einen innern Durchmesser von 20,5 Fuß. In jeder Hälfte des Thurmes giebt es zwei senkrechte und zwei schräge, folglich im Ganzen 8 Klappen, die sich wie bei dem großen Thurme öffnen und schließen. Die Maschine zur Bewegung ist nach denselben Prinzipien wie die am großen Thurme, jedoch einfacher konstruirt; die Kurbel läßt sich bei a und b anlegen.

Die beiden Häuschen für die Visire liegen bei z und g auf dem Situationsplan in dem Meridian des in d stehenden Passageninstruments.

Das Häuschen bildet äußerlich ein Quadrat von 9 Fuß; es hat mit Inbegriff des Daches eine Höhe von 11 Fuß; die Fundamente haben eine Tiefe von 10 Fuß. Im Innern steht ein von dem übrigen Mauerwerk getrennter Pfeiler, auf welchem das Visir befestigt ist, das aus einer Metallplatte mit einem Loche besteht und sich der runden Oeffnung gerade gegenüber befindet. Auf der andern Seite ist die Thür mit einer korrespondirenden Oeffnung. Der Pfeiler ist mit dem Gewölbe bedeckt, durch welches er gegen die Hitze geschützt, welche die Sonnenstrahlen auf dem mit Blech bedeckten Bretterdache hervorbringen; unter dem Fußboden sind 8 Luftzüge, welche zur Ausgleichung der innern mit der äußern Temperatur beitragen. Der hölzerne Fußboden berührt den Pfeiler nicht, welcher mit einem gleichfalls isolirten hölzernen Mantel umgeben ist.

Alle Räume zwischen den innern und äußern Fundamentmauern, wie auch der Raum zwischen Pfeiler und Mantel sind mit Moos, als schlechtem Wärmeleiter ausgestopft. Gegenüber von der Oeffnung e, durch welche man das Visir im Instrumente sieht, ist ein Blechkasten mit einer kleinen zum Verschließen eingerichteten Thüre auf der einen Seite und einem kleinen Rohr nach oben. Ein schräg gestellter Spiegel unter einer Oeffnung in dem Kasten reflektirt das Himmelslicht in der Richtung des Visirs während des Tages. In der Nacht wird zu diesem Behufe eine Lampe in das Innere des Kastens gestellt.

Die vier einzelnen kleinen Observatorien liegen auf dem Situationsplan bei c, c, e, d; drei derselben sind rund mit beweglichen Dächern, das vierte aber hat eine Quadratform. Der bewegliche Theil der runden Gebäude ist nach Art der Thürme des großen Observatoriums konstruirt und hat einen innern Durchmesser von 11 Fuß, sowie einen 18 Zoll breiten Einschnitt, der von einem Horizont zum andern geht. Die ganze Höhe des Beobachtungslokals über dem Fußboden beträgt 11 Fuß. Die Bewegung erfolgt auf einer Eisenbahn durch an das obere Zimmerwerk befestigte Räder. Das Dach wird mit der Hand gedreht, ohne dazu einer Maschine zu bedürfen. Durch die Thür gelangt man über vier innere Stufen die durch eine Klappe gedeckt werden, in das Beobachtungslokal.

Der Pfeiler im Centrum, worauf das Instrument steht, ist von Ziegeln erbaut und mit einer runden Kalksteinplatte abgedeckt. Die quadratischen Häuschens haben eine innere lichte Weite von 11,5 Fuß; die Höhe ist 12,6 Fuß von dem Fußboden an. Der ganze Bau besteht aus Dachwerk, das von beiden Seiten mit Brettern bekleidet ist. Die Klappe des Meridians hat eine Breite von 21 Zoll. In der Mitte stehen die beiden Pfeiler, welche das Mittagsfernrohr tragen; an der Seite ist ein dritter Pfeiler zur Aufstellung eines Pendels.

Bauausführungen auf der Königl. Baierschen Süd-Nord-Bahn.

Vom Betriebs-Ingenieur F. Müller.

Mit Abbildungen auf Tafel 32. 33. 34. und 35.

(Schluß.)

Abrutschungen bei der Weißenbachmühle.

Bevor die Bahn in das Gebiet des Argeflusses tritt, geht sie durch ein enges Thal und ist hier keine Thalebene vorhanden; es ist vielmehr der Thalweg die Scheidung zwischen den sich gegenüberliegenden Berghängen. Die rechtseitige Böschung des Bahnkörpers, welcher hier im Auftrage liegt, erreicht mit ihrem Fuße das Ufer der Arge, und verdrängt diese selbst aus ihrem Bette.

Die rechtseitige Böschung der Bahnanlage schneidet schon weit in den abgestürzten und vorgeschobenen Bergfuß ein.

Der Bergrücken ist an dieser Stelle an seiner hohen Wand unterbrochen, es zieht sich eine bewaldete schmale Schlucht in denselben, und wird diese letztere von einem kleinen Bache bewässert, der sogleich nach seinem Austritte sich links ab und in das Seitenthal wendet.

Aus dieser Schlucht ist in frühester Zeit die Anschüttung am Bergfuße, welche von der Bahn angeschnitten wurde, herabgestürzt, und reicht dieser vorgeschobene Hügel mit seinem höheren Theile, seinem Auslaufe bis zu dieser Schlucht, selber hinauf. Das Material dieser Abstürzung besteht in seiner tiefsten aufgeschlossenen Schicht aus einem leichten flüssigen Sande, der mit Schichten von weichem Letten vermischt ist; in seinen oberen aber aus grobem Gerölle, und stehen auf der Oberfläche der ganzen Schutthalde zahlreiche Steintrümmer, ja Felsstücke zu Tage, welche theils zur Hälfte, theils mehr eingesenkt sind.

Die Aushebung des Einschnittes und seine Ausschlitzung wurde rasch bethätigt, und war namentlich letztere und der Theil des Bahnkörpers bis zum Graben auf der Bergseite hergestellt, als sich eine Verschiebung des Gehänges wahrnehmen ließ, welche jedoch so langsam vorging, daß man nach mehreren Monaten keine Nachtheile mehr befürchtete. Um aber die Grabenanlage, die zur Wegführung des theils aus dem Anschnitte, theils aus dem Gehänge bei Regenwetter sich sammelnden Wassers unentbehrlich war, vor Verschüttung zu sichern, wurde der Einschnitt erweitert, und neben dem Graben noch ein Vorland von 5 Fuß Breite angelegt, auf welchem sich etwa ausgeflößtes oder an den Böschungen einsinkendes Wasser ablagern und Gelegenheit geben sollte, es ohne irgend eine Behinderung des Bahnbetriebes wie der Entwässerung wegzuschaffen. Um aber das Abrutschen der Böschungsfläche selbst zu verhindern, wurde oberhalb des Einschnittes, und auf seine ganze Länge, ein Graben gezogen, der das zuströmende Wasser des Niederschlages aufnehmen, und unbeschadet der Böschungen ableiten sollte; dann wurden auch an mehreren Stellen, wo in der Böschung selbst Ausflüsse zu Tage traten, weite Gruben ausgehoben, diese mit Steinen ausgeschichtet, und von ihnen Sickerdohlen bis in den Graben niedergeführt.

Alle diese Vorkehrungen vermochten nicht, die Bahnanlage vor Verschüttung zu bewahren. Es zeigte sich bald ein rasches Vorgehen des früher abgestürzten Geländes und war dieses auf seiner Oberfläche mit Spalten und Rissen durchzogen, in welchen an verschiedenen Stellen Wasser aufstieg, das nahe an die Oberfläche sich erhob. Man versuchte durch Anlage von Gräben, mit welchen man, diesen Spalten folgend, den Rücken des Hügels durchschnitt, das Wasser abzuführen, was wohl gelang, aber keine Aenderung in dem Verhalten des Terrains hervorbrachte, indem die Bewegung gleichmäßig fortdauerte.

Weil namentlich das in der Höhe der Bahnplanie liegende Erdreich sich weiter vorschob, als das obere, so nahm man hieraus Veranlassung, die bisher noch steil angelegte Böschung sogleich zweimalig zu vergrößern, wodurch die unterliegende bewegliche Schicht möglichst entlastet, und mit einer Neigung versehen ward, die das Abgleiten nicht unterstützen konnte, während zugleich das durch die frühere große Belastung erzeugte Herauspressen des teigartigen Materials aufhören sollte.

Auch diese Mittel halfen blos kurze Zeit, dann trat der alte Zustand wieder ein, und nahm täglich an Ausdehnung zu, so daß bald die zweimalige Böschung überschoben, und gleichzeitig das am Fuße derselben anstehende Material vorgedrängt wurde.

Die Risse an der Oberfläche des Hügels vergrößerten sich, rückten immer weiter gegen die Höhe des Berges empor, und nahten sich der Schlucht selbst, von der einst der Absturz erfolgt war.

Da vergrößerte sich die Abrutschung in einer erstaunlichen Schnelle, und in einem Maaße, das zu großen Besorgnissen Raum gab.

Innerhalb weniger Tage war die Verschiebung von dem Anfange der Schlucht bis auf 250 Fuß in selbe vorgerückt (b); es war die steile Wand rechts und links derselben in Abbruch gekommen, und die Bäume dieser Waldfläche theils ganz niedergeworfen, theils gegeneinander geneigt, und mit den Kronen sich stützend.

Der Bach war verschwunden; er war in die Spalten, die sich in den abgestürzten Gehängen gebildet, versunken, und bewegte sich in der Abrutschungsmasse.

Es drängte sich jetzt die Befürchtung auf, daß dieser Zustand sich noch mehr verschlimmern, daß die Abrutschung bis zum Grade des Berges selbst ansteigen und wenigstens so weit vorschreiten werde, bis sie den Ausfluß der Quelle, die sehr hoch aus dem Bergsattel trat, erreicht habe, und daß dann ein Absturz sich auf die Bahn werfe, der von so großem Volumen sein, den Bahnkörper selbst mit fortreißen, und in das Bett der Arge abstürzen könne, diese in der engen Schlucht verschüttend.

Ein solches Ereigniß hätte wohl das enge Thal auf eine bedeutende Höhe verlegt, eine große Aufstauung in dem oberhalb liegenden weiten Kessel erzeugt, und beim Durchbruche die unterhalb und ganz im Thalwege liegenden Ortschaften, und ihre Fluren verheert. Es war darum schleunige Abhülfe geboten, und wurde diese in Nachfolgendem erlangt:

Es galt zunächst die Ableitung des Baches, der in der Schlucht sich in den Absenkungen verloren hatte.

Die steilen Wände, an welchen sich die letzteren bei namhafter Höhe fortzogen, ließen keine Anlage eines anderen Bachbettes zu, und konnte erst am Ausgange des Präzipisses hierzu Anstalt getroffen werden.

Da sich voraussehen ließ, daß die Abrutschung in der Schlucht selbst und an ihren Wänden, welche sämmtlich an der außerhalb dieser gelegenen Rutschmasse sich anlehnten, und mit dieser zugleich nach der Tiefe rückten, jeden Graben, der durch diese bewegten Theile gelegt würde, sogleich wieder zuschieben würden, die Ableitung des Wassers aber nur allein auf diesem Wege ermöglicht werden konnte, so wurde ein breiter Graben durch die ganze in Bewegung befindliche Masse an der Ausmündung der Schlucht in der Art ausgehoben, daß man immer nur auf 10 Fuß Länge niederging, und dann den ausgehobenen Raum sogleich mit starken Holzstücken und Steinen verbaute, um das Zuschieben zu verhüten, und in dieser Weise die Arbeit fortsetzte, bis der ganze Graben hergestellt war.

Man ging mit der Sohle des letzteren bis in die Tiefe, in der sich keine Bewegung mehr zeigte. In diesem so versicherten Raume sammelte sich nun wieder das in der Spalte der Abrutschung längs der Schlucht versickerte Wasser, und konnte unschädlich und in Gräben, welche nun in dem bisher als ruhig erkannten Terrain eingeschnitten wurden, d. h. nach f, g, h abgeleitet werden.

Nachdem der Hauptwasserzufluß in dieser Weise beseitigt worden war, wurden für die Wegleitung des durch die bisherige Einströmung des Baches in dem zertrümmerten und zerspalteten Hügel, in letzterem eingeschlossenen Wassers gleiche Mittel angewendet, indem man an mehreren Stellen der Abrutschungsfläche solche Einschnitte machte, und diese in der angeführten Weise versicherte, die Ausflußöffnung aber nach der Seite legte, wo keine weitere Versinkung des Wassers zu besorgen war.

Während man diese Arbeiten bethätigte, hatte man am Einschnitte in der Bahn keine weiteren Vorkehrungen getroffen, weil man erst dann hier eingreifen wollte, wenn die begonnene Entwässerung vollkommen stattgefunden. Die Fortschritte, welche die Bewegung des angeschnittenen Hügels unterdessen gemacht, waren nicht gering, und ließen die Wichtigkeit der Aufgabe, welche in der Beseitigung der drohenden Gefahr gestellt war, hinreichend erkennen.

Die untere und weiche Schicht des Einschnittes hatte sich weit vorgedrängt und war nach ihrer Sättigung mit Wasser fast flüssig geworden; die oberen Theile des Anschnittes waren theilweise nachgesunken und starke Quellen traten aus der Böschung hervor.

Mit der Vollendung der zur Abwendung des Wassers begonnenen Anlage hörte die Ausströmung desselben auf, aber der Untergrund des ganzen Hügels war wirklich ein fast breiartiger geworden, der sich weit in die Bahnkrone erstreckte. War es der angestrengtesten Arbeit gelungen, das ausgeflößte Material wieder wegzuschaffen, so zeigte sich nach allen Richtungen hin und auf der ganzen Länge des Einschnittes ein Aufsteigen des gewachsenen Bodens und ein Aufheben der auf rechter Seite der Bahn hergestellten Dammschüttungen, und wurde, nachdem innerhalb acht Tagen diese Erhebung nahezu 2 Fuß erreicht hatte, an den Sprüngen des Terrains wahrgenommen, daß die ganze Dammschüttung sich hob, aber auch zugleich gegen die Thalsohle, resp. das als solche dienende Flußbett der Arge drängte. Die Gefahr einer stärkeren Abrutschung wurde immer größer, und die Befürchtung, daß sich das ganze Thal verschütte, begann sich zu verwirklichen. Es galt jetzt nicht nur sichere Mittel zur Abwehr so großer Gefahr und zur Festlegung der gestiegenen Masse anzuwenden, sondern auch diese Vorkehrung noch so zeitig in's Leben zu rufen, daß sie ihren Zweck vollkommen erfüllen und den drohenden Unfällen begegnen konnte. Man suchte zunächst die Tiefe, in welcher diese Abrutschung sich bewegte, zu ermitteln, und gelang dieses vollständig.

Circa 6,5 Fuß unter der mittleren Bahnplanie lag die Abrutschungsfläche, und haben die Beobachtungen in verschiedenen Schürfgruben den Nachweis geliefert, daß unter derselben der Grund ein völlig ruhiger geblieben sei.

In diesen gesicherten Baugrund wurde nun nach Aushebung einer nothwendigen Fundamentgrube die Anlage massenhafter Steinpfeiler bewerkstelligt und diese Arbeit mit der möglichsten Energie betrieben.

Nachdem die Pfeiler bis 2 Fuß über die Planiehöhe gebracht worden waren, wurden sie, um das Austreten der wasserreichen und leicht beweglichen Sand- und Lehmschicht zu verhindern, mit spitzbogenartig angelegten, aus Trockenmauer hergestellten Steinwürfen verbunden, und so auf die Länge, wo sich das Hervorquellen der genannten Schicht am stärksten zeigte, diese letztere völlig abgeschlossen.

Weil in dem ursprünglichen Projekte die Anlage eines Feldweges oberhalb des Einschnittes bedingt war, die eingesunkene Erdschicht aber der Ausführung Hindernisse entgegenstellte, die Sicherung der Bahn gegen Verschüttung aber wünschenswerth machte, den Fuß der Böschung möglichst weit von den Geleisen zu wissen, so wurde dieser Weg zwischen der Bahnkrone und dem Graben angelegt und die Schutzbauten dieser Anlage entsprechend situirt.

Es stellte sich auf der ganzen Fläche, deren Spalten dann zugelegt wurden, in kurzer Zeit Ruhe ein, und ist dieselbe seit 3 Jahren nicht gestört worden.

Es sind an vielen anderen Stellen in dieser Bahnstrecke ähnliche, jedoch minder ausgedehnte, Bergabrutschungen vorgekommen; sie wurden alle in ähnlicher Weise beseitigt, und ist der Erfolg an diesen, wie den hier beschriebenen, ein gleich günstiger gewesen, so daß seit mehreren Jahren überall die gewünschte Ruhe eingetreten ist, die wohl keine Störung erleiden wird.

Dammrutschungen und Dammsenkungen.

Wenn eine Bahnstrecke durch ein früheres so ausgedehntes Seebecken — wie das in der Einleitung näher bezeichnete — zieht, und es muß dieselbe auf einen Untergrund gelegt werden, der größtentheils aus Moorboden oder aus mit letzterem bedecktem Lettenschlamme bis zu einer Tiefe von mehr als 100 Fuß besteht, dann läßt sich wohl erwarten, daß auch Senkungen des Bahnkörpers eintreten, welche eine große Ausdehnung erlangen müssen, wenn die Höhe der Anschüttung so groß ist, daß sie mit der Tragfähigkeit des Untergrundes in bedeutendem Mißverhältniß steht.

Auf der Strecke von Heuberg bis Immenstadt, die gänzlich in der Thalebene der Iller liegt, erscheinen solche Senkungen nur in geringem Maße, weil die dem Torfmoore oder Schlammboden unterliegende Kiesschicht, welche das unergründliche Lettenmeer deckt, ein weiteres Einsinken nicht zuließ, weßwegen das letztere nirgends eine größere Tiefe als 4 Fuß erlangte.

Von Immenstadt durch das Achthal aufwärts bis zum Thal-

übergange bei Knechtenhofen waren die Erscheinungen mannigfacher, und die Tiefe der Senkungen an mehreren Orten sehr bedeutend. Die Anschüttung oberhalb Immenstadt, durch welche der Uebergang über das Thal bewerkstelligt worden, hatte eine sehr ungünstige Unterlage, und wurde derselben bei Fundirung der Brücken-Objekte Nr. XII. gedacht. Daß ein Damm von 20 Fuß Höhe, dessen Untergrund aus einer Torfmoorschicht und einem Lager weichen Lettens von so bedeutender Tiefe besteht, sinken mußte, war vorauszusehen, und man war auch auf solches Ereigniß vorbereitet.

Um, soweit dies in solcher Lage thunlich, die partiellen Senkungen zu verhindern, wurde die Austrocknung der oberen Schicht des Untergrundes durch Anlage großer Entwässerungsgräben zu beiden Seiten des Dammes versucht, dann die Anschüttung auf die ganze Breite der Basis in einer Mächtigkeit von 5 Fuß begonnen, und hierzu nur der ganz gering mit Lehm und Ackererde vermischte Kies der nächsten Einschnitte, sowie das gleich geeigenschaftete Material aus der Fluß-Correktion verwendet.

Erst nachdem die ganze Dammbreite in der genannten Höhe angelegt war, wurde eine zweite Schicht begonnen, in einer Stärke von 4 Fuß über den Damm verbreitet, und so dem Untergrunde wieder eine bedeutende aber gleichmäßig vertheilte Belastung auferlegt.

Schon bei der ersteren Ueberführung des Terrains mit Füllerde zeigte sich ein Niedergehen desselben, welches etwa 1 Fuß betragen haben mochte.

Mit dem Aufbringen der zweiten Schicht wurde das Sinken bedeutender, doch war es ein allseitig gleiches, das den Dammkörper ganz in seiner horizontalen Lage ließ und nur dessen vertikale veränderte. Als die nächste Schicht von circa 3 Fuß aufgebracht war, da wurde starkes und an der unteren Seite ein verschiedenes Einsenken des Dammes bemerkbar.

Es stieg zu beiden Seiten des letzteren das Terrain in die Höhe, jedoch geschah dies an der oberen Seite in geringerem Maaße, und ohne eine Einwirkung auf die Anschüttung selber, während auf der unteren mit dem Erheben des Terrains die Verschüttung des Entwässerungsgrabens und zugleich eine Abrutschung des Dammes verbunden war.

Man vergrößerte die Dammbasis nach dieser Seite, öffnete den Graben wieder und setzte die Arbeit fort. Nur geringe Abrutschungen ließen sich noch wahrnehmen, während die Gesammtsenkung der ganzen Bahnanlage unaufhaltsam vor sich ging, ohne daß die Aufsteigung des adjacirenden Terrains in dem gleichen Volumen wuchs, das die Einsenkung betrug.

Diese geringen Erhebungen lieferten den Nachweis, daß das dem Damm unterliegende Material sehr komprimirt worden. Die Senkungen dauerten noch fort, als schon längst der Damm auf seine ganze Höhe geführt war, doch erschienen sie minder bedeutend als Anfangs, veranlaßten aber dennoch die wiederholte Neuherstellung der Böschungen, welche mehrere Male bedeutend erhöht werden mußten. Seit der Eröffnung der Bahnstrecke, den 1. September 1853, hat sich wohl der ganze Damm, welcher vorher schon fast ein Jahr vollendet und durch öftere Nachfüllung wieder ergänzt worden war, noch immer und zwar monatlich 1,5 bis 2 Zoll, und im letzten aber etwa ½ Zoll pr. Monat gesenkt; er wurde jedoch immer, ohne daß der Betrieb auf der Strecke gehindert worden wäre, wieder erhöht, und ist jetzt vollkommen Ruhe eingetreten.

Im Ganzen wird sich dieser Damm um circa 9 Fuß in den weichen Untergrund eingedrückt haben, und war diese Erscheinung eine so günstige, daß sie keine besonderen Bauwerke oder Vorkehrungen zur Erhaltung der Gesammtanlage nothwendig machte, und wurde dieser Stelle nur deswegen hier gedacht, weil die Einsenkungen nahezu die Hälfte der Höhe des Dammes betrugen.

In besonderer Abhandlung wurde der Seebauten wie des Thalüberganges bei Knechtenhofen gedacht, und wird auf diese hingewiesen.

Es sind an verschiedenen anderen Dämmen ähnliche Erscheinungen zu Tage getreten, und wurden dieselben in gleicher Weise behandelt, wie die am letztgenannten Thalübergang.

Eines Vorkommnisses ist zu gedenken, das wohl neu, ja unerhört genannt werden kann.

Zwischen Radholz und Bleichgut trifft die Bahn an zwei Stellen in die Thalebene und überschreitet diese in Aufdämmung von circa 13 Fuß. In der Beschreibung der Fundationen ist bei Objekt Nr. XIX. des Terrains gedacht, welches diesen Anschüttungen als Unterlage dienen mußte, und ist dort auch das Verhalten der beiden in diese Aufdämmungen treffenden Kunstbauten besprochen. (Tab. 20 Prof. 88 — 91, dann 93 — 96.

Wie erwähnt, wurde anfänglich die Dammschüttung von beiden Seiten gegen den Kunstbau und bis auf 60 Fuß von diesem entfernt bewerkstelligt, und war bereits die ganze Höhe erreicht, ohne daß ein merkliches Einsenken sich hätte wahrnehmen lassen.

Nur kurze Zeit dauerte dieser befriedigende Zustand; es trat ein gleichmäßiges aber stetiges Versinken ein, das sich auf die ganze Länge des Dammes ausdehnte, und, nachdem es mehrere Wochen angedauert hatte, in ein plötzliches und ruckweise auftretendes überging.

Innerhalb weniger Stunden senkte sich die Anschüttung an der Stelle ihrer größten Höhen um 4 Fuß, jedoch so, daß die rechte, d. h. die Thalseite, um fast 1 Fuß tiefer niederging, als die linke. Man betrieb die Wiederauffüllung der gesunkenen Strecken in möglichst rascher Weise, war jedoch noch nicht zur Hälfte der Dammkrone gelangt, als sich die erste Erscheinung in fast gleicher Stärke wiederholte.

In dieser Weise folgte eine dritte und vierte Versenkung, dann begann wieder ein gleichmäßiges, aber so bedeutendes tägliches Niedergehen der Anschüttung, daß mit Anwendung von zwei Hilfsbahnen, welche Tag und Nacht von einer möglichst großen Anzahl Arbeiter in Abwechslung der Mannschaft betrieben wurden, nicht so viel Material zur Auffüllung beigeführt werden konnte, die einmal hergestellte Dammhöhe zu erhalten. Mit dieser letzten Aenderung in dem Verhalten des Dammes begann sich auch die Wiesfläche an dessen Fuß zu heben, während das bisherige Versinken so bedeutender Massen wirklich spurlos erfolgt war. Es stieg in wenigen Tagen die vom Dammfuße etwa 45 Fuß entfernte Fläche um nahezu 4 Fuß auf, und erstreckte sich diese Hebung gegen das Thal verlaufend auf eine Breite von 40 — 50 Fuß und auf eine Länge von nahezu 1000 Fußen.

Es war der bereits 13 Fuß hohe Damm mit seiner ursprünglichen Krone bis zu 5 Fuß unter das Terrain versunken, und trat diese Erscheinung auch an jenen Stellen auf, welche anfänglich wegen Erbauung des Durchlasses offen geblieben und erst später in Angriff genommen wurden; so daß der Damm in seiner ganzen Ausdehnung der destruirenden Bewegung unterworfen ward.

Wir haben in der Baugeschichte des Durchlasses die Stratifikation des Baugrundes kennen gelernt. Man sehe Objekt XIX.

Es ist unzweifelhaft, daß die ersten und stetigen Senkungen lediglich durch anfängliches Komprimiren der Dammunterlage, dann durch Einschlagen der Rasen und obersten Moorschicht entstanden, wie, daß die plötzliche und stärkere eine Folge des Zerreißens des mit filzigem Geflechte und Rasen bedeckten Baugrundes gewesen, nach welchem Momente das Dammmaterial in die bewegliche Moorerde traf und dort sogleich in bedeutende Tiefe einzudringen vermochte.

Die folgenden Senkungen entstanden aus gleichen Ursachen durch Erweiterung der nun vorhandenen Oeffnung, wie durch völlige Distruirung der ganzen, dem Damme zunächst unterliegenden Masse, in welche sich nun der Dammkörper eindrängte und, nachdem die durch Komprimirung der lockeren Schichten entstandenen Räume ausgefüllt waren, das weiter verdrängte Material zwang, durch Erhebung seiner Decke sich den verlorenen Raum wieder zu verschaffen.

Es war fast gleichzeitig mit dem Aufsteigen der nächst gelegenen Wiesenflächen auch eine Verschiebung des Dammes gegen das Thal erfolgt, die fort und fort in dem Maße wuchs, als die wiederholten Auffüllungen der gesunkenen Stellen erneute Einsenkungen erzeugten.

Noch konnte nicht ermessen werden, wie weit sich diese Bewegung ausdehnen könne, so wenig, als sich die Größe der Senkungen selbst ermitteln oder auch nur annähernd bestimmen ließ, und man setzte die Auffüllung fort, in der Erwartung, daß hierdurch endlich und noch zu einer Zeit, welche der Eröffnung der Bahnstrecke nicht hinderlich sei, das gestörte Gleichgewicht in der Dammunterlage sich wiederherstellen und die Anschüttung zur Ruhe und Konsolidirung gelangen könne.

Es blieben sich mehrere Monate hindurch die Erscheinungen gleich, es wuchs stets im Verhältniß zu den versenkten Massen die Erhebung der adjacirenden Flächen, und gewann diese letztere mehr und mehr an räumlicher Ausdehnung.

Als bereits der Damm in seiner dreifachen ursprünglichen Höhe und gegen 36—40 Fuß gesunken war, da erreichte die Aufsteigung längs des Dammfußes an vielen Stellen die Höhe der Anschüttung selbst, ja sie überragte an mehreren Punkten die letztere. Nun zeigten sich auf den erhobenen Stellen zahlreiche Sprünge und Risse, welche eine Breite von 9,5—2,8 Fuß gewannen, eine verhältnißmäßig große Tiefe besaßen und sich mit Wasser anfüllten.

Dieses letztere konnte, weil der Damm selbst in der Thalebene gelegen, welche nur einige Fuße über dem niedrigsten Wasserstand der Ach sich erhob, nicht bis zu der nothwendigen Tiefe abgeleitet werden, indem Entwässerungsgräben, welche eine solche von 3 Fuß besaßen, schon jedes Gefälle gegen den Thalweg verloren hatten. Es wurde die Tiefe dieser Spalten durch Einstoßen starker Stangen erhoben und gefunden, daß sie 6—15 Fuß betrug, daß aber eine geringe Anstrengung die Stangen um weitere 15 Fuß einzudrücken vermochte.

Als die besprochene Terrainerhebung an vielen Stellen bereits um mehrere Fuß über den fort und fort auf seine bestimmte Höhe angeschüttet werdenden Damm gestiegen war, da dehnte sich dieselbe mehr und mehr in die Breite aus, und gewann zuletzt eine solche, die ihren Auslauf an nicht alterirten Flächen fand, welche von dem Dammfuße 200—250 Fuß entfernt lagen. Es eigten sich im Verhältniß dieser Entfernung zum Dammfuße die besprochenen Risse und Spalten in geringerer Ausdehnung, und verloren sich zuletzt dort, wo die Erhebung nur 4—5 Fuß betrug, gänzlich.

In dieser Weise und von gleichen Erscheinungen begleitet, wurde die Arbeit fortgesetzt, bis die Senkung des Dammes gegen 50 Fuß betrug, ohne daß eine Aenderung in Aussicht stand. Die Nähe der Eröffnung dieser Bahnstrecke machte die Besorgniß rege, daß die Vollendung derselben bis zu dem vorgesteckten Termin nicht zu bewerkstelligen sei, wenn nicht andere Mittel als die bisherigen Anwendung fänden.

Man hatte die Absicht, dem eingesunkenen Material, wie den dasselbe umgebenden Massen, solche Körper beizugeben, die einen großen Widerstand gegen das Verschieben einzelner Theile unter sich, wie im Ganzen, bieten und durch ein größeres Gewicht in der Tiefe wirken konnten; darum wurde am Fuße des Dammes und auf dem theilweise aufgestiegenen Grunde ein Steinprisma von 6 Fuß Breite und 12 Fuß Höhe aufgesetzt, welches bestimmt war, zu versinken und dem unterirdisch gelagerten Material eine größere Stabilität zu verschaffen, d. h. die wirklichen Abrutschungen zu erschweren oder zu verringern.

Gleichzeitig wurde durch Eröffnung neuer Füllgruben ein mehr kiesiges Dammmaterial gewonnen, welches, zu den Anschüttungen verwendet, in gleicher Weise in die Tiefe gelangen und in seiner Vermischung mit dem schon versunkenen einen größeren Halt erzeugen sollte. Das besprochene Steinprisma erfüllte seinen Zweck nicht so vollständig, als dies möglich gewesen wäre, wenn die Anwendung früher und zu der Zeit erfolgt wäre, wo die versunkenen Massen noch nicht jene Flächen komprimirt hatten, die von dem Steinprisma bedeckt waren.

Es war darum die Einsenkung an vielen Stellen nur bis auf 3—6 Fuß vor sich gegangen, während sie an anderen in namhaft größere Tiefe gelangte und in ihrer Höhe fort und fort wieder ergänzt ward. Es war jedoch die Wirkung nicht zu verkennen, die sowohl durch das partielle Versinken, als durch die große Belastung, welche das Vorschreiten der Terrainhebung an der Stelle hinderte, hervorgerufen wurde.

Es trat auch mehrere Wochen Ruhe ein, und gelang es, den Damm zu vollenden, ja man begann mit der Planirung der Böschung. Bereits hatte die Tiefe, bis zu welcher derselbe niedergegangen war, 56—60 Fuß erreicht, und eine Mehrverwendung an Füllmaterial im Betrage von 9000 Schachtruthen nothwendig gemacht. Noch war man mit der letzten Arbeit beschäftigt, welche in wenigen Wochen mit der gänzlichen Vollendung des Dammes schließen sollte, da trat plötzlich ein starker Bruch ein, die Anschüttung senkte sich fast auf ihrer ganzen Länge um 2—4 Fuß, und es fand selbst an der Stelle, wo das Steinprisma aufgelegt war, eine horizontale Verschiebung, wie eine Erhebung in so heftiger Weise statt, daß der ganze regelmäßig hergestellte Steinkörper, welcher 100,000 Kubikfuß enthielt, in wenigen Stunden in einen regellosen Trümmerhaufen verwandelt wurde. Dieses Ereigniß war lediglich die Folge einer Abrutschung des auf steil geneigten Felsen lagernden Materials, das durch seinen eigenen geringen Zusammenhang, wie in seiner Vermischung mit dem von ihm durchfahrenen Schlamm, geringe Stabilität besaß und auf dem mit schlüpfrigen Letten bedeckten Gesteine keinen Halt fand; darum und die ganze tragende Masse in Mitleidenschaft ziehend, in großer Verbreitung wirkend, sich gegen die tieferen Stellen bewegte, das dort gelagerte schlammige Erdreich verdrängte und zum Aufsteigen zwang. Am heftigsten war die Wirkung dieses Ereignisses

an der Dammstelle, wo der Bergfuß in einem steilen Vorsprunge die Bahn berührt.

Dort hatte letztere wohl die geringste Auftragshöhe, also war auch die geringste Belastung vorhanden, und erschien es darum um so befremdender, daß die horizontale Verschiebung so ausgedehnt auftrat und so bedeutende Versenkungen hervorrief.

Diese Erscheinung wurde durch nähere Untersuchung des Bergfußes und in richtiger Würdigung der Gesammt-Terrainverhältnisse erklärbar. Es liegt dort der Felsen in einer Tiefe von 50 Fuß, er ist nur mit dem bekannten blauen Letten bedeckt und hat eine Neigung von circa 35 pCt.

Die aufgelegten Dammmassen brachten die ganze mächtige Lettenschicht in Bewegung und führten deren Abrutschung vom Felsen herbei.

Dieses Abrutschen so hoch gelagerter Massen auf steiler Unterlage mußte mit großer Vehemenz erfolgen, die Wirkung bestätigte dies.

Nach dieser letzten Destruirung wurde die Wiederauffüllung in möglichst rascher Weise betrieben, um die etwa noch eintretende Senkung zu beschleunigen und hierdurch größere Massen des besseren Füllmaterials in die Tiefe zu bringen.

Es wurde ferner das destruirte Steinprisma ausgebreitet, um hierdurch eine ausgedehntere Belastung der noch immer schwachen Flächen zwischen dem Damme und dem höchsten Punkte der gehobenen Stelle zu erzeugen. Der Erfolg dieser Maßregel war ein günstiger, die bruchweisen Senkungen gingen an einigen Stellen des Dammes in stetige, minder bedeutende über, und zeigte sich in der Abnahme der letzteren eine Aussicht, daß eine baldige Ruhe in diesen Theilen eintreten werde. Nur an jener Stelle, wo der Bergfuß weiter vortrat und, wie oben besprochen, die letztere Abrutschung am heftigsten gewirkt hatte, dauerte die Bewegung in ungeschwächter Weise fort.

Die Eröffnung der Bahnstrecke sollte nach Verlauf von etwa 6 Wochen erfolgen, und ließ das Verhalten des Dammes an letzterem Orte keine Hoffnung, dies zu ermöglichen; man beschloß daher, den Bahnkörper an der gefährlichsten Stelle in den Berg selbst einzurücken und ihm hierdurch einen sicheren Untergrund zu verschaffen. Nun besaß aber dieser vorgeschobene Bergfuß alle jene Eigenschaften, welche bei geringem Anschnitte kolossale Abrutschungen in Aussicht stellten, und mußte mit der Verlegung zugleich für die Versicherung gegen solchen Bergabsturz vorgesorgt werden.

Dies geschah durch Anlage einer starken Stützmauer, welche aus großen Nagelfluhbruchsteinen trocken und im Moor hergestellt wurde.

Während man die Verlegung dieser Strecke bewerkstelligte, wurde Tag und Nacht ununterbrochen an der Auffüllung der übrigen Dammstellen gearbeitet, und es gelang in der letzten Hälfte des Monats August 1853, die Arbeit so weit zu vollenden, daß am 20. jenes Monats Probefahrten gemacht und am 1. September 1853 die Bahnstrecke eröffnet werden konnte.

Es hatten sich die Einsenkungen des Dammes wohl gemindert, doch waren sie noch immer von solcher Bedeutung, daß sie täglich 1—2 Zoll betrugen, und blieben dieselben in gleicher Größe noch mehrere Monate nach der Eröffnung selbst, dann trat eine Minderung ein, welche im Laufe eines ganzen Jahres die Einsenkung auf durchschnittlich einen halben Fuß per Monat reducirte und dann derart langsam weiter verringerte, daß sie am Ende des zweiten Jahres, also vor sechs Monaten, ihr Ziel erreichte.

Diese kleine Bahnstrecke von kaum 1800 Fuß Länge, welche aus Anschüttungen bestand, deren anfänglich größte Höhe nur 13 Fuß betrug, hatte eine Mehrverwendung an Füllmaterial von 1,100,000 Kubikfuß nothwendig gemacht. Der Kiesunterbau, ursprünglich auf 2 Fuß angelegt, hat durch die Einsenkung im Laufe zweier Jahre eine Tiefe von 15 Fuß erreicht, und erforderte statt 36,000 Kubikfuß 270,000 Kubikfuß Kiesmaterial.

Die Unterbauschicht, auf welcher sich der erste Bahnzug bewegte, ist seitdem niedergegangen, daß sie jetzt 6—10 Fuß unter dem natürlichen Terrain gelagert ist. Der Damm selbst, dessen Versenkung von der Verlegung der Bahn gegen 60 Fuß betrug, ging nach derselben noch weitere 23,5 Fuß nieder.

Die vorgenommenen Terrain-Untersuchungen wie die Wahrnehmungen über die Entwickelung der so merkwürdigen Abrutschungen und Senkungen haben in den Stand gesetzt, mit ziemlicher Sicherheit die Querprofile bis zur Tiefe des Felsens auch unterirdisch zu bestimmen und die Skizzen zu entwerfen.

Die Bauten am Alpsee.

In der Einleitung wurde angeführt, daß die Bahnstrecke zwischen Immenstadt und Staufen den Alpsee, welcher sich auf mehr als eine Stunde Länge im Thale hinzieht, an fünf Stellen berührt und theils mit ihrem ganzen Körper, theils mit ihrer linkseitigen Böschung in den See fällt.

Die Gesammtlänge dieser fünf Strecken beträgt 3500 Fuß.

Der Westwind erzeugt bedeutenden Wellenschlag, der sich mit großer Gewalt über die Ufer erstreckt, und wird namentlich die Stelle zwischen Taf. 20 Prof. Nr. 118—124 am stärksten angegriffen. Es ist hier auch beim Eintritt des Frühjahr-Thauwetters der Ort, wohin der Westwind den größten Theil alles Eises, das den See bedeckt hatte, zusammentreibt.

Den Einwirkungen des Sturmes sind minder, jedoch noch immer in namhafter Weise, ausgesetzt: die Strecken von Prof. 114,110 und 109 wie 112, wogegen jene von Prof. Nr. 105—107 und 98—100 nur selten und nie starke Angriffe zu erleiden haben. Taf. 20.

Der Wellenschlag greift die Böschungen bis zu 3 Fuß über dem höchsten Wasserrande an, und hat diese Wahrnehmung die Ausdehnung der Schutzbauten bedingt.

Es sollte der Dammkörper aus der in den nächsten Einschnitten gewonnenen Abtragsmasse bestehen und gegen den Wellenschlag auf der Seeseite durch einen Steinbau versichert werden, welcher aus einem Steinwurf gebildet und durch ein rauhes Bruchsteinpflaster gegen den Angriff der Wellen gewaffnet werden sollte.

Es war sohin die erste Aufgabe, diesen Steinbau herzustellen, und wurde dieser im Herbste 1850 begonnen. An beiden großen Strecken, welche ganz in den See fielen, konnte man nur von zwei Seiten vorgehen, und es rückte sohin die Arbeit nur langsam vorwärts. Der Eintritt strenger Kälte änderte die Betriebsweise. Es hatte sich der See mit einer Eiskruste von 1—1,5 Fuß bedeckt, auf dieser wurde die Kurve ausgesteckt, dann das Eis nach der fixirten Linie auf 5 Fuß Breite durchgehauen und diese Oeffnung forterhalten. Durch eigens zugerichtete Schlitten wurden die Steine bis zum Rande der Oeffnung beigeführt und dort eingesenkt. Hierdurch war es möglich, die ganze Länge des Steindammes gleichzeitig in Angriff zu nehmen, und es gelang durch eine allerdings sehr angestrengte Arbeit innerhalb 2 Monate die zusammen gegen 2700 Fuß lange Strecke zwischen Prof. 118—120, 109—111 in rauhem Steinwurf herzustellen.

Nur wenige Tage nach der Beendigung dieser Arbeit trat Thauwetter ein, und es löste sich die Eiskruste.

Die sorgfältige Beobachtung der Folgen dieses Witterungswechsels ließ Erscheinungen wahrnehmen, welche von großer Wichtigkeit waren.

Es dehnt sich wenige Tage vor dem Brechen das Eis des ganzen See's der Art aus, daß es an den Ufern 6—9 Fuß verschoben resp. in's Land gerückt wird. Sind die Ufer flach, so erfolgt dieser Prozeß ohne Hinderniß, die Eiskruste schreitet langsam vor und bedeckt die nächste Uferfläche. Ist das Ufer steiler, und so geeigenschaftet, daß das Eis nicht an ihm emporgeschoben werden kann, dann drängt es sich, wenn der Uferrand aus bloßer Erde oder Kies besteht, in diesen ein, geht unter der Rasendecke oft 6—8 Fuß fort und giebt, wenn das Thauwetter die Decke des Sees schon längst verzehrt hat, zurückbleibend, und von Erde und Rasen bedeckt und beschützt, noch Zeugniß der gewaltigen Wirkung dieses Ereignisses.

Diese Wahrnehmungen mußten von wesentlichem Einflusse sein auf die Konstruktion des Steindammes, und namentlich auf dessen Bedeckung, die einem unwiderstehlichen Angriffe ausgesetzt waren, und wurde darum beschlossen, diesen letztern aus großen Nagelfluhstücken, welche durch ihre rauhe Fläche jeder Verschiebung den größten Widerstand entgegensetzen konnten, herzustellen.

Für diese Armirung sprach die bereits an den Illerbauten gemachte Erfahrung. In diesen Fluß (ein wildes Gebirgswasser), das bei lange andauerndem heftigen Regen sehr rasch um 6—10 Fuß steigt, und mit einer großen Geschwindigkeit strömt, wurde eine Bahnstrecke von 3000 Fuß gelegt, ihre äußere Seite mit einem ähnlichen Steindamme wie der hier angewendete versichert, und dieser mit einem Polygonpflaster aus rauhen großen Nagelfluhsteinen geschützt.

Zahlreiche Hochwasser waren bereits seit 1846, wo diese Uferbauten begonnen worden waren, abgewiesen worden, ohne daß die geringste Veränderung sich gezeigt hätte, darum sollten dieselben auch an den Seebauten Anwendung finden.

Nachdem die Eisdecke entfernt war, da begann man die Hinterfüllung des Steinkörpers mit dem Materiale, das aus den nächsten Einschnitten gefördert ward. Dasselbe bestand aus gelbem und blauem Letten, dessen im Eingange öfter gedacht ist. Die Anschüttungen hatten keinen Fortgang; denn die zugeführte Füllmasse wurde vom Wasser völlig aufgelöst und von den Wellen weggespült. Der See wurde trüb, und mit diesem Materiale gefärbt bis auf 1000 Fuß Entfernung von den Stellen, wo er den Lettenbrei verzehrt hatte. Hierdurch war der Nachweis geliefert, daß mit solchem Erdreiche, auch wenn es in getrocknetem und festem Zustande verwendet ward, der Erddamm unmöglich hergestellt werden könne, und man mußte sich entschließen, weil eben auch alle adjacirenden Flächen aus ähnlichen Erdarten bestanden, die Abtragsmasse des Einschnittes unterhalb des Sees auf Hilfs-Eisenbahnen beizuschaffen, was zuletzt auf eine Entfernung von 10,000 Fuß nothwendig wurde.

Der Erdkörper, welcher aus den zunächst liegenden Einschnitten gewonnen wurde, mußte seitwärts und in den abgeschnittenen Theilen des Sees abgelagert werden, weil er durchaus nicht zu verwenden war.

Angestrengter Arbeit gelang es, die Steinbauten in den 5 Stellen, wo die Bahn den See trifft, vollends zu verbreiten, mit einem flachen Fuße zu versehen, und im Rauhen nach der äußeren Form herzustellen. Eine Strecke von 200 Fuß Länge wurde mit dem oben besprochenen Pflaster bedeckt und sollte diese Arbeit rasch bethätigt werden, als Ereignisse eintraten, welche Bedenken bei der Vollendung erregten, und darum die Aussetzung der Pflasterarbeiten geboten. Man hatte schon vor dem Beginne der Arbeiten zwischen Prof. 114—115 für räthlich gefunden, die Bahnlinie mehr gegen den Berg zu rücken, um die Böschungen und namentlich den Steindamm von dem stark geneigten Untergrunde zu entfernen. Man würde noch weiter vom See weggerückt sein, wenn nicht mit einer bedeutenden Verlegung zugleich ein größeres Anschneiden des Bergfußes nothwendig geworden wäre, v. Prof. 113—113 k, was jedenfalls bedeutende Abrutschungen zur Folge gehabt hätte. Es wurde darum eine Verlegung der Bahn bethätiget, wie im Situationsplan zu sehen, und ein Steinbau hergestellt.

Am 3. Juni 1851 senkte sich derselbe zwischen Prof. 114—115 innerhalb weniger Stunden um 4 Fuß, ohne daß eine horizontale Verschiebung damit verbunden gewesen wäre.

In der folgenden Nacht wiederholte sich diese Senkung und war mit ihr auch die des Erddammes verbunden.

Eine horizontale Ausweichung stellte sich ein.

Man ließ einen Probepfahl von 36 Fuß Länge in den weichenden Seegrund schlagen — mit wenigen Schlägen war derselbe völlig eingetrieben — auf ihn wurde ein Visirstab gesteckt, und derselbe genau mit mehreren am Ufer stehenden Stäben in eine Linie gebracht, um zu beobachten, in welcher Weise die Bewegung horizontal fortschreite.

Der Steindamm wurde wieder auf seine ursprüngliche Höhe angeschichtet und mit Kies hinterfüllt, hielt aber in dieser Anlage nur wenige Stunden, sank dann wieder, in früherer Richtung ausweichend, um weitere 4,5 Fuß. Der Kopf des Pfahles hatte sich bei dieser Bewegung gegen das Land geneigt, die Spitze war gegen den See weggerückt. Hierdurch war der Nachweis geliefert, daß diese Senkung und Verschiebung in Folge einer Abgleitung des in großer Mächtigkeit auf geneigter Fläche liegenden Seeschlammes sein müsse, welcher die Belastung der Erdanschüttung nicht zu tragen vermochte, und darum abglitt und den in ihn eingesenkten Steinwurf vorwärts und gegen die tiefere Stelle des See's schob, wodurch er fort und fort nach der Größe der horizontalen Bewegung auch vertikal alterirt werden mußte.

Die Erscheinungen blieben längere Zeit gleich, und versank in jeder Nacht die ganze Tagesarbeit. Man setzte jetzt die Erdaufschüttung aus, und schichtete volle 6 Monate ununterbrochen Steinmassen auf die fortdauernd sich senkenden Stellen des Steinwurfs. Nach und nach gewann dieser Letztere die im Situationsplane angezeigte Form, und erhielt sich in dieser bei allen ferneren Senkungen. Diese letzteren erfolgten ohne Unterbrechung und gleichmäßig.

Man betrieb die Steinbeifuhr mit 2 zu beiden Seiten einmündenden Hilfseisenbahnen, schichtete die Stücke auf 10 Fuß Breite zu einer Mauer an und fand an jedem Morgen die ganze Arbeit verschwunden und die Oberfläche des Steinwurfs 0,5—1 Fuß unter Wasser. In solcher Weise setzte man die Auffüllungen fort, bald stieg an der äußeren Seite ein ausgedehnter Letten- und Schlammhügel auf, der an jener Stelle, wo der Seegrund 20—25 Fuß tief lag, bis zu 4—5 Fuß unter dem Wasserspiegel sich erhob. Erst nachdem der Steinbau sich 101,7 Fuß, spreche: **einhundert ein Fuß sieben Zoll**, ohne jene Tiefe, in welche er vor dem Eintritt der Versenkung gelangt, zu rechnen, gesunken war, da trat Ruhe ein und wurde die Auffüllung der von ihm begränzten Fläche bethätigt, wie der Damm vollendet.

Obgleich diese versunkene Strecke nur 120 Fuß lang ist, so hat ihre Herstellung ohne Einrechnung der ersten Anlage eine

Mehrverwendung von Steinen im Betrage von 250,000 Kubikfuß nothwendig gemacht.

Die Dammstrecke Prof. Nr. 118—120 ließ nur verhältnißmäßig geringe Senkungen wahrnehmen und hat keine derselben destruirend auf den Bahnkörper gewirkt. Die Strecke von Prof. 109—112 hielt sich ebenfalls vorzüglich, wenn auch ihre Einsenkung um ein Namhaftes größer war. Nur die eine Stelle an der letztgenannten Strecke bei Prof. 109—110 begann zu weichen, und stark zu sinken, doch stellte sich die horizontale Bewegung bald ein, und die örtliche endete nach einem Niedergehen, das an den tiefsten Stellen 22—35 Fuß betrug.

Im Winter 1851—52 war der Alpsee wieder ziemlich stark mit Eis bedeckt, und zeigte sich im Frühjahre 1852 einige Tage vor dem Zertrümmern desselben die oben besprochene Ausdehnung. Sie war für die Vollendung der Seebauten von wesentlichem Einflusse.

An jenen Stellen, welche nur im Rauhen angelegt waren, wurden die auf der Oberfläche angeschichteten Steine über einander geschoben, und selbst jene Strecke, welche mit großen Nagelfluhstücken sorgfältig aber rauh gepflastert war, wurde von dem Eise, das sich auf den Böschungsflächen in die Höhe schob, zerstört; dagegen blieb eine Strecke von circa 50 Fuß Länge, welche man probeweise mit glatt gearbeiteten Sandsteinplatten polygonförmig hatte belegen lassen, ganz verschont. Das Eis schob sich, keinen Widerstand an den platten Flächen findend, in die Höhe und hat auch nicht einen Stein aus der Böschung gerissen.

Diese Wahrnehmung veranlaßte die Bestimmung, die Steindämme nur mit solchen Plattendecken herzustellen, und geschah dieses im Laufe der Jahre 1852 und 1853. Die nahen Brüche, aus welchen das Material bezogen wurde, erleichterten die Arbeit dadurch, daß die meisten Platten nur geringe Nachhilfe an ihrer Oberfläche bedurften, weil die Spaltfläche fast ganz glatt erschien.

Seit der Vollendung dieser Bauten sind fast 3 Jahre verflossen, ohne einen nachtheiligen Einfluß auf selbe zu üben.

Die Steindämme bei Staufen. Hierzu Taf. 23 und 32.

In der vorhergegangenen Besprechung der Fundationsweise verschiedener Kunstbauten ist der Terrainverhältnisse gedacht, welche von Heuberg bis Immenstadt, und von hier bis zu der Stelle bestehen, an welcher die Bahn in das Achthal hinein führt.

Die Bahn gelangt mit einer Steigung von $\frac{1}{100}$ zu diesem Uebergangspunkte, und geht in gleichen Penten fort bis zum Tunnel vor Staufen, der horizontal gelegt ist, und nach welchem sie in gleicher Steigung den Bahnhof erreicht, der den höchsten Punkt der Strecke zwischen Kempten und Lindau bildet, und 1352 Fuß über dem Nullpunkte des Bodensees, sohin 2716 Fuß über dem Meere liegt. Von hier fällt die Bahn auf eine Länge von 14 Stunden bis Lindau, und ist die Neigung nur durch die Bahnhöfe, welche horizontal liegen, unterbrochen und zum größten Theil mit $\frac{1}{100}$ angelegt.

Schon vor der Stelle, an welcher der Thalübergang bei Knechtenhofen stattfinden sollte, mußte die Bahn durch umfangreiche Felsensprengung in den, größtentheils durch Abrutschungen ganz entblößten Steinkern des Berges gelegt werden; sie mußte in gleicher Weise auf der anderen Thalseite, wo sie den Fuß des mächtigen Staufenberges trifft, zuerst einen Felsenrücken, der sich an dem Flusse parallel hinzog, in einer Tiefe von 16 Fuß durchbrechen, und wendet sich dann, der sinuösen Gestalt des Bergfußes folgend, in Kurven von 1000 Radien an diesem hin, durchschneidet einen zweiten noch höheren Felsenrücken, der die Wasserscheide zwischen Donau und Rhein bildete, 1312 Fuß über dem Bodensee, 2676 Fuß über dem Meere liegt, und überschreitet dann mehrere von der Thalsohle am Gehänge aufwärts laufende beträchtliche Bergmulden, in welchen, ohne kleinere Radien als 1000 Fuß anzuwenden, die Bahn nicht dem Terrain folgend geführt werden konnte. Diese Mulden sind die Wege, auf welchen sich in früherer Zeit Abstürze im großen Maaßstabe von der Bergkrone gegen das Thal bewegt haben.

Die Unterlage der Bahn auf dieser 10,000 Fuß langen Strecke bestand mit geringer Ausnahme aus mit kiesigem und thonigem Erdreiche, wie aus, mit Steinschutt umgebenen, Felsblöcken, die häufig nicht einmal bedeckt waren und oft in größeren Dimensionen aus dem Terrain hervorragten. Diese Stratifikation wurde erschlossen in den Einschnitten der Bahnanlage, wie durch Schürfungen in den tieferen Stellen der Mulden selbst, welche in großen Höhenabständen überschritten werden sollten.

Das ganze Gehänge, an dem sich die Bahn vom Thalübergang bis Staufen hinzieht, ist meistens sehr steil, und gilt dies besonders für jene Strecke, wo die Bergmulden zu überschreiten waren; es würden darum Aufdämmungen, wenn selbe hätten angewendet und in den vorgeschriebenen zweimaligen Böschungen hergestellt werden sollen, erst in großer Entfernung, und meistens im Thalwege selbst ihren Fuß gefunden haben, weil an vielen Stellen die Neigung des Bergfußes nur gering von dem Böschungswinkel verschieden ist, unter welchem die Aufträge angelegt werden mußten. Hierdurch würden in dem gegebenen Falle neben der bedeutenden Ausgabe, die für die Erwerbung so sehr verbreiterter Dammunterlage und des nöthigen Vorlandes, wozu gute Bergwiesen und Waldparzellen in Angriff hätten genommen werden müssen, enorme Kosten für die so ausgedehnten Anschüttungen erlaufen sein; weil die Einschnitte, welche sich an der bezeichneten Strecke und den Uebergängen so nahe befanden, daß sie mit ökonomischem Effekte ihr Material zur Auffüllung abgeben konnten, nicht hinreichend gewesen wären, den nothwendigen Bedarf zu decken. Es würde der Ankauf von Füllgruben in dem dortigen steilen Terrain nothwendig geworden sein, welche größtentheils nur aus solchen Flächen gewonnen werden konnten, die in geringer Mächtigkeit auf Felsen gelagert waren, oder da, wo bei stärkerer Erdschicht ein Anschneiden der unteren Theile jedenfalls kolossale Abrutschungen bis zu bedeutender Höhe an der Berghänge reichend, erfolgt wären, welche abzuwehren nur durch theuere Schutzbauten gelungen sein würde.

Es war nun die Frage, in welcher Weise die vorhandenen 4 Mulden, deren größere in der Bahnachse 64 Fuß unter der Bahnlinie lag, aber schon bei 100 Fuß Entfernung von selber gegen 90 Fuß tief war, überschritten werden sollten, und es entstanden anfänglich Zweifel, ob dies bei den beiden größten Uebergängen durch Bogenstellungen oder durch Anwendung Howe'scher Brücken geschehen solle.

Die Würdigung der Terrainverhältnisse hieß von beiden Uebergangsarten abgehen, wozu der Umstand beitrug, daß bei dem bereits begonnenen Durchbruche des Tunnels, der in geringer Entfernung von der Baustelle lag, dann in den Ein- und Anschnitten eine große Menge von Nagelfluhsteinen jeder Größe gewonnen worden war, daß ferner durch das Vorschreiten der Arbeit an diesen Stellen sich noch größere Quantitäten ergeben mußten, und daß diese vorhandenen und noch in Aussicht stehenden Steinmassen eine andere dauerhaftere und wohlfeilere Art, das Ziel zu erreichen, anzuwenden gestatteten.

Vorgenommene Messungen haben ergeben, daß bei Anle-

gung einer einmaligen Böschung gegen das Thal der Fuß derselben noch in günstiges und solches Terrain fallen würde, das bezüglich der Haltbarkeit der Anlage alle Sicherheit biete.

Es war ferner aus den für die Einschnitte, welche das Material zu diesen Aufdämmungen liefern mußten, gemachten Schürfungen die Ueberzeugung geschöpft worden, daß dasselbe jene Eigenschaft besitze, die keine oder wenigstens nicht ausgedehnte Abrutschung in den Dammschüttungen begünstige, indem nur Steinbrocken, Sand und Kies, mit lehmiger Erde vermischt, zur Verwendung kommen konnten. Auf diese Erhebungen gestützt, wurde beschlossen, die, wenn auch sehr hoch und auf so stark geneigtem Untergrunde anzulegenden Dämme in einmaliger Böschung gegen das Thal herzustellen, ihnen gegen diese Seite eine Versicherung zu geben, welche die durch Weglassung der zweimaligen Böschung abgängige Verstärkung ersetzen, und für alle Fälle jede Gefahr von dem Objekte fern halten könne.

Diese Versicherung sollte in der Art in Ausführung kommen, daß das vorhandene Füllmaterial nach seiner Eigenschaft geschieden und gesondert verwendet würde.

Es waren nämlich zu diesem Gebrauche vorhanden:

1) größere Steine,
2) kleinere Steintrümmer und Steinsplitter,
3) Kies und Gerölle, dann
4) kiesige, sandige und lehmige Erde.

Aus letzterer sollte die Hauptmasse der Dämme hergestellt, und die übrigen erstgenannten Materialien lediglich zur Sicherung der gegen das Thal liegenden Dammseite derart verwendet werden, daß von dem inneren Rande des Banquets abwärts Taf. 23 u. Taf. 32 Fig. 4 von a bis b und zum Fuße des Dammes nur Steine als Füllmaterial benutzt würden.

Die größeren Steine sollten in einer Stärke von 4—5 Fuß als Trockenmauer sorgfältig und zur Deckschicht für die äußere Böschung verarbeitet werden; die kleineren Bruchsteine und Steinsplitter sollten die nächste Hinterfüllung der liegenden Mauer bilden und diese verstärken, resp. jede Verschiebung ferne halten; das Kies und Gerölle aber die dritte Abtheilung und den Uebergang von dem Steinbau zur Erdschüttung selbst ermitteln, und sich an diese anschließen.

Nach aufgestellter Berechnung war das bereits schon aus dem Tunnel selbst und besonders aus seinen erweiterten und stark zurückgelegten Hälsen geförderte Steinmaterial, nicht minder die Masse des in den Einschnitten bereits gewonnen wordenen, in solcher Weise gemischt, daß voraussichtlich, und wenn die weiteren Sprengarbeiten an diesen Orten ein gleichgeeigenschaftetes Material liefern sollten, was zu erwarten man sich berechtigt glaubte, die für jede besondere Verwendung nothwendige Gattung desselben vorhanden oder in Aussicht gestellt war. Es konnte darum für gewiß angenommen werden, daß, da die Hauptmasse des Dammes aus Kies, Sand und kiesigem Lehm bestehen sollte, dieselbe sich wohl namhaft senken, aber, obgleich in steiler Böschung angelegt, doch nur partiell und nicht in großer Ausdehnung horizontal verschieben oder abrutschen würde, wenn dem angeschütteten Erdreiche nur einigermaßen ein Anlehnungspunkt entgegengestellt werde; es war ferner gewiß, daß die Kies- und Geröllmasse, die an das erstere Material sich anschließen sollte, eine Abrutschung, wenn auch nicht abhielt, doch auch nicht begünstigte, und selbst einer solchen bei einer Böschung von 30 Graden und mehr nicht oder nur geringe unterworfen sein könne; nicht minder war sicher, daß das folgende Prisma, aus Steinsplittern und kleinen Bruchsteinen bestehend, einer Abrutschung gar nicht fähig, dagegen durch die große Reibung, welche es besaß, geeigenschaftet sei, eine solche abzuwehren, sowie endlich die technische Ueberzeugung vorhanden, daß die äußere aus großen Steinen herzustellende Deckmauer, falls sich wirklich eine partielle Abrutschung im Innern des Dammes bilden würde, durch ihre Lage, durch die von ihr ausgehende Belastung, dann durch ihre sorgfältige Ausführung, dieselbe unschädlich zu machen, geeignet sei.

Auf diese durch Voraussetzungen und Berechnungen gebauten Schlüsse, und geleitet von der moralisch technischen Ueberzeugung des Gelingens, welche ihren Grund sowohl in diesen ersteren, als in dem sorgfältigen Studium der Terrainverhältnisse und richtigen Würdigung der hier erschlossenen Erscheinungen fand, — wurde die Ausführung des Ueberganges über die kleinere Mulde, und zwar mit einer ½maligen gegen das Thal liegenden Böschung begonnen und, wie folgt, betrieben. Taf. 32 Fig. 1.

Es wurde vorerst die Baugrube für die äußere Mauer ausgehoben, wobei man trachtete, entweder Steine oder Kieslager zu treffen; dann wurde der Fuß der Böschungsdeckschicht herausgemauert und zugleich die steile Hänge, so weit sie von dem künftigen Damme gedeckt werden sollte, mit Einschnitten, die sich gegen den Berg neigten, durchzogen, um dem Füllmateriale eine möglichst sichere Unterlage zu geben.

Mit diesen Arbeiten wurde auch die Baugrube des Durchlasses geöffnet, und bis zu einem sicheren Grunde abgeteuft. Es muß hier erwähnt werden, daß alle diese Arbeiten im Dezember 1850, Januar und Februar 1851 vorgenommen wurden, und daß, weil eben diese Jahreszeit die Aufführung einer Mörtelmauer nicht gestattete, nicht blos die Fundamente, sondern das ganze Objekt ohne Mörtel, trocken und in seinen Haupttheilen aus großen Nagelfluhquadern aufgeführt wurde.

Erst im Frühjahre 1851 wurde die Sohle des Bauwerkes mit dünnem hydraulischem Mörtel ausgegossen, und mit selbem bedeckt. Es ist nicht überflüssig, anzuführen, daß dieses Bauwerk seit dem Frühjahre 1851, also jetzt schon 5 Jahre, vollendet ist, seit dieser Zeit noch keine Veränderung irgend einer Art gezeigt hat, und in jeder Hinsicht seinem Zwecke entspricht.

Nach der Aufführung des Böschungsfußes, so weit derselbe in das gewachsene Terrain hinabreichte, begann die eigentliche Herstellung des Dammes selbst, und ward gleichzeitig und stets in gegen die Bahn geneigten Lagen, die Deckschicht aus Cyklopensteinen bestehend, aufgemauert, und die Hinterfüllung mit Bruchsteinen und kleinen Steinplatten ꝛc. bewerkstelligt, während auch die Anschüttung des Kiesgerölles, und jene des Erddammes selbst aus dem vorhandenen Materiale ausgeführt ward.

Ohne irgend einen Anstand, und ohne besondere Vorkommnisse wurde im Frühjahre 1851 dieser Uebergang vollendet. Es zeigte sich etwa ein Jahr später eine Senkung von einem halben Fuße.

Da man keine Deckplatten zur Bekrönung verwendete, sondern auf die Banketthöhe eine Rasenschicht anlegen wollte, so wurde später, als die Schienenlage vollendet war, durch Auflegung starker Wasen diese kleine irrelevante Senkung ausgeglichen, resp. das Bankett auf die normale Höhe angelegt.

Während der Ausführung dieses Ueberganges wurde auch jener am Kirchhofe bei Staufen, welcher beträchtlich höher werden sollte, begonnen. Die bei dem bereits behandelten Objekte angewendete ½malige Böschung sollte an diesem nicht Platz finden, sondern eine einmalige hergestellt werden. Der Untergrund bestand aus einer starken Schicht vegetabilen Bodens, dann aus lehmigem Kies und sandigem Lehm, und endlich aus Steintrümmern verschiedener Dimensionen.

Es mußte daher der Fuß der Steindecke bis zu letzteren niedergeführt werden, um ihm ein sicheres Fundament zu geben.

Die Masse der aus dem nahen Tunnel gebrochenen und in der Nähe der Baustelle aufgesetzten Steine mußte hier zur Verwendung kommen, und gestattete dieser bedeutende Vorrath auch dahin größere Stücke zu verbrauchen, wo nach dem Projekte nur kleine Bruchsteine und Steintrümmer angeschüttet werden sollten.

Auf eine größere Senkung des aus solchem Material zusammengesetzten Bauwerkes wurde nicht gerechnet, darum dieselbe auch nur auf 1,5 Fuß angenommen, und hiernach die Böschungs-Chablonen errichtet.

Um das Wasser, welches aus den Hintergräben der Bahnanlage, wie aus dem adjacirenden Gehänge zugeführt wurde, nicht durch die tiefste Stelle der Mulde führen zu müssen, was die Erbauung eines großen Durchlasses nothwendig gemacht haben würde, wurde der Kessel zwischen dem Damme und der Bergwand, welcher sich durch die Herstellung des erstern gebildet hatte, indem derselbe die Mulde in ihrer tiefern Lage durchschnitt, bis auf 3,5 Fuß unter der Bahnplanie aufgefüllt, und mit einem Graben versehen, in dem sich alle Zuflüsse sammelten, und dann zu dem am Anfange des Dammes situirten Durchlasse führten, durch welchen sie geleitet wurden.

Hierdurch konnte die Ausdehnung des Objektes auf ein Minimum beschränkt, und für selbes ein besserer Baugrund in dem höhern Terrain gefunden werden, was seine Herstellung erleichterte.

Die Ausführung des Ueberganges wurde in folgender Weise bethätiget:

Es wurde zuerst der Fuß des Dammes, oder vielmehr die äußere Mauer, so hoch aufgeführt, bis die auf die Böschungslinie normal gelegten Schichten, deren Stärke 5 Fuß betrug, mit der aus kleinen Steinen bestehenden Hintermauerung in einer Gesammtstärke von 8 bis 9 Fuß das Terrain schnitten; dann wurde, weil es nicht thunlich war, diese Lagerungs-Verhältnisse für den ganzen Bau beizubehalten, was auch nicht für die Haltbarkeit des Objektes geboten erschien, eine Schicht der äußern Mauer vorgesetzt, und hieran die Steinhinterfüllung so bewerkstelliget, daß die an erstere anstehende Steinlage eine geringere Neigung erhielt, während die folgende in ihrem Anschluß an die Kies- und Geröllschüttung sich noch verminderte, und dann in eine Horizontale verlief, in welcher sie die Erdanschüttung traf, die ebenfalls horizontal und in Schichten, die auf die Breite des ganzen Dammes sich ausdehnten, angelegt und immer auf die gleiche Höhe geführt wurde, welche die äußere Deckmauer erhalten hatte.

Diese äußere Mauer bestand aus großen Steinen, die in Polygonform und nur mit bearbeitem Haupte versehen werden mußten. Die Bedingungen, die man sonst an diese Steine machte, waren, daß sie möglichst weit, und die Läufer mindestens 2,5 Fuß, die Binder aber 4 Fuß in die Mauer eingreifen, und daß sie, gleichviel ob schichtenmäßig oder polygonförmig, gut aufliegen mußten. Das obere Lager durfte nicht unter 1,5 Fuß lang, die Stoßfugen der Polygonseiten nicht stark unterwinkelt sein. Die übrigen zu dieser Mauerdecke nothwendigen Steine wurden in ihrer im Bruche erhaltenen Form verwendet, und nur darauf gesehen, daß sie möglichst gut verkeilt waren.

Die Schachtruthe dieses Mauerwerks kostete incl. der Beifuhr des Mauermaterials, das allerdings in der Nähe der Baugrube, jedoch in namhafter Höhe gelagert war, 4 Fl. Arbeitslohn.

Die an dieses sorgfältig hergestellte Trockenmauerwerk stoßenden Lagen kleiner Bruchsteine wurden in einzelnen Schichten 1,5 bis 2 Fuß Stärke aufgeführt, und, wenn auch nicht vollkommen verkeilt, was jedoch auf mehrere Fuß Breite von der Deckmauer ab geschah, doch durch gutes Zusammenschichten der Steinbrocken möglichst verbunden; Kies und Gerölle als Uebergangsmaterial wurde in gleich hohen Schichten angeschüttet.

In einem Zeitraum von 4 Monaten wurde dieses Bauwerk nebst dem Durchlasse vollendet. —

Die vorausgesehene Senkung trat in einem größern Grade, als angenommen wurde, ein. Es verlor der Damm in seiner aus großen und rauhbearbeiteten Quadern bestehenden Bekrönung, welche auf der Planiehöhe lag, die angewendete Ueberhöhung und ging in eine nur unbedeutend alterirte horizontale Lage über. Hiermit war jedoch die Senkung nicht vorüber, sondern wuchs noch, wenn auch fast in unmerklicher Weise ein ganzes Jahr fort, so daß, als die Schienenlage hergestellt werden sollte, an der Stelle, wo der Damm am höchsten geworden, eine Höhendifferenz von 0,6 Fuß sich entzifferte, die nach beiden Ausgängen des Dammes sich verlief.

Dieser Höhenverlust wurde dadurch beseitigt, daß man auf den Damm einen Rasenstreifen setzte, der die obere Kante mit einem grünen Saume verzierte, und in der Mitte 0,6 Fuß hoch ward, während er an den Enden des Dammes ausging.

Bei der Senkung des Dammes hat seine Außenseite nicht die anfänglich angelegte Gestalt behalten, sondern es hat sich eine Kurvenlinie an der äußern Böschung gebildet, welche sich genau in derselben Form und je nach der geringeren Höhenlage der Dammstelle über dem Terrain, an der Stärke der Kurve verlierend, durch die Böschung des ganzen Objektes gezogen, was dem letztern ein besonderes solides und schmuckes Aussehen gab.

Der dritte Steindamm wurde in gleicher Weise, und mit dem gleichen Materiale, wie der nachfolgende, hergestellt, und bietet seine Ausführung keine Momente, die besondere Würdigung verdienen. Taf. 32 Fig. 8. 9. 10. 11.

Bevor die Ausführung des größten Dammes begonnen wurde, war man bestrebt, dafür zu sorgen, daß dessen Unterlage vollständig entwässert werde, damit im Falle die Regenniederschläge einen Weg zwischen dem Damme und dem Terrain suchen sollten, oder nahe unter der Oberfläche des letztern selbst Quellen hinzögen, diesen ein Raum geöffnet würde, vollständig abzufließen, und so ein Aufsteigen des Wassers in dem Damme oder ein Aufsaugen des erstern durch letztern, was die Ursache so vieler Abrutschungen ist, verhütet werden könne. Zu diesem Behufe wurde ein über die ganze Dammunterlage ausgedehntes Sickerdohlensystem angelegt.

In den Rinnen, die durch, von Regengüssen entstandenen heftigen Ueberströmungen in den tieferen Stellen der Mulde ausgeflößt waren, welche aber nur bei starkem Niederschlage das Rinnsal momentaner Bäche bildeten, und die ohne Rasendecke nur mit Schutt und Steintrümmer bedeckt erschienen, wurden Hauptrecipienten angelegt, und diese durch die ganze Fläche geführt, welche dem Damme unterliegen sollte.

Dieselben waren 6 Fuß hoch, 6 bis 9 Fuß breit und wurden $\frac{2}{3}$ ihrer Höhe in das Terrain eingeschnitten. Sie mündeten theils am Fuße, theils aber, je nachdem die Neigung des Terrains es bedingte, in größerer Entfernung von demselben aus. Die Oberfläche dieser Entwässerungs-Prismen wurde vollständig mit umgekehrtem Rasen bedeckt, um das Einsickern trockener Erdtheile, mit welchen die Ueberschüttung vor sich ging, ferne zu halten.

In diese Hauptkanäle einmündend wurden nach allen Rich-

tungen hin, in welchen sich stärkere Senkungen des Terrains wahrnehmen ließen, ähnliche, wenn auch minder voluminöse Sickerdohlen angelegt, welche als Hauptäste dienten, und mit 3 bis 4 Fuß Höhe und 4 bis 5 Fuß Breite hergestellt wurden. Jene Stellen, welche bei Anlage dieser Aeste dem Fuße des Dammes nahe kamen, wurden sogleich in's Freie geführt und mündeten dort aus. Von diesen Sammelästen liefen nach allen Seiten zahlreiche kleine Dohlen von 1,5 bis 2,0 Fuß im Gevierte, welche gleichsam als Saugadern die ganze Unterlage des Dammes netzartig durchschnitten.

Es waren früher, als noch die Frage im Schweben war, ob der Uebergang über diese Mulde durch Bogenstellung oder in anderer Weise effectuirt werden solle, umfangreiche Schürfungen vorgenommen worden, und diese bestätigten dasjenige, was dem Beobachter der Terrainverhältnisse auf den ersten Augenblick sich aufdrängte, daß nämlich das ganze Gehänge auf eine weite Ausdehnung das Produkt ungeheurer Abstürze von der Bergkrone oder den steilen Wänden sei.

Die in mehreren bis zur großen Tiefe gehenden Schürfgruben erschlossene Schutthalde bestand aus einer starken Lage vegetabiler Erde, und einer solchen von kiesigem Lehme, Steingerölle in Stücken von 5 bis 10 Kubikfuß zwischen Blöcken von 20 bis 600 Kubikfuß, während solche angetroffen wurden, deren eine Fläche man nur zu messen vermochte, ohne ihre Umfänge bestimmen zu können.

Die Klüfte und Zwischenräume dieser abgestürzten Felsenmassen waren theils ausgefüllt mit kleinen Steintrümmern, Kies und Gerölle, theils aber auch mit Lehm oder Letten, theils aber waren die Felsstücke gegen einander gestürzt und stürzten sich gegenseitig, während ihre Spalten hohle Räume bildeten, die von der über sie geschobenen Stein- und Erdschicht nicht ausgefüllt werden konnten. So tief man auch zur Erhebung der Lagerungs-Verhältnisse dieser Massen in sie eindrang, so vermochte man doch nur einen kleinen Theil derselben zu durchfahren, und gab diese Untersuchungen, die an mehreren Stellen der Mulde vorgenommen wurden, wieder auf, weil unterdessen die Wahl der Uebergangsweise entschieden auf die Anwendung von Steindämmen gefallen war. Es ließen jedoch die durch die gemachten Schürfungen erhaltenen Aufschlüsse im Verein mit den Wahrnehmungen am Terrain selbst mit Gewißheit bestimmen, daß diese Absturzmassen eine Mächtigkeit von weit über 200 Fuß besaßen, und nicht nur bis in die Thalsohle reichten, die hier schmal und von dem Fuß des gegenüberliegenden Berges begrenzt ist, sondern auch den Thalweg selbst auf die ganze Länge und bis zu namhafter Höhe ausgefüllt hatten.

Auch an diesem Damme sollte, um nicht in der größten Tiefe der Mulde einen mit dieser im Verhältniß stehenden sehr großen Durchlaß bauen zu müssen, der Kessel, welcher zwischen Damm und Gehänge, durch Anlage des ersteren, sich bilden mußte, bis zu einer Höhe ausgefüllt werden, welche es ermöglichte, die Abführung des Wassers durch kleinere Objekte zu erzielen, und für diese ein günstiges Fundament, das die tiefstgelegene Stelle der Mulde nicht bieten konnte zu gewinnen.

Man hatte, weil dieser letztern bei heftigen Regengüssen oder raschen Schneeabgängen nicht unbedeutende Wassermengen zuströmten, es vorgezogen, statt eines einzigen Durchlasses, deren zwei an diejenige Stelle zu bauen, wo die tiefste Lage der Muldebereits weit überschritten war. Taf. 23 Fig. 1 u. 2 Prof. 34 u. Prof. 35. Es war auch an diesen Orten durch Schürfung ein Baugrund erschlossen worden, der theils aus großen Felsstücken, theils aus Steintrümmern geringerer Ausdehnung und aus Gerölle bestand.

Nicht die Größe des Zuflusses bestimmte später die Lichtöffnung der Objekte, sondern man legte diese aus anderen und sehr wichtigen Gründen mit größerer Höhe und Weite, als der eigentliche Zweck forderte, an. Es war die Absicht maßgebend, diesen Objekten eine solche Oeffnung zu geben, daß man bei vorkommenden Reparaturen sich in selben bewegen könne, weil im Falle einer bedeutenden Auswechselung beschädigter Theile, die Arbeit in so beengtem Raume gar nicht, oder nur mit Gefahr und Aufwendung großer Kosten in einem stollenähnlichen Betriebe hätte gefördert werden können, was bei einer Lichtweite von 4 Fuß und einer Höhe von 5 Fuß nicht mehr zu befürchten war.

Daß ein solches Ereigniß eintreten könne, vermochte man bei den gemachten Erfahrungen über das Verhalten solcher Terrainstrecken, die von hochgelegenen Orten abgestürzt waren, und öfter durch kleine Angriffe und Ereignisse das bisher besessene Gleichgewicht wieder verloren, nicht zu läugnen; ja man wollte, obgleich Alles gethan wurde, um durch Konstruktion des Objektes und dessen Fundation solche Gefahren abzuwenden, insofern dies durch die Anlage des Kunstbaues selbst geschehen konnte, doch in Erwägung, daß das Schicksal eines Baues häufig von dem Verhalten des ihn umschließenden Erdkörpers abhängig ist, der in seinem Massenverhältnisse meistens in einem zu großen Uebergewichte zu dem Objekte selbst steht, einen solchen Fall als möglich voraussetzen, und vorsorglich den hieraus erwachsenden üblen Folgen von vornherein begegnen.

An der Stelle, wo der künftige Dammfuß hintraf, zeigten sich massenhafte Felsstücke frei aus der Erde ragend, oder nur gering bedeckt, und waren dieselben, wie die Aufgrabungen um sie ergaben, als mächtige und in die Tiefe reichende Blöcke zu erkennen. Dieselben fielen noch in die Basis der äußern Mauer, wie der Steinschüttung, und wurden als Stützpunkte betrachtet, an welche sich die Steine der Böschung anlehnen sollten.

Die Fundamentgrube für die Deckmauer wurde überall so weit niedergeführt, bis Felsstücke oder festgelagerter Kies und Steintrümmer getroffen wurden.

Der Ausführung dieses Dammes standen keine so günstigen Verhältnisse zur Seite, wie jener der bereits beschriebenen. Gleichzeitig mit dem vollen Beginne desselben gingen auch die Nagelfluhfelsen in dem Tunnel völlig aus, und wurde statt dessen ein Mergel getroffen, welcher geringe Konsistenz besaß, und zu baulichen Zwecken nur in den Auffüllungen als gewöhnliches Dammmaterial verwendet werden konnte, weil er, an die Luft gebracht, und den Einwirkungen der Witterung ausgesetzt, nach kurzer Zeit sich abblätterte und zerfiel.

Es hatte aber von diesem Orte ein großer Theil des Steinmaterials zum Damme geliefert werden sollen, daher war der Ausfall sehr empfindlich, weil er zu größeren Ausgaben für Eröffnung neuer Steinbrüche Veranlassung gab, und überdieß schädliche Verzögerungen herbeiführte.

Nun lag es im Interesse der Baukasse, das Material so nahe als möglich an der Baustelle zu gewinnen, weil entferntere Brüche, bei schlechten und sehr steilen Wegen, die zu denselben führten, enorme Mehrausgaben für den Transport verursacht haben würden. Es gaben die Einschnitte, welche vor und nach dem Steindamme ausgebrochen werden sollten, und es schon theilweise waren, bei weitem nicht den Bedarf, — da sie nur aus abgestürzten Felsblöcken bestanden, deren Zwischenräume mit Kies,

Gerölle und Steinsplittern ausgefüllt waren; darum wurde in der Fortsetzung der Mulde ein Steinbruch eröffnet Taf. 32, Taf. 23 Fig. 4, resp. es wurde dieser höher liegende Theil der Schutthalde abgeräumt, die abgestürzten Felsblöcke zu dem vorhabenden Zwecke verkleinert, und auf diesem Wege das fehlende Material gewonnen.

Um die hierdurch sich bedeutend vergrößernden Ausgaben zu verringern, beschloß man nun, von der ursprünglich bestimmten Konstruktion des Dammes bezüglich seiner Zusammensetzung aus den bezeichneten Materialgattungen abzugehen, und nur das für die Deckmauer nothwendige Steinquantum aus dem Bruche zu beziehen.

Statt der bei den vorhergehenden Dämmen angewendeten Vertheilung des Füllmaterials wurde hier sogleich hinter die Verkleidungsmauer grobes Gerölle und Steinabfälle verwendet, und der übrige Theil des Steindammes aus Kies und kleinem Geschiebe hergestellt, an welchen sich die Erdanschüttung anschloß.

Weil jedoch bei der Natur des zum Verbrauche kommenden Hinterfüllungsmaterials sich eine große Senkung erwarten ließ, so wurden die Chablonen am Fuße der Böschung in einem solchen Winkel aufgestellt Taf. 32 Fig. 12 a. b., daß die Mauer eine vertikale Ueberhöhung von 5 Fuß gewonnen haben würde, wenn sie unverändert geblieben wäre.

Diese Vorsorge wendete jedoch die Nachtheile nicht ab, welche durch das kleine Füllmaterial hinter der Steinböschung veranlaßt worden.

Man führte anfänglich mit dieser letzteren gleichzeitig auch die aus Kies und Steintrümmern bestehende Hinterfüllung aus, stellte mit dieser zugleich die Erdanschüttungen her, und hatte bald eine Höhe von 30 — 36 Fuß erreicht, als das Verhalten der Steinböschung eine Abänderung des bisher geübten Verfahrens gebot. Obgleich man nämlich die aufzubringenden größeren Steine und Geschiebe immer zur nächsten Hinterfüllung der Mauer verwendete, und möglich sorgfältig in einander schichtete, und obgleich auf der hinter der Deckmauer hergestellten Ebene die große Masse von Baumaterial für die Verkleidung selbst stets aufgelagert war, und darum thätig für die Komprimirung der Unterlage während des Baues einwirken mußte, so senkte sich doch die ganze Hinterfüllung in einer unvorhergesehenen Ausdehnung, und zog auch die Böschungsmauer, die auf derselben lehnte, und von ihr mitgetragen werden mußte, mit unter die für die Ueberhöhung projektirte erstere Böschungslinie. Taf. 32 Fig. 12 u. Fig. 20.

Man konstruirte nun nach dieser einmal bestehenden Linie eine entsprechende Fortsetzung, welche diesem Verhältnisse Rechnung tragen sollte, und nach ihrer Anlage bei vollendeter Senkung des Dammes eine stark gekurvte Böschung hätte erzeugen müssen, deren Ausgang der bereits ausgeführte und gesenkte Theil gebildet hätte; dann setzte man die Arbeit fort, beobachtete jedoch ein anderes Verfahren. Man führte eine Strecke der Mauer mit ihrer Steinhinterfüllung auf 50 Fuß Länge, und in solche Höhe, daß der Schwerpunkt der äußeren Deckschicht noch in die Basis fiel, also dieselbe sich noch selbst tragen konnte, und verließ dann diesen Theil, um in gleicher Weise eine weitere Strecke herzustellen, und dies über den ganzen Damm fortzusetzen. Hierdurch war der Hinterfüllung Zeit gegeben, sich zu senken, ohne auf die Verkleidungsmauer zu wirken, und sollte dann erst, wenn die Bewegung vor sich gegangen, die Arbeit fortgesetzt werden. Mit besonderer Sorgfalt schlichtete man die kleinen Steine dicht an die Böschungsmauer und bot Alles auf, um dieselbe einer möglichst geringen Senkung auszusetzen.

Diese Vorsichtsmaßregeln brachten keine wesentliche Abhilfe; denn es gebrach an Zeit, um die vollständige Senkung der einzelnen Theile abzuwarten, und konnte auch diese erst in ihrer ganzen Größe eintreten, wenn größere Belastung erfolgte, die bei der Ausführungsweise nicht angewendet werden konnte, ohne die alten Uebelstände zurückzulassen.

Die Senkung des Dammes und das Niedergehen der Böschungsmauern schritt, wenn auch in etwas geminderter Weise, fort, und ließ diese eine Gestalt gewinnen, deren Fortsetzung bedenklich erscheinen mußte, weil, wenn die übrigen noch auszuführenden Dammtheile sich in gleicher Weise senken sollten, was vorausgesetzt werden mußte, die Bekrönungsschicht trotz aller Ueberhöhung an der projektirten Kante der Planie, dennoch innerhalb der Banquetts der Dammkrone fallen mußte. Die Verlegenheit zu mehren, zeigten sich in langsamen Fortschritten an vielen Stellen der Steinböschung Ausbauchungen Taf. 32 Fig. 20 g. h. i., welche nach und nach sich derart vermehrten, daß der vierte Theil der ganz fertigen Böschung hiervon ergriffen ward. Es gewann das Ansehen, als ob eine gewaltige Ausdehnung der hinter der Mauer angeschütteten Steine und Erdmasse diese so bedeutende Erscheinung hervorgerufen hätte.

Die Existenz des Objekts erschien zu einer Zeit bedroht, wo noch kaum die Hälfte hergestellt war, bedroht an Stellen, welche durch jeden Fortschritt der Arbeit neu belastet werden mußten, und wo jede größere Höhe, die erreicht wurde, im quadratischen Verhältnisse den Druck, also auch seine zerstörende Wirkung vermehrte.

Diese Zeichen einer Destruktion des Bauwerkes vergrößerten sich in räumlicher Ausdehnung wie an Intensivität; einzelne Stellen der Mauer begannen zu bersten, und mußten, um einen Absturz zu verhüten abgetragen werden. Mit dieser Arbeit wurde eine sorgfältige Untersuchung des Zustandes verbunden, die nicht nur jede Besorgniß verscheuchte, sondern den Beweis lieferte, daß die Stabilität der Gesammtanlage eine gesicherte sei.

Diese Untersuchung ergab, daß die Ausbauchungen lediglich in Aufblähungen durch Ablösung der Vorsetzsteine der äußeren Böschung bestanden. An allen den beschädigten Flächen zeigte sich die gänzliche Trennung des Vorsetzgemäuers von der Hintermauerung, sowie daß die letztere, wie die Steinfüllung gänzlich in der Lage geblieben waren, die sie nach dem ursprünglichen Plane einnehmen mußten, und die ihnen bei der Ausführung war gegeben worden.

Man löste die Vorsetzsteine an allen diesen Stellen gänzlich ab, deponirte sie auf, in der Nähe der Beschädigungen durch Einschlagen von Pfählen in die konsistenten Mauertheile, errichtete Gerüste und untersuchte dann die blosgelegte Mauer erneut, und mit einer der Wichtigkeit der Sache entspechenden Sorgfalt.

Das Resultat war: es hatte sich die aus kleinen Steinen bestehende Hinterfüllung, welche man eng an die Hintermauerung der Deckschicht geschlossen, in namhafter Weise gesenkt. Diese Senkung hatte an den Stellen, wo größere Steine der Hinterfüllung noch in die Hintermauerung der Deckmauer einbanden, oder an welchen überhaupt die Verbindung der verschiedenen Dammtheile am innigsten gewesen ist, einen Theil der Hintermauerung in Mitleidenschaft gezogen, und selbe von ihren Vorsetzsteinen abgelöst, so daß ein hohler Raum zwischen beiden entstand. Die Vorsetzsteine, welche sich nach der Böschungslinie nicht senken konnten, vermochten sich auf so schmaler Basis nicht zu tragen, es blähten sich die äußeren Theile auf, und bildeten Blasen, die bald eine Höhe von 1—1,5 Fuß über der Böschungs-

fläche erreichten, und an vielen Stellen zerrissen, so daß die Steine zum Fuße des Dammes niederstürzten.

Aus der Konsistenz, welche die Hintermauerung der Böschung gewonnen hatte, wie aus jener, welche sich nach vorgenommener Durchbrechung dieser an der Hinterfüllung erheben ließ, war nicht zu fürchten, daß an den Stellen, wo die Beschädigungen eingetreten, die Sicherheit des Dammes gefährdet werde, und wurde erst durch dieses allerdings unwillkommene Vorkommniß der Nachweis geliefert, daß die Stabilität des Dammes auch unter solchen erschwerenden Umständen eine völlig gesicherte sei. Von dieser Ueberzeugung getragen und befürchtend, daß bei sofortigem Herstellen der abgelösten Deckschichten die Senkung, welche bei der großen Höhe, zu welcher der kaum zur Hälfte aufgeführte Damm noch gebracht werden sollte, sich später noch fortsetzen mußte, eine gleich destruirende Wirkung äußern werde, beschloß man vorerst keine Auswechselung vorzunehmen, sondern diese nach gänzlich hergestelltem Damme zu bewerkstelligen, und hat diese Zögerung reiche Früchte getragen.

Bei der Fortsetzung des Baues selbst wendete man eine gänzlich verschiedene Ausführungsweise an. Man stellte zunächst den Erddamm nebst der Steinschüttung bis zur nächsten Hinterfüllung der Deckmauer her, ließ erstere in einer so steilen Böschung, als das Material gestattete, gegen den bereits aufgeführten Mauertheil sich mit ihrem Fuße anlehnen, und setzte die Arbeit an dieser ganz aus. Dagegen wurden am Anfange und Ende des Dammes, wo bereits die Anschüttungen aus Kies und Gerölle längere Zeit hergestellt waren, die Mauern sogleich auf die ganze Höhe geführt, in so lange dieselbe nicht über 25 Fuß betrug.

Es geschah dies auch zu dem Zwecke, um die Maurer, welche durch das Sistiren der Arbeit an den höheren Stellen des Objekts beschäftigungslos geworden waren, und sich entfernt haben würden, an der Baustelle zu behalten, um sich derselben sogleich wieder bedienen zu können, wenn das Verhalten der Anschüttungen es räthlich erscheinen ließ die Fortsetzung der Maurerarbeit wieder aufzunehmen.

Als die Erdanschüttungen durch die ganze Länge des Dammes in der bezeichneten Weise und vorläufig auf eine Höhe von circa 25 Fuß bergestellt waren, und nivellatorische Erhebungen den Nachweis geliefert, daß das Setzen des Erdkörpers namentlich in den tieferen Lagen nicht mehr in einer Weise vorschritt, welche die Wiederkehr des Uebelstandes hätte erzeugen können, da wurde die Fortsetzung der Mauer wieder in Angriff genommen, und dieselbe auf der ganzen Länge des Dammes, jedoch nur in eine Höhe von 12—15 Fuß geführt, weil erhoben worden war, daß bis zu derselben die Senkung des angeschütteten Materials in der Hauptsache beendet sei.

Mittlerweile wurde aber der Erddamm mit einer neuen 12 bis 15 Fuß hohen Schicht beschwert, und sohin, als die Mauer auf die bezeichnete Höhe geführt war, der übrige Theil der ersten Anschüttung schon wieder in das Stadium gebracht, wo er die Fortführung der Mauer und ihre Hinterfüllung nicht mehr durch seine Senkung bedrohen konnte.

Die Ausführung der Böschungsmauer geschah dann in der Art, daß der ganze Keil Taf. 32 Fig. 20 q r, der zwischen der Deckschicht und selbst der Erd- und Kiesanschüttung gelegen war, mit Steintrümmern ausgefüllt wurde, die mit vermehrter Sorgfalt nicht blos geschichtet, sondern auch in ihren Zwischenräumen verkeilt wurden. Durch dieses Verfahren wurde die größere Senkung abgewendet.

Durch entsprechende Verrückung der Böschungs-Chablonen gelang es, der Außenseite eine gekurvte Form zu geben, welche aus einem flachen Polygon bestand, dessen Seitenübergänge nicht bemerkbar waren. In dieser Weise wurden die Arbeiten fortgesetzt, der Damm in allen seinen Theilen fast durchgängig zu der projektirten Höhe gebracht, und demselben noch eine entsprechende Ueberhöhung gegeben.

Unterdessen hatte der Unternehmer, dessen Ungeduld ihm die Herstellung der ganzen Mauer nicht erwarten ließ, um dann, wenn überall Ruhe eingetreten, die Ergänzung der durch die besprochenen Ausbauchungen destruirten Vorsetzschichten der Böschungsmauer zu bethätigen, auf eigene Gefahr diese Arbeit begonnen und mit bedeutendem Kostenaufwand vollendet. Bald, und noch ehe die ganze Höhe des Bauwerks erreicht war, zeigten sich wieder an der nämlichen Stelle ähnliche Erscheinungen; es dehnte sich die Destruirung wie früher, wenn auch in minderer Weise aus, zwang die Akkordanten, die zu früh hergestellte Arbeit später theilweise in voriger Weise anzulegen, wodurch ihnen ein Schaden von circa 13,000 Fl. erwuchs.

Nun ließ man die abgeblätterten Stellen ruhig, bis der ganze Damm vollendet war, und sich an ihm keine merkliche Senkung mehr zeigte; dann wurde die Wiederherstellung in Angriff genommen.

Man verwendete sämmtliche vorhandene größere Steine lediglich als Binder, senkte sie in die Hintermauerung ein und verkeilte sie dort mit möglichstem Fleiße, wie man überhaupt, so weit dies unter so schwierigen Verhältnissen thunlich war, die neuen Vorsetzsteine auf's engste mit der bereits fest gelagerten Hintermauerung, welche zu diesem Behufe an vielen Stellen mit Vertiefungen versehen werden mußte, zu verbinden bestrebt war.

Es hat an den vorbeschrieben aufgeführten Dammtheilen sich keine solche Senkung in den Böschungen, noch weniger aber eine Abblätterung oder Aufblähung der äußeren Schicht gezeigt. Der Damm ist seit Aug. 1852 vollendet, und hat sich die äußere Decke der Böschungsmauer in vorzüglicher Weise gehalten.

Die Durchlässe waren nach der aus den Plänen ersichtlichen Konstruktion und auf, im Vorhergehenden beschriebenen Baugrund aufgeführt worden. Taf. 32 Fig. 13. 14. 15. 16.

Das Baumaterial war Nagelfluhquader für die Vorsetzsteine, die Hintermauerung bestand aus Bruchsteinen in gleicher Masse.

Noch war die Höhe des Dammes nicht völlig erreicht und man bemühte sich die oberen Lagen zu setzen, als Ereignisse eintraten, die im höchsten Grade Bestürzung erregen mußten.

Am 17. Juli 1852 begann ein heftiges Regenwetter, das sich am 18. bis zu einem Wolkenbruch steigerte und in ungeminderter Stärke bis zum 19. fortdauerte. Zahlreiche Abrutschungen in verschiedener Ausdehnung folgten diesem Unwetter an den Gehängen vieler benachbarten Thäler. Vom 19. Juli bis Mitte August brachte fast jeder Tag auf einige Stunden Regenwetter, ja es kamen wieder Tage vor, an welchen das Wetter ununterbrochen in solcher Weise fortdauerte. In diesem Zeitraume zeigten sich Risse im Terrain Taf. 23 Fig. $\alpha\beta$, und zwar am Fuße des Dammes und in der Nähe des zweiten Durchlasses, und verliefen sich dieselben auf eine Länge von etwa 25 Fuß im Rasen gegen das am Fuße des Berges liegende Haus, wie von den tiefsten Stellen der vormaligen Mulde in schiefer Richtung gegen den Thalweg. Fig. 2 $\gamma\delta$.

Im Steindamme resp. an seinen äußeren Böschungs-Mauern wurde ein Riß bemerkbar, der sich auf 31 Fuß Länge und bis an den Fuß selbst erstreckte und im Terrain sich verlief. Es brachen die Steine und Sohlenstücke am Unterhaupte des Durchlasses, die Böschungssteine zeigten Sprünge. Taf. 32 Fig. 16 17 a.

Nun traten erneut sehr heftige Regen auf, es zeigten sich am 22. Aug. große Sprünge im gewachsenen Terrain und zwar am Fuße des Dammes bis zu dem tiefer liegenden Hause. Taf. 23 Fig. 2 3.

Es spaltete sich die Umfassungs- und Kellermauer des letzteren und verschob sich das auf diesem ruhende Blockwerk dergestalt, daß viele Thüren im Hause nicht mehr zugemacht werden konnten.

Von diesem letzteren, das auf einem kleinen Hügel steht, waren Sprünge bis zur tiefsten Stelle des Thales ersichtlich und verzweigten sich dieselben nach verschiedenen Richtungen hin und in das benachbarte Gehänge sich verlaufend, das dem Hügel, der das Haus trug, entfernt und zurücklag.

Der Riß, welcher im Steindamme Anfangs fast unmerklich erschien, öffnete sich stärker und gewann an Länge und Ausdehnung, so daß er vom Fuße der Böschung bis zur Krone reichte. Der Durchlaß wurde am Unterhaupte noch mehr beschädigt, und hatten sich die Fugen der mittleren Abtheilungen geöffnet. Ein gleichfalls und stark vorgeschobener Hügel (nach seiner durch den Bahneinschnitt, welcher in seinem höheren Theile angelegt werden mußte, erschlossenen Stratifikation ebenfalls ein Produkt des Absturzes von dem Bergkegel) unfern des Dammes, welch' letzterer in den ausgeschlitzten Einschnitt des ersteren übergeht, war von diesem Ereignisse ebenfalls berührt worden. Taf. 23 Fig. 3 A B. An seinem Fuße entstanden Abrutschungen, Quellen traten dort hervor, und stürzte der in den Hügel eingeschnittene aufwärts geführte Weg theilweise ab. An mehreren großen Felsstücken, welche aus dem steilen Gehänge frei zu Tage standen, drängte sich aus der sie am Fuße einschließenden Erdschicht Fig. 3 C. Wasser hervor, das, wie die Aufgrabungen zeigten, aus der Tiefe kam. Auf dem Damme selbst und an der Auffüllung zwischen ihm und der Berghänge öffneten sich nicht nur Risse, sondern es waren Löcher von 1,5—2,0 Fuß Durchmesser in ansehnlicher Tiefe eingefallen.

Diese Erscheinung wiederholte sich auch da, wo keine Auffüllung, wo vielmehr Abtragung stattgefunden, im natürlichen Terrain, und galt dieses nicht blos für die Stellen nahe des Dammes, sondern auch für entferntere in der Einschnittsfläche selbst.

Alles dieses gab ein Zeugniß, daß sich ein großer Theil der Bergseite mit dem auf ihr erbauten Damme bewegte.

Nun stürzte auch am Fuße des Berges und unmittelbar an der Thalsohle ein Theil der steilen Wand des Hügels ab, auf welchem das Haus steht Fig. 3 D E, und rückte die Abrutschung bis auf 15 Fuß zu jenem vor; dann verschoben sich die Felsen, welche nach dem beregten Absturz blosgelegt waren, und die ein Volumen von 2—300 Kub.-Fuß besaßen, in namhafter Weise, und es stürzte ein Wasserstrahl hervor der den Nachweis lieferte, daß im Innern des Berges größere Massen Flüssigkeiten eingeschlossen sein müßten.

Mehrere Tage unausgesetzt währte die Ausströmung in ungeminderter Gewalt, riß Sand, Kies und die am Absturz liegenden leichten Erdtheile aus dem Gehänge mit sich fort. Erst am 24. August minderte sich dieser Abfluß und endete an diesem Tage. Es dauerte die Bewegung des Dammes und seiner Unterlage in einer unwiderstehlichen Gewalt fort, wenn auch die räumliche Verschiebung selbst gering war. Das war erst das Beginnen der Trennung, die Vorbereitung zu Größerem. Man sah gleichsam, wie die Verbindung zwischen dem Berge und der Absturzmasse sich löste, und sah nicht minder, wie der ganze Zusammenhang der letzteren sich aufhob und diese in einzelne Theile zerlegte, und mußte befürchten, daß nach Vollendung dieses Zerreißens die Unterlage des Dammes nach verschiedenen Richtungen völlig berste und den Einsturz des letzteren nach sich ziehe. — Mit jedem Fortschritte der Bewegung zeigten sich neue Beschädigungen am Durchlasse selbst, und traten diese namentlich in den mittleren Abtheilungen in einer Weise auf, die bei Betrachtung des außerordentlich guten Baumaterials, bei Einrechnung der starken Konstruktion und der sorgfältigen Ausführung, die diesem Objekte geworden, in Erstaunen versetzten. Deckplatten, Widerlager, Abstürze, Sohlensteine begannen sich zu zersplittern, und war bei Fortdauer der destruirenden Gewalt die vollständige Zertrümmerung des ganzen Objektes in Aussicht gestellt.

Während der ganzen Regenzeit floß fortwährend Wasser aus den Sickerdohlen, deren Anlage wir oben kennen gelernt haben, und war hierdurch der Nachweis geliefert, daß die ganze Dammanlage, die auf diesen Sickerdohlen ruhte, durch sie völlig entwässert war.

Daß kein Wasser auf und in den nächsten Tiefen der Dammunterlage durchzog, war auch daraus ersichtlich, daß an dem, durch den Steinbruch 30—45 Fuß tief aufgeschlossenen, oberen Theil der Mulde keine unterirdische Zerstörung sich zeigte. Taf. 23 Fig. 4 a b c d.

Wie bereits früher gesagt, besteht die Dammunterlage aus einem ungeheueren Absturze von der Berghöhe. Mächtige Steinblöcke, größere Felsentrümmer liegen bis in bedeutender Tiefe unter dem Terrain, und bilden die an einander gestützten Felsblöcke hohle Räume, die durch kleinere Gänge und Klüfte mit einander in Verbindung stehen.

Der so lange anhaltende Regen hatte diese mit Wasser gefüllt, welches durch die dünne Erdschicht, womit der ganze Bergabhang bedeckt ist, hauptsächlich aber durch die seitwärts aufgeschlossenen Steinbrüche, wie durch die von den Einschnitten blosgelegten Flächen eindrang und, in die Felsspalten hinabgezogen, einen Weg in die größte Tiefe gefunden hatte. Hier sammelte sich, weil keine Abflußöffnung oder nur solche vorhanden, welche für die Zuflußmenge ungenügend war, in den zahlreichen hohlen Räumen ein sehr großes Volumen Wasser, welches mindestens 100 Fuß unter dem Dammfuß und 200 Fuß unter der Bahnplanie lag. Waren diese Räume gefüllt, so stieg das Wasser in seine Zuführungsöffnungen, welche höher als der Dammfuß liegen mußten, also mindestens 100 Fuß hoch auf, und bildete in dieser Weise einen anatomischen Heber von bedeutender Ausdehnung, der bei so großer Druckhöhe eine immense Kraft entwickeln konnte. Diese war es denn auch, die den Ausbruch der eingeschlossenen Wassermenge in so bezeichnender und verheerender Weise erzeugte; sie war es, die anfänglich an vielen Orten das Wasser in so verschiedener Höhe und an solchen Stellen austreten ließ, wo früher keines gesehen worden; sie erzeugte die Abrutschungen an vielen Punkten, die entfernt von dem Damme lagen, und nur sie vermochte es, so ungeheuere Gewichte, wie die Felsblöcke besaßen, zu bewegen und zur Seite zu schieben.

Diese Gewalt war es, welche die Erschütterung in den Felsmassen, die dem Damme unterlagen, hervorrief, welche dem letzteren so gefährlich, dem Durchlasse so verderblich waren, und sich so weit erstreckten, daß selbst Stellen, die vom Damme gar nicht belastet, verrückt und dem Thale zugedrängt wurden, ohne daß irgend ein Schub höherliegender Erdschichten diese Bewegung veranlaßt oder unterstützt hätte.

Durch diese Erschütterung waren die meisten Felsblöcke in der Tiefe der ganzen Absturzmasse an dieser Seite der Bergmulde unterirdisch verschoben worden, und hatte sich diese Bewegung bis in die unmittelbare Dammunterlage, namentlich aber zu den Fel-

sen, auf welchen der Baugrund des Durchlasses oder auch dessen Untermauerung selber ruht, erstreckt, in dem Objekte fortgepflanzt und so die unerhörte Destruirung eines in vorzüglicher Weise hergestellten Bauwerks erzeugt.

Es waren die oberen Abtheilungen des Durchlasses, welche auf zu Tage gehenden kleinen Felsstücken ruhten, ganz unbeschädigt geblieben; dagegen waren die mittleren, die auf größeren und gering bedeckten Felsblöcken eine so viel versprechende Unterlage gefunden, in allen Abstufungen und in einer außerordentlichen Weise beschädigt, während die unteren Abtheilungen, die auf Stein und Kiesgerölle fundirt waren, mit Ausnahme des äußeren Theiles am Unterhaupte selbst nur wenig angegriffen worden sind.

Die Beschädigung am Unterhaupte ließ sich dadurch erklären, daß der Bewegung des Dammes der Durchlaß in seinem Zusammenhange hindernd im Wege stand, und daß dann der vorwärts geschobene Steinkörper sich mit der äußeren Mauerdecke als einem Strebepfeiler lediglich auf diesen allein hemmenden Punkt, an dem die Mauer das Objekt berührt, gelegt, in weiter Ausdehnung auf dieses gedrückt und so durch seine ungeheuere Last das Zerbrechen der Böschungssteine wie der Deckel- und Sohlenschicht erzeugt habe.

Wenn auch nach diesem Ereignisse die Bewegung nicht aufhörte, so war sie doch nur so schwach, daß sie die Hoffnung begründete, es werde Gleichgewicht in die gestörten Verhältnisse kommen.

Statt diesem folgte das Gegentheil. Am 15. September trat heftiger Sturmregen ein und dauerte bis zum 18. Am 17. Abends begannen sich die alten Erscheinungen zu wiederholen. Es trat wieder ein heftiger Wasserausbruch am Fuße des Gehänges und da zu Tage, wo der erste entstanden war.

An mehreren freistehenden Felsen, nahe der Oeffnung selbst, traten starke Quellen hervor, es sprangen solche aus dem geschlossen scheinenden Terrain als Fontainen, und sprudelte an einzelnen kleinen Steinstücken, die zu Tage lagen, in mannigfacher Form und Stärke das Wasser aus dem Boden. Taf. 23 Fig. 3 F G.

Nur das am Fuße des Berges aus der früher gebrochenen Oeffnung strömende Wasser führte Sand und Lehm mit sich und war schlammig trüb; alles an den übrigen Stellen austretende war ziemlich rein.

Gleichzeitig öffneten sich wieder die schon beschriebenen Risse und Sprünge im Terrain vom Fuße des Durchlasses bis zum Hause, es spaltete sich die Mauer des letzteren in größerer Ausdehnung, die Fenster verschoben sich und bildeten Rhomben, das Gebälke ächzte und es schien das Gebäude dem Einsturze preisgegeben zu sein, zumal die Gefahr der Abrutschung am Fuße des Hügels, auf welchem es stand, stündlich größer werden mußte.

Der Riß am Damm erweiterte sich, und trennte sich die abgerissene Fläche jetzt mehr und mehr von dem ruhig gebliebenen Theil des Bauwerks. Es zeigten sich neue Sprünge an den beiden Seiten der Durchlaßöffnung und an der, über dieser letzteren gelegenen Mauerstelle, die sich über eine namhafte Fläche erstreckten. Taf. 32 Fig. 2 q.

Der Durchlaß wurde erneut, und zwar in gräulicher Weise in Mitleidenschaft gezogen, und gab die nähere Untersuchung das betrübende Bild, welches in der Skizze ersichtlich ist. Alle Sprünge und Beschädigungen sind hier aufgenommen und eingezeichnet worden. Taf. 32 Fig. 16 u. 19.

Die Bewegungen des Dammes an der Berghänge dauerten noch mehrere Wochen, jedoch in geringer Ausdehnung fort und endeten mit dem Eintritte des Winters ganz.

Beim Beginne des Frühjahres 1853 verursachte heftiger Regen das schnelle Abgehen des 4—5 Fuß hohen Schnees in den Bergen und ihren Gehängen, und es zeigten sich im Monat Mai wieder die gleichen Erscheinungen, welche, wenn sie auch nicht so großartig auftraten, doch deswegen als bedenklich erkannt werden mußten, weil die durch frühere Ereignisse so weit vorgeschrittene Destruirung einen gefahrvolleren Karakter annahm. Dies galt namentlich von dem Durchlasse, der bei letzterer Erschütterung der Dammunterlage noch mehr angegriffen und an fast allen Quadern der mittleren Abtheilungen zersplittert ward; es galt aber auch bezüglich des vorgeschobenen Hügels, auf welchem das Haus stand, das, mit einer wachsenden weiteren Verschiebung seines Untergrundes, in die Thalsohle geworfen zu werden drohte.

Mit dem Eintritte solcher Verrückung der Unterlagen und namentlich mit dem Absturze des letztgenannten Hügels mußte das sich an diesen stützende Terrain, welches den Damm trug, zur ausgedehnten Abrutschung kommen und war dann der erstere verloren.

Es zeigten sich auch dort, wo früher, wie erwähnt, nur Risse in dem Vorlande wahrgenommen worden sind, Sprünge am Dammfuße selbst, die in der Höhe von 35 Fuß ausliefen; neue entstanden an der andern Dammseite, wie in dem Uebergang zum Einschnitte, so daß nicht mit Unrecht gefolgert werden mußte, daß eine neue größere Erschütterung, welche die bedrohten Theile des Gebäudes und des Dammes die schon länger im Weichen waren weiter fortführen konnte, auch den letzteren und zwar bis zur Hälfte seiner Länge in die Sohle des Thales werfen werde.

Bei der großen Ausdehnung der in Bewegung begriffenen Flächen und bei dem ungeheueren Volumen der Körper, die diese Verrückung theilten und begünstigten, konnte von einer Abhilfe am Objekte selbst nicht mehr die Rede sein, und mußten unter vorläufiger Belassung des Zustandes jene Mittel angewendet werden, welche das Uebel anderweit beseitigen sollten.

Es war, wie bereits angeführt, gewiß, daß sich im Innern des angeschütteten Bergfußes und zwischen seinen großen Steinblöcken ausgedehnte Behälter befanden, deren eingeschlossene Wasser erst durch den ungeheueren Druck, der auf sie geübt wurde, kräftig genug waren, die Felsen, welche ihnen den Ausgang verschlossen, zu verschieben und auszutreten. Nach jeder, durch solche heftige Erscheinungen sich kundgebenden Entleerung dieser unterirdischen Behälter verlegten sich diese wieder mit Erde, Lehm und Gerölle, die nach dem Aufhören des hydrostatischen Druckes sich von oben in die verlassenen Oeffnungen drängten, oder auch von den nächsten Räumen dem Ausgange zugeführt wurden; und verschlossen so erneut den sich wieder sammelnden Niederschlagsmassen den Ausgang in so lange, bis sich gleiche Ursachen erzeugt hatten, die wieder die gleichen Wirkungen in so destruirender Begleitung hervorbrachten.

Es war demnach zunächst die Aufgabe, die Grundursache der Bewegung aus den tiefer liegenden Orten wegzuschaffen, und konnte dies nur durch Eintreibung eines Stollens ermöglicht werden.

Es wurde darum in der Thalsohle und an der Stelle, wo sich der das Haus bedrohende Absturz in dem tief liegenden Hügel ergeben hatte, ein Einschag gemacht, und derselbe im Lichten 6,5 Fuß hoch und 4 Fuß breit angelegt, damit in demselben bequem gearbeitet werden konnte. Taf. 23 Fig. 2 D.

Dieser Stollen sollte nicht nach einer bestimmten Richtung geführt werden, sondern dem Wasserausflusse folgen und, von diesem geleitet, jene Weitungen aufsuchen, in welche die Niederschläge eindringen und sich zu solcher Menge ansammeln konnten.

Es sollte ferner, wo sich ein Zufluß auf der Seite des Stollens zeigen würde, ebenfalls eine Strecke nach der Richtung der Wasserader getrieben und so nach allen Seiten hin die Wasser der Tiefe aufgefunden, in den Stollen aufgenommen und durch ihn abgeführt werden.

Diese Arbeit wurde in raschester Weise betrieben und durch Tag und Nacht mit abwechselnder Mannschaft fortgesetzt. Die früher durch Schürfungen erschlossene Stratifikation wurde auch bis zur Tiefe der Thalsohle bei Anlage des Stollens gefunden.

Es wurden bald Strecken von 6—15 Fuß durch bloßen Lehm und Gerölle getrieben, bald durch Steintrümmer kleinerer Dimensionen gesprengt und vermittelst Abweichungen an sehr großen Felsstücken vorbeigeführt, so daß eine Stollenwand von selben gebildet wurde; oder man gelangte an Felsstücke, die aneinander gestützt lagen, und durch deren theils hohle Zwischenräume man mittelst ihrer Erweiterung vorging.

Die nächste Richtung, welche dem Wasserausflusse folgend, eingeschlagen wurde, war gegen das Haus, unter dessen am meisten beschädigten Theile, in dem auch zugleich der Keller lag, der Stollen geführt ward und sich dann fast gleichlaufend mit den im Terrain wahrgenommenen starken Rissen gegen den Durchlaß selbst richtete.

Diese Richtung wurde bald verlassen, weil der Wasserausfluß sich verlor. Ein anderer Zweig zog sich schon früher abgehend nach links und ging gegen die tiefste Stelle der Mulde und den Orten zu, an welchen starke Wasserausströmungen zu Tage getreten waren. Ueberall wurde dirselbe Erscheinung getroffen und größere Weitungen aufgeschlossen, die jedenfalls mit noch umfangreicheren Räumen in Verbindung standen, welche sich in dem ungeheueren Haufwerke großer Felsstücke, das sich bis zum Kerne des Berges selbst ausdehnte, befanden.

Nachdem man in dieser Weise für die Zukunft dem Wasser einen Weg zum Abflusse geöffnet hatte, und von diesem Orte ab auch seitwärts keine wasserdurchlassende Stellen mehr antraf, mit dem Stollen aber 100 Fuß unter den Damm selbst gedrungen war, so konnte man diese Arbeit als vollendet betrachten und schließen.

Bei dem Umstande, daß dieser Stollen zu jener Zeit angelegt werden mußte, in der das Gehänge mit seiner ungeheueren Belastung noch in Bewegung war, und wo namentlich die Einfahrt neben großen Felsstücken sich in einem sehr beweglichen und durch die erzählten Ereignisse erschütterten Terrain befand, war es geboten, den ganzen Stollen sorgfältig und bergmännisch zu verbauen, um ein lokales Verschieben einzelner Theile in den durchfahrenen Strecken so viel als möglich abzuwehren, und wenn eine partielle Verschüttung eintreten sollte, den Arbeitern in den unbeschädigten Theilen so lange einen sicheren Ort zu verschaffen, bis Mittel gefunden wären, sie wieder zu befreien.

Der Stollen erfüllte seinen Zweck vollständig; denn obgleich sich heftige und andauernde Regen wiederholt einstellten, so wurde doch, nachdem die Strecke einmal bis zum Dammfuß getrieben war, eine Bewegung in dem letzteren und in seiner nächsten Unterlage nicht wahrgenommen, und ist seit August 1853 völlige Ruhe eingetreten.

Um die Bewegung des Hügels, welcher das Haus trug, und die nahmhaft größer als jene des Gehänges selbst war, sohin partiell auftrat, zu hemmen, und das Gebäude vor Absturz zu bewahren, führte man ganz in der Neigung des steilen Terrains, wie des Hügels und die Stollenöffnung umfassend, eine aus Trockenmauerwerk bestehende Verkleidung auf, welche die weiteren Abstürze an dieser vorderen und bewegten Stelle abhalten und der isolirten Verschiebung selbst hindernd in den Weg treten sollte. Der Erfolg war ein günstiger.

Die Bewegung des Hügels dauerte zwar noch einige Monate aber nur in sehr geringem Maaße fort und endete im Jahre 1854.

Sobald Gewißheit vorhanden war, daß allgemeine Ruhe eingetreten, da wurde auch die Auswechselung der beschädigten Theile der Steinverkleidung in Angriff genommen, und zwar wurde zu beiden Seiten des Durchlasses und bis zur Höhe der Mauerkrone der vorgeschobene Theil des Dammes in seiner äußeren Verkleidung abgelöst und diese neu aufgeführt, ebenso wurden die Stirnquader am Unterhaupte des Objektes ausgewechselt.

An den tiefsten Stellen der Mulde hatten sich, wie erzählt worden, gleichfalls Risse in der Steinverkleidung gebildet, und war durch die allgemeine Erschütterung der Dammunterlage der Fuß an jenen Stellen beschädigt worden.

Die Reparatur ging dadurch vor sich, daß man auf eine Strecke von 300 Fuß Länge die beschädigten Theile ablöste und nach Herstellung eines verstärkten Fundaments in der dargestellten Weise wieder aufführte. Taf. 32 Fig. 12, c. d.

Im August 1853 wurden Probefahrten gemacht und am 1. September die Strecke bis Staufen eröffnet.

Es hatte sich seit der Vollendung der Damm abermals um einige Zoll gesetzt, was jedoch durch Abgleichung beseitigt ward. Im Sommer 1844 wurden Bekrönungsschichten auf diesen Damm gelegt, der erneut und zwar an seinen höchsten Stellen um 1,2 Fuß niedergegangen war. Um den Decksteinen eine möglichst breite Unterlage zu verschaffen, wurde diese Senkung durch vertikales Aufmauern der äußeren Schicht beseitigt.

Die Konstruktion der Bekrönung ist aus dem Plane ersichtlich, und muß nur noch bemerkt werden, daß dieselbe auf der oberen Fläche völlig rauh belassen worden, daß dieselbe mit 1,25 Fuß hoher Erdschicht bedeckt, mit Rasenstreifen begrenzt ist und ein sehr freundliches fortlaufendes Blumenbeet von fast 1000 Fuß Länge bildet. Taf. 32 Fig. 12 g.

Im Herbst 1854 wurde der ganze Stollen mit großen Bruchsteinen, und versehen mit einer Oeffnung von 1,5 Fuß im Gevierte, ausgeschichtet, um bei eintretender Zersetzung des Ausbauholzes diese Fontanelle zu erhalten.

Nachdem längere Zeit Ruhe in der Gesammtanlage eingetreten war, da wurde der beschädigte Durchlaß untersucht und gefunden, daß sich derselbe in dem früher beschriebenen Stand erhalten hat, und daß eine gänzliche Zerbrechung bei geeigneter Verkehrung nicht eintreten könne.

Um jedoch auch für diesen Fall Vorsorge zu tragen, wurde derselbe mit großen und lagerhaften Bruchsteinen vollständig ausgeschichtet und nur eine Oeffnung von 1 Fuß im Gevierte freigelassen, welche hinreichend ist, bei gewöhnlichen Regengüssen die Niederschläge aufzunehmen, während der zweite Durchlaß bei größeren Zuströmungen vollkommen genügt.

Seit 2 Jahren ist die Arbeit auch an diesem Steindamme geschlossen, und hat sich nicht die geringste Veränderung mehr gezeigt.

So ist an allen vier Uebergängen solche Ruhe eingetreten, daß die Schienenlage seit einem Jahre unverrückt geblieben und keiner Rektifikation bedurfte. War gleich die Ausgabe für die Erhaltung des durch Elementarereignisse bedrohten größeren Dammes eine nahmhafte, so hat derselbe doch nicht die Hälfte jener Summe für seine ganze Herstellung beansprucht, welche zur

Erbauung einer steinernen oder Howe'schen Brücke erforderlich gewesen wäre.

Gleiches gilt für die Steindämme beim Kirchhofe. Es ist neben der Ersparung von mehr als 100,000 Fl. die kostspielige Unterhaltung vermieden, welche für jedes andere Objekt hätte ständig bleiben müssen.

Der Thalübergang bei Knechtenhofen. Taf. 33 u. 34.

Die Bahnlinie, welche, nachdem sie die Thalebene der Iller verlassen, die sie mehrere Stunden durchzieht, in jene des Achflusses übergeht und an der, diese begrenzenden Thalwand in verschiedenen Penten aufsteigt, bis sie gegen 50 Fuß über dem mittleren Wasserstand des Flusses liegt, überschreitet bei Knechtenhofen das Achthal und zieht sich in steilem Gehänge dem höchsten Punkte der Bahnstrecke zwischen Kempten und Lindau, nämlich Staufen zu.

Dieser Thalübergang, welcher durch eine Dammschüttung von 47 Fuß mittlerer Höhe und durch eine Brücke bewerkstelligt wird, bietet in seiner Baugeschichte manches interessante Vorkommniß, das Besprechung in technischen Schriften verdient.

Es zieht die Bahn, eingeschnitten in eine Felswand, an linkseitiger Berghänge zur Uebergangsstelle, gegen welche sie sich in einer Kurve, deren Radius = 1000 Fuß beträgt, wendet.

Das Terrain geht von diesem Felsenbette in starkem Gefälle, d. h. in Felsenterrassen, in die Thalebene über, welche den ausgedehntesten und voluminösesten Theil der Anschüttung trägt. Fig. 1 2.

Die Thalebene, eine geringe Neigung besitzend, wird andererseits begrenzt von einer steilen Felsenwand des rechtseitigen Berggehänges.

Am Fuße dieser Wand lag das Rinnsal des Achflusses, das hier nur eine geringe Querschnittfläche besaß, weil bei gewöhnlichem Wasserstande der Zufluß ein schwacher ist, während bei Hochwasser, das nach heftigen Regengüssen eintritt, dieses über die ganze Thalsohle sich verbreitet und letztere zum eigentlichen Flußbette benutzt.

Wie an dem rechtseitigen Gehänge der Fluß sich hinzieht, so am linkseitigen die Staatsstraße, und steigt das Terrain von dieser links mit 20—30 pCt., bis nach kurzer Strecke das Vorland in die Thalwand übergeht, die mit 30—40 pCt. ansteigt, durch Abrutschungen der auf ihr früher gelagerten Erdmassen abgeschält und größtentheils blos gelegt wurde, und deren Wiederbedeckung die dort alljährlich niedergehenden, wenn auch nicht stark ausgedehnten Lawinen verhindern.

Die Felsenpartien auf beiden Seiten des Thalüberganges bestehen aus Nagelfluh, und ist dieses Gestein an den freistehenden Blöcken mehr oder minder verwittert, im Kerne des Berges wie in dem des rechtseitigen vorgeschobenen Rückens, wenn auch mit Klüften stark durchzogen, sehr fest, und zur Verwendung als Werkstücke ꝛc. geeignet.

Die Thalebene selbst bestand aus einer mit vielen Gräben durchzogenen Wiesenfläche, die an einigen Orten versumpft erschien, wie überhaupt ihre Oberfläche durch viele nasse Stellen, Schilf und Binseninseln keine Aussicht auf guten Baugrund für die zur Durchführung der Ach nothwendige Brücke gab.

Der Achfluß mußte zur besseren Situirung der Brücke korrigirt werden, und geschah dies in der aus dem Plane II. Fig. 2. ersichtlichen Form.

Man behielt, um nicht Veranlassung zu Entschädigungsforderungen zu geben, das Profil des Flusses oberhalb der Brücke bei, legte die Korrektion, welcher eine ununterbrochene Neigung gegeben wurde, in das Terrain einschneidend, und überließ es auch künftig dem Hochwasser, sich ein ausgebreitetes Bett in der Thalebene selbst zu verschaffen, sorgte dagegen durch die Konstruktion der Brücke für die rasche Zuführung der Hochwasser und für deren ungestörte Ableitung in einem künstlich erweiterten Gerinne, das sich vom Unterhaupte des Objektes bis zu einer kleinen Brücke hinzieht, die einem Kommunikationswege zwischen Hinterstaufen und Knechtenhofen angehört.

Die Brücke konnte allerdings nicht als Anhaltspunkt für die Festsetzung der an dem neuen Objekte anzuwendenden Dimensionen dienen, weil sie, obgleich ihre Fluthöffnung um ein Vielfaches größer ist als der Querschnitt des alten Rinnsals selbst, dem Angriffe der Hochwasser nur dadurch entging, daß diese letzteren auf der ganzen Thalebene verbreitet, den nur in geringer Höhe über das Terrain angelegten Weg selbst überströmend, dem Thale entlang zogen.

Nach Aussage älterer Leute wurde jedoch die hölzerne Fahrbahn dieser alten Brücke mehrere Male bei außerordentlichen Hochwassern weggerissen und fortgeführt, und wurde die Absicht ausgesprochen, daß, wenn solches Ereigniß wiederkehre oder das jetzt schon sehr schadhafte Holzwerk einer Erneuerung bedürfe, durch Erhöhung der Widerlager ein größerer und mit der abzuführenden Wassermasse in besserem Verhältnisse stehender Querschnitt der Oeffnung hergestellt werden solle.

Es war zunächst zu ermitteln, welche Wasserquantität bei solchen Wolkenbrüchen, wie sie sich hier öfter einstellen, zugebracht werde, und dann zu bestimmen, in welcher Weise die Wegführung, dem Terrainverhältnisse entsprechend, durch die neue Bauanlage bethätigt werden sollte, damit sowohl in ökonomischer Hinsicht, als bezüglich der Stabilität des Objektes und seiner Nebenanlagen, und zur Abwehr allenfallsiger Entschädigungsansprüche von Seite der Adjacenten jeder Forderung Rechnung getragen werden könnte.

Aus dem Munde älterer praktischer Männer, namentlich von Bauhandwerkern, wurden Nachrichten gewonnen über die Größe der Hochwasser, ihre Bewegung, ihre Zuströmenzeit und Verlaufen ꝛc.

Es wurden an vielen Orten des Thales, nicht blos für diese Brücke, sondern für die übrigen anzulegenden zahlreichen Objekte Höhenangaben bezüglich des Standes früherer Hochwasser notirt, und diese in ihrer Beziehung zu der Thalneigung gewürdigt, nicht minder wurden die Beschädigungen erhoben, welche auf dieser ganzen, 4 Stunden langen Strecke durch Wasser an Brücken und Durchlässen hervorgerufen worden sind.

An vielen Wildbächen, welche aus den Bergschluchten zuströmten, wurden gleiche Erhebungen bezüglich der Durchlässe und Brücken gemacht, und das Verhältniß der Oeffnungen zu den Zuflüssen ermittelt, dann umfassende Berechnungen der Wassermengen angestellt, deren Resultate sehr interessant erscheinen.

Im August 1850 war ein wolkenbruchähnlicher Regen, in dem vom Horn, Mittag und Stuiben (Berge von 4500—6000 Fuß Höhe über dem Meere) umschlossenen, durch steile Wände begrenzten Steigbachthale bei Immenstadt eingetreten, der aus der dortigen Schlucht eine Wassermenge zuführte, die in dem gemauerten Gerinne, in welchem dieser Wildbach durch die Stadt geleitet wird, von dem Verfasser wiederholt, und mit einstimmigen Resultaten gemessen wurde, und welche per Sekunde über 2000 Kubikfuß betrug.

Wenige Jahre vorher raubte ein solches Hochwasser allen Brücken in der Stadt ihre Fahrbahnen; seine Höhe in dem regel-

mäßigen Rinnsale war bezeichnet worden, und die Berechnung ergab ein nahezu gleiches Resultat.

Aehnliche Hochwasser waren in einem Laufe von 30 Jahren zahlreich eingetroffen, und hatten fast immer nahezu gleiche Erscheinungen zur Folge.

Es wurden aus den topographischen Karten wie aus den Steuerblättern die ganze Fläche berechnet, welche ihren Niederschlag bei Regenwetter dem genannten Wildbache zuführen mußte, und gefunden, daß sie über 2000 Tagewerke enthielt, mithin lieferte das Tagewerk per Sekunde 1 Kubikfuß Wasser.

Die Neigungsverhältnisse des Rinnsales waren bekannt und konstant, sohin konnte aus diesen Faktoren die Minimalöffnung des Objektes berechnet werden, durch welche solches Hochwasser geführt werden mußte.

Solche Beobachtungen und Berechnungen wurden an allen Bächen des ganzen Thales angestellt, wo Durchlässe, Brücken oder regelmäßige Strecken des Rinnsales die Wassermessung gestatteten, und es hat sich eine wirklich erfreuliche Uebereinstimmung in den Resultaten gefunden.

Es stimmten die von alten Leuten gemachten Angaben bezüglich der früher eingetretenen Hochwasser mit den von dem Verfasser selbst bei zwei in kurzer Zeit vorgekommenen derartigen wolkenbruchähnlichen Regen vorgenommenen Messungen und Erhebungen überein. Es war als sicher anzunehmen:

> „Jedes Tagewerk der Niederschlagsfläche führt bei solchem heftigen Wetter und nach gesättigtem Boden dem Rinnsale in der Sekunde etwas mehr als 1 Kubikfuß Wasser zu und bleibt, nachdem die Zeit der wachsenden Anschwellung vorüber, während mehrstündigem Regen dieser Zufluß bis einige Stunden nach Aufhören desselben sich gleich."

Von dem Alpsee abwärts gegen Immenstadt und in der Umgebung dieser Stadt ändert sich durch das erweiterte Thal obiges Verhältniß, und wird die Niederschlagsmasse geringer.

Gleiches gilt für die Strecke von Staufen nach Lindau, und steht die Abnahme im Verhältniß der Entfernung von ersterem Orte.

Die Strecke, für welche nach den gemachten Erhebungen und Messungen das besprochene Resultat gefunden wurde, begreift blos das vom Anfange des Alpsees bis Staufen reichende enge, durch hohe und steile Bergwände eingeschlossene Thal von 4 Stunden Länge in sich.

Nachdem solche sichere Anhaltspunkte gegeben waren, erschien es als ein Leichtes, die Oeffnungen aller Objekte für die ganze Bahnstrecke zu bestimmen, und wurden auch die erwähnten Erfahrungen und Berechnungen überall zu Grunde gelegt.

Schon während des Baues und auch seit Vollendung der Bahnstrecke haben alljährlich mehrere Hochwasser dieses Thal heimgesucht und den erfreulichen Beweis gegeben, daß die Anhaltspunkte zur Bestimmung der Oeffnungen aller Objekte die richtigen gewesen; sie haben namentlich den Nachweis geliefert, daß viele Durchlässe, welche anscheinend unverhältnißmäßig große Oeffnungen besitzen, nur durch diese die Zerstörung der Bahnstrecke bei solchen Elementarereignissen abgewendet haben.

Diese Erhebungen wurden auch vor der Erbauung der Brücke im Thalübergange gemacht und gefunden, daß bei außergewöhnlichem Hochwasser sich in dem Rinnsale der Ach vor der Brücke per Sekunde 2600 Kubikfuß Wasser sammeln werden, die das Thal überschwemmen und durch die Brücke geführt werden müssen.

Die Brücke sollte nicht blos den Fluß, sondern auch die Staatsstraße, welche von der Dammschüttung verdrängt werden mußte, durch die letztere führen.

Als Minimum wurde eine Straßenbreite in dem Objekte von 20 Fuß incl. des Geländers festgesetzt, und dann die übrigen Hauptdimensionen berechnet. Taf. 33 Fig. 3 4.

Die Wassermasse per Sekunde beträgt 2600 Kubikfuß, die Neigung im Objekte, dann in der ganzen Korrektion = 0,9 pCt., die Höhe der Korrektion am Unterhaupte = 8 Fuß, und sollte diese durch Aufstauung nicht überstiegen werden, folglich war bei 1½maliger Böschung eine untere Sohlenbreite von etwa 15 Fuß nothwendig.

Es war nun eine Aufgabe, nachdem diese Theile der Gesammtanlage bestimmt waren, die Einleitung der von dem flachen Rinnsale der oberen Korrektion nicht gefaßt werdenden Wassermasse in das Objekt selbst zu ermöglichen, ohne durch irgend eine der Strömung nicht zusagenden Form des Gerinnes Strudel und Auskolkungen zu erzeugen, und erschien hierfür die Anlage trichterförmiger Zu- und Abgangsgerinne, in welche das steile Rinnsal der Brücke selbst am Ober- und Unterhaupte übergehen sollte, als am zweckmäßigsten, zumal diese Konstruktion auch zugleich für die Straßenkorrektion einerseits und andererseits für die Anlage der Böschungskegel besonders vortheilhaft erschien. (Taf. 33 Fig. 1. A B).

Schürfungen an der gewählten Baustelle ließen nach Wegnahme der Humusschicht eine Lage mooriger Erde, lehmigen Kies und in der Tiefe von 8 Fuß solchen in mehr dichtem lehmfreien Zustande erschließen, welcher stark mit Wasser durchzogen aber sehr fest gelagert war.

Die Fortsetzung der Schürfung gab den Nachweis, daß diese aufgeschlossene Erdart in einem sehr mächtigen Flötze bestand, und in tieferer Stelle mit grobem Gerölle und Steinen vermischt sei, deren Unterlage wohl aus großen Felsstücken bestehen mußte.

Es war aus dem Zustande der Bergbänge zu schließen, daß diese schmale Thalstelle, die unstreitig einst mit ihrer Sohle um Vieles tiefer lag, als die jetzige Thalebene, durch Abstürzungen vom Grade und den Bergwänden ausgefüllt worden, und daß spätere Hochwasser die obere Kiesschicht zugeführt und ausgebreitet haben.

Der Baugrund besaß also vollkommene Tragfähigkeit, und erwuchs bei seiner Benutzung nur die Aufgabe, jeden Angriff des Flusses von ihm abzuwehren, d. h. das Objekt in allen seinen Theilen vor Unterspülung zu schützen.

Wohl war durch die einfache Anlage der von gekurvten Mauern gebildeten Zu- und Ableitungs-Rinnsale die Ein- und Abführung des Wassers, auch bei außerordentlichen Ereignissen, in einer für die Sicherheit des Fundamentes und seines Baugrundes beruhigenden Weise Sorge getragen, aber man wollte auch diese Anlage noch vollkommener machen, und den Uebergang des Wassers aus so großem Bette in ein verhältnißmäßig nur schmales Gerinne, in noch milderer Form und in ganz der Natur der Bewegung zusagenden Weise ermitteln, um so jede nur immer denkbare Veranlassung zu irgend einem Angriffe auf das Objekt und seinen Baugrund fern zu halten.

Deswegen sollte der Uebergang aus dem gemauerten breiten Gerinne vor der Brücke in jenes unter der letzteren nicht durch Anschluß der Straßenböschungen und jener der Fortsetzung des Kegels der Dammschüttung (welche beide ihren Fuß auf dem für die Korrektion nur gering eingeschnittenen Terrain theils in

dieser letzteren selbst fanden, und sohin bei Hochwasser in namhafter Höhe benetzt werden mußten) mittelst eines Viertelkegels an die auf ein Zehntel anlaufende Mauer des Rinnsales bewerkstelligt, sondern es sollten die Böschungen auch noch fort in das letztere geführt werden, und erst dann auslaufen, wenn ihre Ebenen den Uebergang der Kurvenmauer in die Gerade unter dem Objekte schnitten, und in dieser aufgingen. Taf. 33 Fig. 1 2 C D.

Weil sich aber die Fortsetzung des zur Armirung der Böschungen an der Straße und am Dammkegel angewendeten Pflasters in dem Objekte nicht mit dem Erfolg anwenden ließ, der die Erhaltung desselben bei Hochwasser verbürgen konnte, so wurden die Ausläufe der Böschungen zugleich mit dem Rinnsale in der Brücke, und als Theil desselben, aus Werkstücken hergestellt und hierdurch der beabsichtigte Uebergang auf eine unzerstörbare Weise gesichert. (Taf. I. Fig. 1 und 2 E D und Fig. 6, 7, 8.)

Die Sohle des ganzen Gerinnes sowohl unter der Brücke als zwischen den gekurvten Mauern wurde vor Unterspülung gesichert, wie folgt:

Die Baugrube wurde in gleicher Tiefe, wie für die Widerlager selbst, ausgehoben; am Ausgange der oberen wie der unteren Kurvenmauer, dann am Ober- und Unterhaupte, wie in der Mitte der Brücke wurden Schwellenmauern auf 6 Fuß Stärke durch die Sohle gelegt (Figur 2. Tafel 33.), welche mit dem Mauerwerk der Widerlager gleichzeitig und in einem Verbande ausgeführt wurden; dann wurde der Raum zwischen diesen Schwellen und den Fundamenten der Brücke mit großen Nagelfluhbruchsteinen trocken ausgeschlagen. (Fig. 2. und 9 g.)

Diese so versicherte Sohle wurde dann durch das ganze Objekt mit einer Quaderschicht, die man in hydraulischen Mörtel versetzte, geschlossen. (Fig. 1. und 2.)

Das Böschungspflaster zwischen den Kurvenmauern wurde aus großen Nagelfluhpolygonen hergestellt und besaß eine Unterlage von gleichem Materiale.

Die Konstruktion der Brücke selbst, die Stärke ihrer Fundamente, Widerlager, Flügel, Gewölbe ist aus dem Plane selbst ersichtlich. (Taf. 33).

Während die Fundation des Bauwerks in der beschriebenen Weise bethätigt wurde, hatte auch der Betrieb der Erdarbeiten des Thalüberganges begonnen.

Diesen mit Vortheil für die Stabilität selbst, wie bezüglich der Einhaltung des kurzen Termins zu bewerkstelligen, war wohl eine nicht geringe Aufgabe, die durch besondere Verhältnisse sehr erschwert ward.

Die Felseneinschnitte der beiden Berghänge waren im Verhältnisse zu dem Bedarf von Füllmaterial nur unbedeutend, und hatten überdies eine andere Bestimmung, da alle aus ihnen gewonnenen Steine zur Herstellung von Entwässerungsanlagen, wie durch Verkleinerung, zur Gewinnung von Unterbaumaterial, das in dieser Strecke, wegen Mangels an reinem Kies, aus geschlagenen Nagelfluhsteinen bestehen sollte, verwendet werden mußte.

Die nahe gelegenen Theile der linkseitigen Bergwand gaben, weil letztere, wie früher schon erwähnt, größtentheils entblößt waren, nur an ihrem Fuße Gelegenheit eine geringe Quantität Erde und kiesigen Lehm für die Dammschüttung zu finden, es mußte somit die ganze Masse der Füllerde von der rechten Thalseite zugeführt werden.

Hier waren allerdings die Einschnitte bedeutend, und reichte ihr Abtragsmaterial für einen großen Theil des Dammes zu, während der übrige durch Eröffnung von Füllgruben aufgebracht werden mußte, aber diese Bezugsorte lagen nicht weniger als 60 bis 70 Fuß und an der Stelle, wo der Einschnitt in die Dammschüttung übergeht, 50 Fuß über der Thalsohle, und war es darum nicht möglich, da die ganze Anschüttung nur von dieser Seite aus bewerkstelligt werden konnte, in dem so kurz gesteckten Termine den ganzen Damm, von einem Angriffsorte aus, mittelst Absturz des zugeführten Materials zu vollenden, und ihm die nöthige Zeit zu lassen, sich vor Eröffnung der Bahnstrecke noch entsprechend zu konsolidiren.

Nun hatte der Beginn der Erdarbeiten, welcher in Anschüttung des Dammes bei Prof. 43 e—g bestand, über die Eigenschaften des allein zu benutzenden Füllmaterials Bedenken erregende Aufschlüsse gegeben, deren Würdigung ebenfalls auf die Art der Ausführung influiren mußte.

Sowohl die Bahneinschnitte als die an letztere stoßenden Füllgruben bestanden in ihrer obern Fläche theilweise aus Gerölle, abgestürzter Bergwand, und war hierdurch allerdings anfänglich ein vorzügliches Füllmaterial geboten, aber es war dasselbe nicht so massenhaft, daß seine Verwendung auf die Stabilität des Dammes von besonderer und maßgebender Einwirkung sein konnte, weil die übrige Füllerde aus einem Gemische von leichtem feinen Sande, Lehm und nassem Letten bestand, und sich der Masse nach zu ersterm Material wie 19 zu 1 verhielt.

Diese Füllerde war, so lange sie unberührt in ihrer ursprünglichen Lage verblieb, anscheinend nur feucht, wurde aber während des Transportes mit Eisenbahnrollwagen durch das Stoßen der Art verändert, daß sie häufig breiartig erschien, während ihr gebundenes Wasser an die Oberfläche der Ladung stieg, dieselbe flüssig machend.

Am bedenklichsten aber blieb die innige Verbindung des Wassers mit dieser Erdart.

Selbst ganz weiche flüssige Massen hielten das Wasser gebunden, und es zeigte sich, als man eine Quantität wegen ihres zu großen Wassergehaltes außerhalb des Dammes ablagerte, daß dieselbe, welche sich namhaft ausbreitete, da sie an einer geneigten Ebene ausgeschüttet ward, verhältnißmäßig nur sehr wenig Wasser abgab, und lange Zeit erweicht blieb, bis die Verdunstung allein dasselbe absorbirte.

Weil nun eine so kleine und auf eine unverhältnißmäßig große Fläche abgelagerte Quantität dieses Füllmaterials, die in schwacher Schicht dem Einflusse der Atmosphäre ausgesetzt war, so schwer austrocknete, so vermehrte sich die Besorgniß bezüglich der Konsolidirung des aus selbem herzustellenden gegen 50 Fuß hohen Dammes, und wurde dieses Bedenken noch vergrößert durch die Beobachtung, daß dieses Material selbst in seiner ursprünglichen Lagerung in der Füllgrube, wie in den Einschnitten, bei Angriff einer Stelle schnell und in flachen Böschungen nachrutschte, und so Zeugniß für die geringe Verbindung der durch Jahrtausende im flachen Gehänge liegenden Massen gab.

Man hatte nicht nur alle Gräben, welche die Dammunterlage durchzogen, erweitern und vertiefen lassen, und dann in dieselben Sickerdohlen von 4 bis 6 Fuß im Gevierte haltend, eingelegt, sondern man hatte auch an allen Stellen, wo sich, wenn auch ganz kleine Vertiefungen im Terrain befanden, oder Wassergras und Binsen 2c. das Vorhandensein feuchter Orte verriethen, dieselben mit Sickerdohlen durchschnitten, und letztere in größere geführt, die ihren Auslauf in der Ach selbst und an einer Stelle fanden, an der das Flußbett beträchtlich tiefer als die Sohle der Sickerdohlen lag, — man hatte also in dieser Weise für die vollständigste Entwässerung des Untergrundes hinlänglich Sorge getragen, und hierdurch auch dem Damme an vielen Stellen, durch

das ausgebreitete Sickerdohlennetz, mit welchem sein ganzer Unterbau durchzogen war, Gelegenheit gegeben, sein eingeschlossenes Wasser fortzuschaffen.

Dem ohngeachtet beruhigten diese Vorkehrungen nicht, wenn die so ungünstigen Eigenschaften des größten Theiles der zu verwendenden Füllerde im Hinblick darauf in Erwägung gezogen wurden, daß von der Vollendung dieses Ueberganges und von seiner Haltbarkeit die Eröffnung der ganzen Bahnstrecke bis Lindau abhängig gemacht war, und wurden darum noch weitere Vorkehrungen zur Abwendung der durch diese erschwerenden Verhältnisse drohenden Gefahren getroffen.

Zunächst galt es der Versicherung der Uebergangsstellen in die Thalebene selbst.

Um zu verhindern, daß an den steilen Wänden, welche den Thalübergang an seinem Anfang und Ende begrenzten, die Erd-Auffüllung zur Abrutschung gelange, was unter solchem Verhältnisse bei Verwendung so ungünstigen Materials unausbleiblich eintreten mußte, wurden die ersten Anschüttungen dort mit Steintrümmern und kiesiger Erde, soweit selbe aus dem Abraume gewonnen werden konnte, bewerkstelligt, und derselben eine möglichst flache Böschung gegeben. Taf. 34 Fig. 1 2.

Erst als die in solcher Weise hergestellte Auffüllung bis in die Thalsohle vorgeschoben, und mindestens die steilsten Stellen der Art bedeckt waren, wurde die Arbeit mit dem gewöhnlichen Füllmateriale fortgesetzt.

Es forderte die Einhaltung des Termins, sowie die Eigenschaft des Füllmateriales, daß die Dammanschüttung auf ihre ganze Ausdehnung gleichzeitig betrieben werde, darum mußte über das ganze Thal ein fortlaufendes Gerüste, auf welchem sich die zum Erdtransporte verwendeten Fuhrwerke bewegen konnten — errichtet werden.

Dieses bestand aus Jochen, welche von Stämmen, die 1 Fuß mittlere Durchmesser besaßen, hergestellt, 6 bis 7 Fuß in die Dammunterlage eingegraben, mit trockenem Mauerwerk versichert und durch Kreuzstreben und Klammern mit den übrigen Holztheilen verbunden wurden. (Taf. 34 Fig. 3 4.)

Diese kolossalen Joche, welche freistehend gegen 50 Fuß hoch waren, standen unter sich 30 Fuß entfernt, und trugen auf starken Streckbäumen die Querschwellen, welche zur Anwendung zweier Hilfsbahnen nothwendig waren.

Es wurde auf diesen die Füllmasse zugefahren, und von solcher bedeutenden Höhe angestürzt.

Hierdurch wurde die Anschüttung komprimirt, und sollte das im Füllmaterial gebundene Wasser zum Abzuge gezwungen werden, was jedoch nur theilweise gelang. — Durch Anwendung von Schußrinnen wurde die Füllerde auch auf die breitere Basis des Dammes abgestürzt, und war nur der äußere Fuß durch wiederholtes Fördern der abgeschütteten Masse anzulegen.

Für diesen Theil des Dammes wurden auch die kleinen Füllgruben, welche längs der Straße und am Fuße der Gehänge eröffnet wurden, verwendet, und das in ihnen gewonnene trockene Material gleichsam als Schutz für die höheren Schichten verbraucht.

Ueber die Baustelle der Brücke wurde auf besonders sorgfältig konstruirten Jochen ein Sprengwerk von 87 Fuß Weite gelegt, um die Unterbrechung durch das Objekt zu beseitigen. Dasselbe bestand aus 3 Wänden, um 2 Hilfsbahnen anlegen zu können. (Taf. 34 Fig. 3 4.)

Die in dem Einschnitte an vielen Stellen gefundenen Steine wurden für den Damm und hauptsächlich in der untersten Schicht der Anschüttung verwendet, um ein Fortgleiten des Füllmaterials auf dem Terrain durch die in solcher Weise erzeugte große Reibung zu verhindern. Ebenso wurde als Hinterfüllung der Straßenstützmauer ein Theil dieser Findlinge verwendet und die erste und fast bis zum Gewölbanfang reichende Schüttung hinter den Widerlagern und Flügelmauern durch ein Gemisch von Erde und solchen Steinen soweit bethätigt, als letztere ausreichten.

Die gehegten Besorgnisse über das Verhalten des Erddammes waren nicht ungegründet; denn schon nach kurzer Zeit, und ehe noch die Anschüttung ein Drittel der Höhe erreicht hatte, begann nicht nur eine Ueberschiebung des Dammfußes an vielen Stellen, sondern es zeigte sich auch ein Abfließen der höher gelegenen Füllmasse, die sich von den Böschungen löste, und vor den Dammfuß niederlegte.

Wie für die Ausführung des Erddammes, so waren für jene des Kunstbaues durch die Eigenschaften des Füllmaterials wichtige Bedenken und Besorgnisse entstanden, weil mit selbem der Raum zwischen den Flügeln der Brücke ausgefüllt, und der Damm über letztere hergestellt werden sollte.

Es wurden hierdurch jene Anlagen in's Leben gerufen, von denen man Abwehr der drohenden Einflüsse und Nachtheile erwarten konnte.

Eine Hauptaufgabe war das Ansammeln von Wasser hinter den Mauern zu verhüten, und die Austrocknung des an und in dem Objekte gelagerten Füllmaterials möglichst zu fördern. Dies zu bewerkstelligen wurden hinter den Widerlagern und Flügelmauern, wie zur Verstärkung der letzteren gegen den Druck der sehr beweglichen Füllerde, Trockenmauern aus Nagelfluhsteinen mit besonderer Sorgfalt angelegt, und in dieser Weise nicht nur eine größere Stabilität dieser Theile des Bauwerks erzielt, sondern auch hohle Räume geschaffen, welche das aus dem Füllmateriale sich pressende und ansammelnde, wie von den Niederschlägen zugeführt werdende Wasser aufzunehmen, und den Entwässerungsanlagen zuzuleiten vermochten. Taf. 33 Fig. 4 5 a.

Durch Herstellung einer minder starken Trockenmauer, welche an den äußeren Seiten der Flügel, soweit solche von den Erdkegeln berührt werden, angelegt ward, und mit jener hinter den Flügeln in Verbindung stand, konnte die Ableitung des dort sich sammelnden Wassers ermöglicht und hierdurch die völlige Entwässerung des ganzen Erdkörpers, der zwischen und zunächst des Objektes angeschüttet ward, in so weit bewerkstelligt werden, als die Eigenschaft des Füllmaterials dieses zuließ. Taf. 33 Fig. 3 a b c d e.

Die Ausflüsse der so aufgefangten und gesammelten Wassermenge konnten entweder an den Flügeln selbst, d. h. wo sich die Böschungen des Kegels an die Entwässerungsschicht der äußern Flügelseite anschloß Taf. 33 Fig. 3 b e, an welcher Stelle durch Ueberdeckung mit Kies die freie Ausströmung auf die ganze Höhe ermöglicht ward; oder durch die Fortsetzung der Entwässerungs-Anlage geschehen, welche unter der Straße und hinter den beiden Mauern des Rinnsales in einer aus großen Steinen konstruirten Sickerdohle bestand, die das Gesammtmauerwerk in dieser Höhe umschloß, und an vielen Stellen in das Flußbett ausmündete. Taf. 33 Fig. 1 k'.

Zu gleichem Zwecke wurde die trockene Hintermauerung der Widerlager fortgesetzt und über das ganze Gewölbe geführt, das überdieß gegen direkte Einwirkung der Nässe durch Auflegung einer Schichte Betons auf die abgeglichene Ueberwölbung und durch eine starke Lettenschichte, die auf dem Beton ruhte, gesichert ward. Fig. 2 und 4 M.

Obgleich diese Entwässerungs-Anlagen ihren Zweck, soweit es die Eigenschaft des Füllmaterials zuließ, entsprochen; obgleich die Kegel der Erdanschüttung stets in gleicher Höhe mit der Aus-

füllung in dem Raume zwischen den Flügeln gehalten; und obgleich man für dieselbe, soweit möglich, das bessere Material das sich erwerben ließ, verwendete, sogar von unterster Lage bis zur Spitze nur in dünner Schicht auftrug und stampfte, so daß sich der Kegel fest an das Mauerwerk anschloß; und, obgleich dieses letztere nur aus großen Nagelfluh-Quadern und gleicher Hintermauerung in Mörtel von magerm Kalk hergestellt und noch überdies durch Anlage solcher massenhafter und sorgfältig konstruirter Trockenmauer verstärkt ward — so vermochten die Flügel doch der noch nicht bis zur ganzen Höhe gebrachten Hinterfüllung zu widerstehen und begannen langsam auszuweichen resp. an ihren Enden die gänzlich in dem angeschütteten Erdreiche standen, dieses verschiebend, sich zu drehen, ohne jedoch ihre vertikale Stellung im Geringsten zu ändern.

Man legte den ersten Erscheinungen große Wichtigkeit bei, beobachtete das fernere Verhalten des Bauwerks sorgfältig und sistirte die Erdauffüllung zunächst des Objektes zugleich.

Dem ohngeachtet dauerten die Verrückungen gleichzeitig an allen 4 Flügeln fort, doch waren sie am Oberhaupte geringer, und erzeugten nach 14 Tagen dort eine Ausbeugung von 0,63, am Unterhaupte aber eine solche von 1,03 Fuß. Noch standen die Flügel senkrecht, noch war an den Mauern selbst keine Destruirung ersichtlich, dem ungeachtet hielt man für geboten schleunige Abhilfe zu schaffen.

Es wurde durch ununterbrochene Arbeit bei Tag und Nacht die Hinterfüllung zwischen den Flügelmauern bis zu 16 Fuß unter die Hintermauerung der Widerlager ausgeräumt, und dann an der nahen Berghänge, deren Steinschichten schon entblößt waren und ein leicht zu förderndes, wenn auch minder festes Baumaterial boten, in wenigen Tagen große Massen von Bruchsteinen gewonnen, mit welchem der obere Theil der Hinterfüllung um bis 2 Fuß über die Höhe der Flügelmauern ausgefüllt, und mit dem Trockenmauerwerke verbunden ward.

Diese Steinschüttung wurde auch über die Brücke selbst fortgesetzt, um allen isolirten Angriffen des angeschütteten und zur Ergänzung der Dammhöhe noch aufzubringenden Materials zu begegnen. Fig. 4. x. y.

Die Bewegung der Flügel endete bald nach der Aushebung, und hat sich nach Herstellung der hier besprochenen Steindecke keine Veränderung mehr in dem Bauwerke gezeigt, das jetzt 2¾ Jahre beendet, und seit 2½ Jahren dem Verkehre übergeben ist.

Die Flügelmauern sind durch dieses Herausdrücken ihrer entfernt gelegenen Theile durchaus nicht verunstaltet, es ist die Bewegung in einer sehr vortheilhaften Weise erfolgt, und wurde am Ober- und Unterhaupte eine Kurve gebildet, deren Scheitel flach resp. horizontal, deren Anfang und Ende aber kleinen Radien angehören. Nur wenn ein Techniker genaue Untersuchung anstellt, findet er diese Abweichung von der geraden Stirne, sonst ist dieselbe nur dem erkenntlich, der besonders darauf hingewiesen ist.

Gleichzeitig mit der Herstellung des Kunstbaues wurde auch die Dammschüttung energisch fortgesetzt, die Abgleitungen, deren bereits gedacht worden, traten in mehr und mehr ausgedehntem Maße ein.

Die bedeutendsten erschienen an dem rechtseitigen Gehänge, wo sich die obere Seite des Dammes fort und fort verschob, ebenso in Mitte der Thalebene, wo sich namentlich aufwärts bedeutende Massen von dem Damme ablösten und das Terrain an seinem Fuße überschütteten. Taf. 34 Fig. 2. R.

Es drohte in dieser Weise der Damm an seiner höchsten Stelle in namhafter Länge aus einander zu fließen; denn es hatten auch häufige Regengüsse nicht nur die bereits hergestellten Theile der Auffüllung verweicht, sondern das Füllmaterial in der Grube mit Feuchtigkeit vollkommen gesättigt.

Mangel an anderer Füllerde, Mangel an Bauzeit zwangen die Arbeit auch unter den ungünstigsten Verhältnissen fortzusetzen, und so mußte mit der verwendeten Masse auch die Ursache zu ihrer Abgleitung wachsen.

Um an jenen Stellen, welche bereits stark abgerutscht, oder in drohender Bewegung begriffen waren, eine größere Reibung für das neu aufzubringende Füllmaterial zu erzeugen, wurde eine namhafte Menge kleiner Bruchsteine, die sich in den Füllgruben wie an den verwitterten Wänden des Gehänges leicht gewinnen ließen, auf der Hilfsbahn angeführt, abgestürzt, und mit selben öfter Schichten von etwa 1,5 Fuß Höhe bedeckt, dann aber wieder Erde nachgeschüttet, die sich so eng mit den Steinen zusammenpreßte, daß eine größere Verrückung dort nicht mehr stattfinden konnte.

Man verwendete auch zur Herstellung des äußern Dammtheiles ein Gemisch von Steinen und Füllerde und zwar in einem Verhältnisse wie 1 : 5. Auch dieses Mittel führte zum Ziele. Wohl bauchte sich noch immer die Böschung aus, in Folge höher gelegener Massen, welche die weichen unterliegenden herauspreßte, und so auch die mit Steinen vermischten Lagen theilweise vorschob, aber letztere leisteten doch solchen Widerstand, daß ein völliges Abrutschen nicht eintreten konnte.

Mangel an Steinen, die in nicht so großer Menge gewonnen werden konnten, als sie nothwendig waren, und die Absicht, so weit als möglich Kosten zu vermeiden, ließen die Anwendung dieser Versicherungen nur an den tiefsten Stellen und da geschehen, wo bereits Abrutschungen vorhanden oder im Beginn waren. Dagegen wurden jene Strecken, welche, wie die untere Böschung am rechtseitigen Gehänge, — wo sich anfänglich kein Ausweichen kund gab, oder bald wieder verschwanden, dann die Böschung von Taf. 34 Fig. 2 Prof. 44, g. an, gegen die linkseitige Thalwand, — an denen keine Bewegung ersichtlich war, lediglich mit dem vorhandenen Füllmateriale angefüllt.

Am Anfange des Sommers 1853 war der Damm nahezu vollendet.

Die früher in Bewegung gewesenen Dammtheile waren durch die angewendete Versicherung vollkommen ruhig geworden und geblieben, allein nun begann die Strecke am rechtseitigen Gehänge bis zum Brückenkegel in ihrer obern Böschung eine bedenkliche Bewegung, und traten mit dem Verschieben des Böschungsfußes Ausbauchungen der höher liegenden Dammtheile und an mehreren Stellen Abschlüpfungen ein. Taf. 34 Fig. 2. N.

Man ergriff, — belehrt durch viele ähnliche Vorkommnisse, daß jedes Zögern die Destruirung in einem geometrischen Verhältnisse vergrößere, — die bisher mit Erfolg an anderen Dämmen angewendeten Mittel, und versuchte, weil die Anfänge der Abrutschungen noch geringe waren, mit kleinen Bauten, welche man zu vergrößern jeder Zeit im Stande war Abhilfe zu schaffen.

Eine starke Anzahl Arbeiter machte unter Verbolzung und Verbauung der Wände Einschnitte in den Böschungsfuß; und wurden diese mit Strebepfeilern aus groben Nagelfluhsteinen ausgefüllt, und an ihrem Fundamente selbst 3 bis 6 Fuß unter das Terrain gelegt, damit eine Verschiebung erschwert werde. Taf. 34 Fig. 2 g, h, i, k, l, m, n.

Der Erfolg war ein günstiger; es wurde an jener Stelle der Damm erhalten und die Ruhe nicht wieder gestört.

Noch war diese Arbeit nicht vollendet, da brach plötzlich der Damm von Prof. 44 g. bis 44 p. fast in der Achse der Anschüttung, und ging um 3 Fuß in dieser Hälfte nieder, an seinem Fuße sich über die Straße verbreitend. Taf. 34 Fig. 5. a, b, c, d, e.

Es war nur noch ein Zeitraum von 2½ Monaten bis zur Eröffnung der Strecke nach Staufen. In den nächsten 3 Tagen schritt die Senkung bis auf 10 Fuß vor, (Fig. 5. f, g, h, i) und trat dann eine völlige Auflösung des Dammes gegen das Thal ein, der nach allen Seiten zerriß, abglitt, und den schon fertigen Bahnkörper in einen wüsten Haufen Erde verwandelte.

Es war hier keine Zeit zu verlieren und konnten nur energische Mittel zum Ziele führen.

Auch an dieser gefährlichen Stelle wurden die vielfach erprobten Steinprismen als Strebepfeiler angewendet, und zwar unter ungemein schwierigen Umständen.

Die Aushebung der Baugruben Fig. 2. α, β, konnte nur bei stärkerem Verbau der letzten erfolgen; die neue Straße, theilweise verschüttet, mußte einem sehr starken Verkehr dienen, und sollte auch, weil sie an mehreren Stellen verschoben war, wie auch zur Abführung des im Damme vorhandenen Wassers auf der Terrainhöhe, öfters und in namhafter Breite durchstochen werden.

Die Abrutschung schritt so rasch vorwärts, daß die Arbeiter, deren man eine möglichst große Anzahl verwendete, die fort und fort auf die Straße sich drängende Masse nur mit großer Anstrengung wegräumen konnten.

Es trat dann auch zu diesem ohnehin üblen Zustande längere Zeit andauerndes Regenwetter ein, und machte den angeschütteten Damm völlig unzugänglich, so daß man in ihm versank.

Der Verbau der Einschnitte drohte zusammenzubrechen, und konnte nur mit großer Anstrengung erhalten werden.

Endlich war man in die Tiefe des gewachsenen Bodens, und 4 Fuß unter diesen mit den Gruben α, β gelangt, und brachte bei Tag und Nacht fortarbeitend, die Bruchsteine in selbe, sie, so gut es bei so großer Beschleunigung und immer wachsender Gefahr thunlich war zusammenschlichtend. Taf. 34. Fig. 5.

Erst als die Steinprismen auf die Höhe der Straße gebracht waren, konnte man etwas mehr Sorgfalt für die Schichtung anwenden.

Während man diese beiden Pfeiler einbrachte, war die Aushebung für die bei γ nothwendigen in Angriff genommen, und in gleicher Weise und mit gleichem Eifer bethätigt. Gleiche erschwerende Umstände hinderten und bedrohten diese Arbeit, wie es bei den ersten Pfeilern der Fall gewesen.

Als die sämmtlichen Pfeiler hergestellt waren, da zeigte sich, daß die oberen Schichten der Anschüttung sowohl in der Böschung als bis zur Dammkrone noch beweglich seien, sich selbst durch die einander so nahe liegenden Steinprismen drängten, und daß die Stabilität des in wenigen Wochen zu befahrenden Erddammes noch immer nicht gesichert war.

Man legte, um Abhilfe zu erzielen, nachdem man die entsprechenden Baugruben ausgehoben, auf eine Tiefe von 5—7 Fuß eine Zwischenverbindung der einander am entferntest liegenden Steinbauten in etwas horizontal gewölbter und nach der Böschung ansteigenden Form an, die jenes Vorschieben verhindern sollte, und hat der Erfolg für die Zweckmäßigkeit dieser Anlage Zeugniß gegeben. Taf. 34 Fig. 2, 5 π.

Noch waren diese letzteren Einbaue nicht vollendet, als die Abrutschung sich auch von Prof. 45a bis 45q in gleicher Weise, wie vorher beschrieben, einstellte und zu gleichen Anstrengungen wie ähnlichen Anlagen zwang. Taf. 34, Fig. 2, δ, ϰ, ε, η.

Man hatte die ganze Arbeit in einer Weise betrieben, daß dem Damme, der vorsätzlich etwas überhöht wurde noch einige Wochen zum Senken übrig geblieben, ehe man die Schienenlage begann.

Durch diese Maßregeln konnte, wenn auch nur wenige Wochen vor der Eröffnung der Bahn, diese Strecke vollendet werden, von welcher allein noch der Betrieb auf einer so ausgedehnten Bahnabtheilung abhängig war.

Seit 2½ Jahren ist dieser Thalübergang dem Verkehr übergeben und hat sich der unter so ungünstigen Umständen aufgeführte Damm in vorzüglicher Weise gehalten.

Es hat sich keine horizontale Verschiebung mehr eingestellt, und sind die vertikalen Senkungen in einer so stetigen Weise erfolgt, daß die wiederholten Hebungen der Schienenlage ohne Gefährde und ohne Behinderung für den Betrieb in der gewöhnlichen Weise erfolgen konnten, in welcher diese Arbeiten bei hohen Dämmen, denen nicht eine mehrere Jahre andauernde Frist zur Consolidirung vor dem Auflegen der Fahrbahn gegeben werden kann, gewöhnlich vorkommen.

Ebenso hat sich die Brücke mit allen ihren Nebenanlagen, welche bereits von mächtigen Hochwassern heimgesucht wurden, in ausgezeichneter Weise bewährt, und ist für die ganze Anlage jetzt kein Wunsch mehr übrig.

Brücken bei Immenstadt. Taf. 35.

Es überschreitet vor Immenstadt die Eisenbahn den Achfluß, welcher den ganzen Niederschlag des, von steilen Wänden begrenzten Thales bis Staufen, wie der von dort in die Gebirge verlaufenden Seitenthäler aufnimmt und unterhalb Immenstadt in die Iller führt.

Ebenso nimmt dieser Fluß die sämmtlichen Gebirgswässer auf, welche aus den Schluchten und Thälern des ganzen Bergstockes bis zum Stuiben zugeführt werden, und wird darum in den Sommermonaten durch heftige und wolkenbruchartige Gewitterregen häufig ein sehr rasch anschwellendes und ebenso rasch verlaufendes — aber während seiner Dauer auch sehr mächtiges und heftiges Hochwasser erzeugt — das bei seiner Wildheit, namentlich in dem von Immenstadt abwärts liegenden stark geneigten Gerinne die Bauten bedroht, welche es berührt, wie seine eigenen Ufer gefährdet.

Kurz vor der Ausmündung des Flusses in die Iller trifft die Bahnanlage denselben, und mußte mit einer Brücke über ihn geführt werden.

In der Stadt Immenstadt selbst wird der sogenannte Steigbach, welcher alle in den Bergschluchten bis zum Stuiben gesammelten Gewässer in sich vereinigt, in gleicher Weise von der Bahn durchschnitten, und mußte mit einer Brücke übergeführt werden.

Die Achbrücke erhielt eine Lichtweite von 36 Fuß, die Steigbrücke eine solche von 30 Fuß, und ist mit letzterer noch eine gesonderte Durchfahrt von 12 Fuß Weite verbunden.

Für beide Brücken wurde gleiche Konstruktion angewendet.

Es sind wohl nur kleine Objekte, welche hier erbaut wurden, und hatte bei dem vorhandenen guten Baugrunde die Fundation keine Schwierigkeit; auch hat die Ausführung keine solche Momente gegeben, welche besonders merkwürdig gewesen wären, und dürfte nur die Konstruktion der hölzernen Fahrbahn der Erwäh-

nung verdienen, weil sie ebenso einfach als wohlfeil und ebenso dauerhaft als zierlich erscheint.

Da nur das einfache Fahrgeleise herzustellen war, obgleich das Mauerwerk beider Bauwerke auf die Doppelbahn angelegt worden ist (Fig. 2—4) so bestand jede dieser Brücken aus 4 Rippen oder Tragwänden, Fig. 4, welche je aus 3 über einander gelegten Ensbäumen zusammengesetzt wurden. Fig. 6 a.

Die beiden äußeren Tragwände erhielten das Deckholz, welches die Querschwellen auf die Ensbäume befestigte, noch einen weiteren Streckbaum, der gleiche Breite mit den übrigen, jedoch größere Höhe besaß. Fig. 6 b.

Das ganze Holzwerk, mit Ausnahme der Verschaalung, wurde aus Lerchenstämmen, die man aus Graubündten bezog, abgebunden.

Es erhielten die einzelnen Balken der Tragwände eine Länge von 43,6 Fuß und waren auf 1 Fuß im Gevierte kantig beschlagen.

Fig. 3. Die isolirte Bewegung und Verschiebung einzelner Balken der Tragrippen wurde durch eichene und in Oel gesottene Keile, welche — wie aus der Zeichnung ersichtlich — immer in zwei auf einander liegende Hölzer eingriffen, verhindert.

Vor dem Zusammensetzen der aus 3 resp. 4 Balken bestehenden Tragwände wurden alle Flächen, an welchen sich die Holzstücke berührten, mit Mineraltheer wiederholt und bis zur vollständigen Sättigung angestrichen.

Die Verbindung der einzelnen Streckbalken zu einer Tragwand konnte durch Bolzen erzielt werden, welche die sämmtlichen Stämme durchdrangen, oben mit einem Kopfe und unten an zugänglicher Stelle mit Schrauben und Muttern zu versehen waren.

Die Erfahrung hat aber gelehrt, daß die Fäulniß sich immer in den für die Bolzen gemachten Oeffnungen am Frühesten gezeigt, und daß in den meisten Fällen der Bruch des Holzstückes an diesen Stellen erfolgte.

Man wollte dieses vermeiden, und wendete statt der Bolzen Bruggen an, die aus Eisenbändern von 0,4 Fuß Breite und 0,04 Fuß Dicke bestanden, an ihren beiden Enden mit einer Verstärkung versehen waren, an welcher die Schraubenspindeln geschnitten und die Muttern angebracht wurden. Fig. 6 c.

Ein Tragsteg von Eisen, welcher zur Auflagerung der Balken diente, und 0,5 Fuß breit und 0,1 Fuß stark angefertigt wurde, ward durch 2 gebohrte Oeffnungen, welche um die Stärke der Tragwände von einander entfert lagen, in die Spindeln der Bruggen eingeschoben und durch die Schraubenmuttern fest an das Holzwerk gepreßt.

Fig. 6 d. Diese Bruggen wurden genau nach der Rundung der oberen Hölzer und zwar nach Chablonen — die auch beim Zurichten der Holzoberfläche benutzt wurden — gebogen, so daß sie sich in der innigsten Weise an das Holzwerk anschlossen. Fig. 6.

Diese Eisentheile erhielten eine Unterlage von hanfenem Packtuch, das in heißem Theer getränkt war, und wurden erst dann aufgelegt, als diese Stellen sowohl an Holz als an der Hanfunterlage erneut mit Theer bestrichen worden waren.

Als eine weitere Versicherung der Brücke gegen Fäulniß muß erwähnt werden, daß die Querschwellen an ihren beiden senkrechten Seiten und an ihrer oberen Fläche zuerst satt getheert, dann mit einer starken Packleinwand überzogen wurden, welche man unterhalb an der vierten Fläche mit kleinen Nägeln befestigte. Diese vierte Seite ließ man ohne Betheerung, um dem Holzwerk möglich zu machen, seine Austrocknung zu vollenden. Die Leinwand wurde ebenfalls betheert und mit feinem trockenen Sande bestreut, dann nach erfolgter Abtrocknung erneut mit Theer überzogen und besandet, wodurch sich eine feste und dem Wasser undurchdringliche Kruste erzeugte.

Die beiden Stirnen der Brücke wurden verschaalt, und ist die Konstruktion dieser Verkleidung aus dem Plane wie aus dem Detail ersichtlich. (Fig. 5. und 6.)

Es darf blos noch hinzugefügt werden, daß man besonders Bedacht darauf nahm, das Holzwerk dem Zutritt der Luft nach allen Seiten auszusetzen, weshalb man die Verschaalung nur an schmalen Latten, welche auf die Brückenhölzer genagelt wurden, befestigte. Diese Latten erhielten, gleichwie die Eisentheile an den Stellen, wo sie die Brückenhölzer berührten, eine Unterlage von getheerter Packleinwand. (Fig. 6. e.)

Durch sorgfältige Bearbeitung der Verschaalung in ihren einzelnen Theilen, sowie durch Anwendung getheerter Leinwandstreifen an den einzelnen, dem Regen besonders ausgesetzten Stößen gelang es, auch bei dem heftigsten Regenwetter die äußeren Wände vollständig trocken zu halten. Zum Schutze der inneren Fläche der äußeren Tragwände, sowie der beiden mittleren Rippen wurden zwischen die Schwellen Schußtennen zum Abführen des Regenwassers angelegt, welche in starker Neigung gegen die Mitte der Fahrbahn ihr aufgefangenes Wasser in eine eiserne Rinne liefern, die durch ein Abfallrohr dasselbe in den Fluß leitet. (Fig. 6. f, g.)

Aquädukt bei Wiedemannsdorf. Taf. 35.

Ein bei Regenwetter stark anschwellender Gebirgsbach, der viel Geschiebe mit sich führt, schneidet die Bahn an einer Stelle, wo dieselbe stark im Abtrag liegt. Rechts der Bahn treibt der Bach eine Mahlmühle, links aber eine Schneidesäge, beide verschiedenen Eigenthümern gehörig, welche sich gegenseitig in ungewöhnlicher Weise anfeindeten.

Die einfache Lösung der Aufgabe lag hier für den Techniker darin, die unterhalb der Bahn gelegene Schneidesäge, welche aus einer von Riegeln hergestellten und mit Brettern verschaalten größeren Hütte bestand, zu acquiriren und den Bach, nachdem er die Mahlmühle passirt hatte, durch eine Fallmauer über die Böschung herab und in einen Durchlaß zu führen, der die Fortleitung des Wassers unter der Bahn ermöglichte.

Der Besitzer der Schneidesäge glaubte, daß die Führung seines Wassergerinnes über die Bahn wegen mangelnder Höhe nicht möglich sei, und darum seine Schneidesäge um jeden Preis abgelöst werden müsse. Er stellte, hierauf sich stützend, die enorme Entschädigungsforderung von nahe 15,000 Gulden.

Man machte ihm klar, daß er durch Versetzung dieser Hütte auf ein circa 150 Fuß entlegenes, ihm gehöriges Grundstück, das bisherige Gefälle wiedergewinnen könne, und daß die Kosten für diese Transferirung höchstens den zwanzigsten Theil der geforderten Summe betragen würden; daß sogar für die Zufuhr der Stämme von der Staatsstraße aus der Weg zu dem neuen Gewerke leichter und bequemer werde, als zu jetzigem, daß man aber dennoch entschlossen sei, ihm eine Entschädigung zu bieten, welche seine angeblichen Nachtheile wie die wirklichen Ausgaben um ein Vielfaches vergüte, wenn sie nur nicht jene Summe übersteige, welche für die Erbauung eines besonderen Objekts nothwendig werde, und 4 — 5000 Gulden betragen könne. — Es war vergebens; er beharrte auf seiner maßlosen Forderung, und gab hierdurch Veranlassung zur Erbauung des im Nachstehenden beschriebenen Objekts, dessen Herstellung, weil ohnehin

die Anlage eines Durchlasses geboten war, nur einen geringen Theil der beanspruchten Entschädigungssumme erforderte.

Man entschloß sich, mit dem Durchlasse, der das zu dem Mühlwerke nicht nothwendige Wasser, ebenso das bei starkem Regenwasser entstehende Hochwasser abführen, aber auch das von den Bahngräben zufließende aufnehmen mußte, ein Aquädukt zu verbinden, und so dem renitenten Schneidesägebesitzer den Zufluß des Wassers in gleicher Weise, wie er es bisher genossen, zu erhalten.

Nun sollte nach den gegebenen Bestimmungen kein Objekt über die Bahn gelegt werden, das nicht eine Lichthöhe von 17 Fuß für den Durchgang der Züge besitze. Es konnte, wenn man das Gefälle des Rinnsales nicht verringern wollte, daß die obere Mühle durch bedeutendes Hinterwasser benachtheiligt und im Winter durch Vereisung des zu langsam fließenden Wassers die Thätigkeit des unteren Werks bedroht werden sollte, dieser Abstand des Gerinnes von der Bahnplanie nicht eingehalten werden, weil derselbe genau die Oberfläche der Sohle des Rinnsales traf, und somit der Körper dieses letzteren selbst, d. h. die Stärke der Sohle von der angenommenen Höhe wegfallen mußte.

Diese Minderung auf ein Minimum zu beschränken, wählte man die Konstruktion eines eisernen Gerinnes. Dasselbe wurde aus vier Stücken zusammengesetzt, und durch Schrauben an starken Flanschen verbunden. (Fig. 7., 13., 14.) Am Anfange und Ende wurden zur Einlegung der Holzrinne, die für den übrigen Theil der Wasserleitung bestimmt war, viereckige Kästen angegossen, in diesen die Holztheile zusammengesetzt und durch Schrauben verbunden. (Fig. 7., 15., 16.)

Zur Verhinderung einer Senkung der Rinne wurde auf jeder Seite derselben eine Tragschiene angebracht, welche mittelst durchlaufender starker Bolzen (Fig. 16 a.) an die verstärkten Wände (Fig. 16 b.) befestigt ward, und in den Flanschen (Fig. 13., 14.) der Rinne selbst eigene Sattelöffnungen fand (c, d), mit welchen sich dieselbe auf die Tragschienen legte. (Fig. 7.)

Von den beiden betheiligten Werkbesitzern wurden für diese Führung des Wassers über die Bahn nachfolgende, großentheils aus ihrem Feindschaftsverhältnisse entspringende Forderungen gemacht.

Es hatte nämlich der Mahlmühlbesitzer etwa 100 Fuß über seinem Gebäude (Fig. 19a.), das zum Betriebe seines Gewerkes nothwendige Abschlagswasser mittelst einer kleinen Stauvorrichtung in eine aus starken Baumstämmen gefertigte Rinne geleitet, während der übrige Theil des Baches in seinem Bette (b, c, d) verblieb.

In dieses letztere mündete das aus der Radstube tretende Wasser unterhalb des Hauses wieder ein, und strömte mit dem darin verbliebenen dem Gerinne des unteren Gewerkes zu, das, in gleicher Weise angelegt, durch eine Stauvorrichtung regulirt ward. Es konnte also jeder der feindseligen Nachbaren — ohne von dem Anderen behindert zu sein — über die Zuflüsse des ganzen Baches frei verfügen, und weil keiner von beiden auf das Thun des Anderen einwirken konnte, jede Kollision vermeiden.

Die beiden Besitzer forderten nun, daß die neue Anlage diesen Verhältnissen völlig Rechnung trage und zwar:

1) Es sollte dem oberen Müller möglich sein, ohne Nachtheil für den unteren sein Werk stehen zu lassen, und das Wasser abzulenken, ja so abzuschließen, daß auch bei starkem Zufluß kein Hinterwasser im Gerinne entstehe, und er nicht gehindert sei, wenn nothwendig sein Werk zu repariren.
2) Es sollte das Bauwerk derart konstruirt werden, daß dem oberen Müller nicht frei stünde, den unteren bezüglich des Wassers zu benachtheiligen, ja es sollte dem Ersteren vielmehr unmöglich gemacht werden, dem Zweiten in irgend einer Weise den Zufluß zu schmälern oder gar zu entziehen. Es sollte aber auch, im Falle der obere Müller sein Werk nicht gehen lassen möchte, der untere verhindert werden, beim Betriebe seines Werkes durch die in der Radstube des oberen führende Rinne Wasser in letztere drängen zu können.
3) Es sollte dem Schneidesägebesitzer durch diese Bauanlage möglich gemacht werden, sich des von dem oberen Werke bereits benutzten Wassers allein zu bedienen, oder aus dem Bache selbst noch einen Theil einzuleiten, und sollte dies ohne künstlichen Regulator zu bewerkstelligen sein.
4) Es sollte durch die Konstruktion des Objekts gesorgt sein, daß jedes Hochwasser ohne Nachtheil für das untere Werk und ohne den Betrieb zu gefährden, durchgeführt, und alles Geschiebe, das bei solchen Fällen der Bach mitbringt, fortgeschafft.

Es sollte jedoch die hierfür nothwendige Anlage nicht eine eigene Bedienung erfordern, damit, wenn plötzlich während der Nacht ein Hochwasser einträte, die Durchführung des Bachgeschiebes anstandslos erfolgen könne, auch wenn die Vorrichtung, welche nothwendig sei, der Sägemühle neben dem vom oberen Gewerke kommenden Wasser noch welches aus dem Bache selbst zuzuwenden, in Aktivität sei.

Es sprach sich bei den Betheiligten die Besorgniß aus, der Nachbar könne und wolle ihm schaden, und der Wunsch, vor dieser Gefahr gesichert zu werden. Es sprach sich in den von dem Sägemühlbesitzer gemachten Anträgen überhaupt auch die Absicht aus, dem Bau Verlegenheiten zu bereiten, und so das Aerar zur Bezahlung der geforderten Ablösungssumme zu zwingen.

Darum forderte er weiter, daß ihm durch den tieferen Abzugsgraben, der für den Durchlaß herzustellen sei, sein Hofraum und der Platz auf dem er die zu schneidenden Bäume aufgeschichtet, nicht weiter beschränkt werde, als es früher durch das kleinere und flacher gelegene Bachgerinne geschehen, sowie daß jede Ablagerung des zugeführten Bachgeschiebes in dem neuen Rinnsale selbst verhindert, und daß dieses letztere derart konstruirt werde, daß es aller Orten dauerhaft überbrückt und zur Ablagerung von Schneidebäumen verwendet werden könne.

Man war gezwungen, auf alle diese Forderungen einzugehen, wollte man nicht Veranlassung zu Entschädigungsansprüchen geben, welche bei der Leichtigkeit, mit der die bei solchen Geschäften beigezogenen ländlichen Sachverständigen die jährlichen wirklichen oder scheinbaren Benachtheiligungen in vergrößertem Maßstabe ansetzen, — namhafte Summen entziffert haben würden.

Alle diese Forderungen sind in diesem einfachen und kleinen Objekte befriedigt worden.

Um dem unteren Werkbesitzer es möglich zu machen, zu aller Zeit und ohne Mühe so viel Wasser zu bekommen, als er beim Stillstehen des oberen Gewerkes aus dem ganzen Bache oder im zweiten Falle neben dem, vom oberen Mühlwerke zufließenden, noch weiter aus dem im Hauptgerinne gebliebenen, verwenden wollte, wurde eine kleine Schwelle von 7½ Zoll Stärke, welche die Sohle um 3½ Zoll überragte, am Sturze der Fallmauer eingesetzt, die das Wasser, welches von der oberen Mühle nicht verwendet werden wollte, also im alten Rinnsale zufloß, dem Aquädukte zuleiten mußte. (Fig. 7., 8. a.)

Dieser Einlegbalken erhielt deswegen keine größere Höhe, weil auch für den Fall, daß der ganze Bedarf an Aufschlagwasser für das untere Gewerk aus dem Hauptgerinne bezogen werden sollte, dieselbe hinreichend erschien, die zum Betriebe nothwendige Wassermasse dem Aquädukte zuzuführen, und weil das Bachgeschiebe, welches nächtlicher Weile plötzlich eintretende Hochwasser zuführen mußten, nach Ausgleichung des, von dem starken Gefälle des oberen Gerinnes in seiner Ausdehnung beschränkten kleinen Raumes vor der Schwelle, ohne Hinderniß der Fallmauer und durch diese dem Durchlaß zugeführt werden konnten, was bei angewendeter größerer Höhe nicht mehr mit solchem Erfolge hätte geschehen können.

Zur vollständigen Abführung des in dieser Weise zugebrachten Geschiebes wurde die Sohle des Objektes in starker Neigung angelegt (Fig. 7. b.), und diese letztere auch vom Unterhaupte aus fortgesetzt, so daß das mit großer Geschwindigkeit abstürzende Wasser und Gerölle auf seinem ganzen zurückzulegenden Wege eine Geschindigkeit behielt, welche eine Ablagerung der gröberen Theile verhindern mußte.

Zu diesem Behufe wurde auch die Wand des Abzugsgerinnes (Fig. 7. e. 8. e.) aus Holzbeschlächten hergestellt, und die Sohle desselben gepflastert. (Fig. 7. 8. f.)

Hierdurch ward ein Haupttheil der Forderungen des Schneidesägebesitzers erfüllt.

Zur weiteren Sicherung der beiden feindseligen Wasserberechtigten wurde folgende Konstruktion für das Bauwerk angewendet: Der Bach behielt sein eigentliches Rinnsal in a, b, c, d (Fig. 19.) und wurde dieses gleichfalls durch ein Holzbeschlächt versichert (Fig. 7. ff.), um bei Hochwasser einen Ausbruch, der jedenfalls die Bahn verschütten mußte, zu verhüten.

Wie bereits gesagt, wird durch ein etwa 100 Fuß oberhalb liegendes Gerinne der Mahlmühle das nothwendige Wasser zugeführt, und tritt dasselbe aus der Radstube in die Rinne e', f' (Fig. 19.), durch welche es dem Aquädukt g', h' zugeführt wird.

Um beide Wasserberechtigte möglichst unter sich entfernt zu halten, wurden zwei kleine Schützen (Fig. 7—8 k, l) angebracht, welche dem oberen Müller ermöglichten, im Falle er an seinem Werke etwas zu repariren hatte, alles Wasser, das er von seinem oberen Gerinne abgesperrt und in das eigentliche Bachbett (a, d) gewiesen hatte, auch vom Eindringen durch diese Abzugsrinne (e' f') ferne zu halten, während ihm möglich gemacht war, durch Schließung der Schütze l und Oeffnung der Schütze k nach Wegnahme des Einlegbalkens n, das sich nachträglich in seiner Wasserstube sammelnde Wasser in wenigen Minuten völlig abzuleiten, ohne seinem unteren Nachbar in irgend einer Weise Nachtheile zu bereiten.

Dagegen war dem unteren Besitzer, dem aus dem Werke des oberen das von diesem benutzte Wasser gewöhnlich durch die Rinne e', f', g', h', zufloß, auch für den Fall, daß der letztere gänzlich abschließen wollte — die Möglichkeit gegeben, den Betrieb seines Werkes zu erhalten, wenn er die Schütze m zog, und den Balken a einlegte, indem sodann das Wasser von der Rinne n, o seinen Weg in die Rinne g, h und somit nach dem Aquädukte einschlägt.

Die Konstruktion des gesammten Bauwerkes ist auf dem Plane ersichtlich.

Der Durchlaß erhielt als Ueberdeckung eine Eisenverbindung, wie sie in Fig. 17., 18. ersichtlich.

Es sind Laschen (a. b. Fig. 18.) an der äußeren Schiene durch stärkere Bolzen (g) angelegt, während die beiden Tragschienen (c, d) durch gußeiserne Klötze (e, f) mit den Bahnschienen vereinigt wurden.

Das Objekt ist seit 3½ Jahren vollendet und hat seinen Zweck nach allen Richtungen so vollständig erfüllt, daß selbst der renitirende Schneidesägebesitzer seine Forderungen und Wünsche in einem Maße erfüllt sieht, daß er nicht einmal einen scheinbaren Grund zu einer Unzufriedenheitsäußerung auszufinden vermochte.

Die Kosten des ganzen Bauwerkes betragen 9500 Fl., und würden etwa zwei Fünftheile für Anlage des Aquäduktes zu rechnen sein.

Durchlaß bei Radholz.

Am Ausgange einer steilen Schlucht, und auf dem aus dieser vorgeschobenen Schuttkegel war ein Durchlaß zur Wegführung eines starken Gebirgsbaches anzulegen. Die Schürfungen ergaben einen guten Baugrund, der aus festgelagertem Kies und Gerölle bestand; es war darum jede künstliche Fundation entbehrlich und schien der Anlage dieses Objektes nichts entgegen zu stehen.

Es hat aber seit einer Reihe von Jahren jedes Hochwasser, das durch heftige Regengüsse erzeugt worden war, eine große Masse von Gerölle und selbst von Steintrümmern bis zu 5 Kubikfuß Inhalt zugeführt, und an der Stelle, wo das Gerinne des Gebirgsbaches in ein minder geneigtes Bett übergeht, abgelagert.

Mit jedem Jahre wuchs das Volumen der in solcher Weise zugeflößten Massen, weil die vor 15 bis 20 Jahren vorgenommenen Abholzungen namhafter Waldflächen, welche in dem Niederschlagsgebiete der Bergschlucht gelegen, ihre schützende Humusdecke durch Verwesung der sie durchziehenden Wurzeln und Stöcke verloren hatten, und so dem Angriffe der Regengüsse ein täglich mehr zugängliches Feld boten, Auflösungen veranlaßten, die dem Bache jene enorme Massen von Steingerölle zubrachten.

Im Jahre 1851, als die Anlage dieses Durchlasses bethätigt werden sollte, gingen in kurzer Zeit zwei wolkenbruchartige Regen nieder und führten nahezu 60,000 Kubikfuß Steine und Geschiebe aus dieser Schlucht in die Thalebene. (Ein Gewicht von etwa 50,000 Zentner.)

Die damals schon ausgehobene Baugrube des Durchlasses wurde hierdurch ausgefüllt, und nur der Umstand, daß der Bahndamm an dieser Baustelle noch nicht geschlossen war und so dem Gerölle wie dem Wasser den Durchgang gestatten konnte, rettete den Bahnkörper, welcher sonst unzweifelhaft zerstört worden wäre.

Es ließ sich voraussehen, daß ein Durchlaß, wenn er nicht eine unverhältnißmäßig große Oeffnung besaß, die Ableitung des in solcher Menge zugebrachten Geschiebes nicht ermöglichen könne, daß aber bei Anlage eines breiten Fluthraumes, durch das hierdurch erweiterte Gerinne die Ablagerung der, von hoher Wasserschicht bewegten Steinmassen erfolgen, und das Objekt gänzlich verlegen müsse, wodurch dann das Wasser wie das Gerölle zum Austreten aus dem Rinnsale und zum Ergießen längs des Bahndammes wie zur Zerstörung des letztern gezwungen würden.

Wollten nicht theuere Bauten zur Abwehr so gefährlicher Uebelstände angelegt werden, so mußte man bedacht sein durch besondere Konstruktion des Durchlasses selbst diesen vor Angriff der Hochwasser und vor Verlegung von Geschieben zu sichern, und die rasche, schadlose wie vollständige Durchführung der letzteren zu ermöglichen.

Dieser Zweck sollte erreicht werden durch trichterförmige Zu- und Ableitung am Ober- und Unterhaupte des Objekts, welche dem zugebrachten Materiale nicht nur keine Stelle zum Anstoßen

und zur Ablagerung bieten durfte, sondern auch die Einleitung in das Objekt selbst erleichtern, nicht minder die Abführung in solchem Uebergange bewerkstelligen mußten, daß die Strömung des Wassers nicht gehindert, und ihm namentlich nicht jene Geschwindigkeit entzogen werde die zur weitern Fortschaffung des beigeführten Gerölles nothwendig war.

Man ließ 22 Fuß vor dem Oberhaupte des Durchlasses das korrigirte Rinnsal des Baches in ein künstliches übergehen, das anfänglich gleiche Gestalt mit dem Bachbette selbst besaß, sich aber bei gleichbleibender Sohle durch Uebergang der $1\frac{1}{2}$ maligen Böschung in die senkrechte Wand des Widerlagers verringerte, wodurch eine Fortsetzung dieser letztern gebildet ward.

Hierdurch wurde die Geschwindigkeit des zuströmenden Wassers, welche bei dem stark geneigten Bachgerinne ohnehin eine sehr große ist, noch bedeutend vermehrt, — und war es demselben durchaus unmöglich, Geschiebe, die es bis in die Nähe des Objektes gebracht, hier niederzulegen; es mußte sie vielmehr rasch durch den Durchlaß führen, und besaß am Unterhaupte des letztern eine so gesteigerte Geschwindigkeit, daß es die zugeführten Massen in dem sich allmählig erst auf den frühern Querschnitt erweiternden Rinnsale und so kräftig fortschieben konnte, daß bei dem Mangel jeglichen Ortes, der einen Anstoß zu erzeugen vermochte, und bei dem ohnehin etwas stärker geneigten untern Theile des Bachbettes die Bewegung sich nicht in einer Weise verringern konnte, die dem Zweck der Anlage entgegen gewesen wäre.

Die Konstruktion dieses Objektes ist aus der beigegebenen Planskizze ersichtlich, und hat dasselbe schon im Laufe des Baujahres Probe seiner zweckmäßigen Anlage abgelegt, bedeutende Hochwasser mit ihren Geschieben in vorzüglicher Weise durchgeführt, und seit fast 4 Jahren bei allen Ereignissen günstige Resultate geliefert.

Die ganze Bauanlage kostete 5500 Fl.

Einiges über den Bau von Landhäusern in Nordamerika.

Mit Abbildungen auf Tafel 36 und 37.

Vor Kurzem erschien von einem nordamerikanischen Architekten in einer New-Yorker Zeitschrift ein Artikel: „Winke für den Bau von Landhäusern," der den Zweck hat, die Aufmerksamkeit seiner Landsleute auf diesen Zweig der Architektur zu lenken und denselben kunstgeschickter, malerischer zu behandeln und mit der umgebenden Natur mehr im Einklang zu halten, als es bisher geschehen ist. Wenn nun gleich die darin ausgesprochenen Ansichten nicht sehr bei ähnlichen Bauanlagen bei uns zu verwerthen oder als Regeln aufzustellen sind, da ein Amerikaner andere Ansprüche an ein Haus und dessen innere Eintheilung macht, als ein Deutscher, und die dortige Natur andere Berücksichtigung erheischt; wenn auch Winke oder Vorschläge so einfacher Art darin gegeben werden, wie sie die Schüler unserer Bauschulen schon beim Elementarunterrichte gelehrt erhalten, so ist doch der Inhalt des Aufsatzes dadurch bemerkenswerth, daß er zeigt, welche andere und abweichende Veranstaltungen und Eintheilungen eines Landhauses die amerikanische Lebensweise erheischt. Vielleicht finden doch unsere Architekten Manches darin, was sich auch bei uns anwenden läßt, manche Idee, die Behaglichkeit unserer Villen zu vermehren, wie z. B. die geschickte Anlage von Verandas und Vordächern u. dgl. Für einen Architekten aber, der die Absicht hegte, nach Amerika überzusiedeln, um seine Kunst dort auszuüben, muß der Artikel um so interessanter sein.

Die am Schlusse gegebenen Erläuterungen der auf den Tafeln 36 und 37 beigegebenen Ansichten und Grundpläne von Landhäusern oder Villen werden viel zur Veranschaulichung der im Aufsatze gemachten Vorschläge beitragen und das darin Ausgesprochene bedeutend werthvoller machen. Wir lassen nun die Worte des Verfassers selbst im Auszuge folgen:

„Ein großer Nachtheil, sagt er, erwächst der ländlichen Kunst in Amerika dadurch, daß man bisher die Pläne der Landstädte und Dörfer zu regelmäßig und daher höchst unmalerisch anlegte. Diese Ortschaften bestehen im Allgemeinen aus reinen Häuserquadraten, von denen ein jedes dem andern mit conventioneller Regelmäßigkeit gegenüber steht, eine Veranstaltung, die den äußeren Umrissen, welche die amerikanische Landschaft charakterisiren, so widersprechend ist, daß die Natur von Anfang an versagt hat, etwas damit zu thun zu haben und auch für die Folge nicht näher damit vertraut zu werden scheint. Durch so einförmige Anlage kann nur in großen Städten ein Vortheil errungen werden, in kleinen Ortschaften niemals, und es ist sehr zu bedauern, daß fast in allen neu entstehenden Dörfern dieselbe uninteressante Methode beibehalten wird."

„Der größte Reiz in den Formen einer Landschaft liegt in der wohlvertheilten Unregelmäßigkeit. Sie ist das Geheimniß des Erfolges in jedem malerischen Dorfe, in jedem malerischen Garten oder Landhause. Gleichmäßigkeit und Zwang in der Anlage der Dörfer und Straßen ist kein unbedingtes Bedürfniß, und es ist viel vorzüglicher, eine Straße windet sich in leichten graziösen Kurven in Uebereinstimmung mit der Bildung des Bodens und den Bedingungen des Nutzens. So mag ein einzeln stehender Baum hinreichender Grund zu einer leichten Biegung der Straße sein, um den Vortheil seines Schattens zu erhalten, anstatt ihn umzuhauen und mit den Wurzeln auszuroden."

„Wie man in dieser Hinsicht in Amerika verfährt, möge ein Fall zeigen, der sich in einer Landstadt, unweit von New-York zutrug. Bei Anlegung einer neuen Straße ward, wahrscheinlich von der Straßenbaudirektion, auf dem Plane eine schnurgerade Linie durch ein schönes Grundstück, eine herrliche Besitzung, gezogen, in welchem sich ein schöner kleiner Teich befand, der selbst in der trockensten Jahreszeit immer voll Wasser war und deshalb außer seinem angenehmen Ansehen dem Besitzer von großem

Werthe sein mußte. Zufällig ging nun die gerade Linie mitten durch den kleinen Weiher, und der Besitzer, welcher persönlich den Bau leitete, beraubte sich seines Wasserbeckens, verminderte den Werth seines Grundstückes und vermehrte die Kosten durch das Ausfüllen, ohne irgend einen Vortheil. Hätte man die Straße so weit gebogen, daß sie den Teich auf einer Seite umfaßte, so hätte man eine viel malerische Ansicht erlangt, als sie die harte gerade Linie zu bieten vermag, die nun gleich einer Eisenbahn das wellenförmige Terrain scharf durchschneidet. Solche Barbareien kommen hier täglich vor."

„Punkte dieser Art verdienen die meiste Aufmerksamkeit und sind nicht mit solcher Mißachtung, wie bisher, zu behandeln. Ist einmal eine Straße fest angelegt, so ist das Schicksal ihrer nächsten Umgebung entschieden, und es kann nicht leicht eine Aenderung stattfinden. Um so wünschenswerther ist es, die Richtung derselben im Voraus wohl zu studiren."

„In einer Zeichnung zu einem Bauwerke, das man zur Behausung eines intelligenten menschlichen Wesens bestimmt, ist die innere Raumvertheilung, die übereinstimmende detaillirte Einrichtung, welche gefordert wird, d. h. der Plan, der erste Punkt, auf den besonderes Gewicht gelegt werden muß; denn die einfachsten Anlagen lassen eine gute und schlechte Eintheilung zu."

„Nehmen wir z. B. ein kleines Haus, das nur ein Zimmer enthalten soll. Im Plane A befindet sich die Eingangsthür dem Feuerplatze gerade gegenüber, so daß ein beständiger kühler Luftzug von der Thür durch die ganze Länge des Gemaches nach dem Kamine entstehen muß, und da der Schornstein an der Außenwand angebracht ist, geht ein großer Theil der Wärme verloren. Das Bett C und die Gosse S stehen ebenfalls einander gegenüber; Heimlichkeit und Reinlichkeit ist daher nicht denkbar. Man kann mit Bequemlichkeit und Anständigkeit die Küche zur Wohnstube machen, unangenehm ist es jedoch, zugleich das Schlafgemach und den Gossenraum daselbst zu haben. Man muß daher diese Anlage verbessern. Der Plan B zeigt eine angemessenere Einrichtung. Hier sind Thür und Esse so placirt, daß nur wenig Zug entstehen kann, wenn erstere geöffnet wird, während der in der Mitte des Gebäudes aufgeführte Schornstein so viel Wärme als möglich gewährt. Wenige Fuß Brettverschlag vom Rücken des Kamins nach der äußern Wand bilden eine Winkelabtheilung für ein Bett und ebenso auf der andern Seite eine Eingangshalle mit Gossenraum. Der Hauptraum und beide abgetrennten Theile können durch dünne Röhren im Fußboden und mit Luftzügen in der Nähe des Rauchfanges mit einander in Verbindung stehen, um Ventilation durch das ganze Gebäude zu erzeugen. Am andern Ende des Zimmers sind zwei kleine Closets so angelegt, daß sie zwischen sich einen vertieften Fenstersitz einschließen, der zugleich als Behältniß für das Brennmaterial dienen kann. Verhängt man nun durch ein Paar Stücken Vorhang oder durch einfache Thüren die Lokale zu beiden Seiten des Kamins, so erhält das Zimmer das Ansehen des Abgeschlossenen und des Wohnlichen. Die wenigen durch dieses Arrangement vermehrten Kosten würden mehr als vollständig dadurch aufgewogen, daß man einen unangenehmen Aufenthaltsort behaglich und vergleichsweise elegant gemacht hat."

„Der Grundsatz, den dieser einfache Fall bestätigt, läßt sich auf alle Fälle der Hausarchitektur anwenden."

„Das erste Erforderniß in einem Hausraum ist eine Küche, das zweite ein abgeschlossenes Vorhaus. Ein abgesondertes Schlafgemach ist die nächste Stufe des Comforts, und, gehen wir weiter, ein von der Küche getrenntes Wohnzimmer, eine besondere Treppenhalle und Schlafstuben in einem oberen Raume. Ein Gebäude von diesem Umfange schon muß auch eine daran stoßende Veranda haben. Ein getrennter Treppenflur und ein zweites Wohnzimmer sind die nächsten Beigaben, und so können wir in der Scala der Vervollkommnung bis zu jeder geforderten Ausdehnung aufwärts steigen, indem man für besondere Zwecke besondere Zimmer, eine Dienstbotentreppe, ein Badezimmer u. s. w. hinzufügt."

„Die meisten unserer Villen sind zu ausgedehnt und kostspielig und viele Personen, denen die Umstände gestatten würden, ein Landhaus zu haben, werden vom Bau eines solchen durch die Idee abgeschreckt, daß sie ein großes Haus errichten müssen. Diese Ansicht beraubt viele um das Vergnügen eines Aufenthaltes auf dem Lande und ist werth, daß man sie näher untersuche. Zum wirklichen Comfort in einem Landhause, einer Villa, ist vor Allem außer den Schlafstuben und den Gesindestuben ein Zimmer von mittlerer Größe erforderlich, welches als allgemeines Wohnzimmer der Familie dienen soll, und ein anderes daran stoßendes oder damit verbundenes Gemach, als Frühstück- und Speisezimmer. Wird ein drittes großes Zimmer, als Bibliothek oder Gesellschaftssaal, erfordert, so erweitert sich der ganze Maßstab des Hauses und die Kosten mehren sich. Es war und ist noch immer Gebrauch in Stadt- und Landhäusern das Speisezimmer für einen Theil des Hauses zu betrachten, wo nur allein gegessen und getrunken wird, und ihm deswegen wenig Beachtung zu widmen. Man findet in der That selbst in großen Häusern als etwas sehr Gewöhnliches, daß ein sehr spärlich ausgestattetes, im Souterrain abgesondert gelegenes Gemach als der Ort benutzt wird, wo die täglichen Mahlzeiten abgehalten werden. Diese Veranstaltung ist nicht so unangenehm, wenn ein Landhaus auf schräg abfallendem Boden errichtet ist, so daß die eine Seite des Souterrains frei steht und Fenster nach dem Garten hat, obgleich das Auf- und Niedersteigen der Treppen, von dem Speisezimmer nach dem Besuchszimmer unbequem und es vorzüglicher ist, beide Zimmer neben einander im Erdgeschoß zu haben. Wenn das Haus aber auf gleichem Grunde steht und die unteren Räume nur durch sogenannte Kellerfenster Licht erhalten, kann es nichts geben, was der Idee traulichen Beisammenseins mehr widerspräche, als ein Speisezimmer im Souterrain. / Ein Zimmer, in welchem sämmtliche Familienmitglieder zu gewissen Zeiten zusammentreffen, wenn sie auch zu andern Zeiten durch Umstände und Beschäftigungen von einander getrennt sind, muß seines Zweckes wegen frei und heiter liegen und das schönste im Hause sein, um den Werth dieser Familienvereinigungen so viel als möglich zu erhöhen und auf jede Weise den Anschein der Veredlung und der liberalen Gastfreundschaft durch äußere Einflüsse zu erwecken. Es braucht in einem Landhause ein solches Zimmer nicht blos als Speisezimmer zu dienen, sondern kann, mit Bücherschränken und Bildern an den Wänden, immer als Familienstube benutzt werden, wenn durch Speiseschränke und andere Einrichtungen es nach jedem Mahle schnell aufgeräumt und in Ordnung gebracht werden kann. Der Plan Nr. 4 Tafel 36 bestätigt diese Bemerkungen als Entwurf."

„Nachdem wir so in Kürze über den Plan oder die übereinstimmende schickliche Eintheilung des Innern gesprochen haben, gehen wir zur künstlerischen Zeichnung eines ländlichen Gebäudes und besonders dessen Aeußeren über. In der äußeren Ansicht dürfen uns nur wirkliche Grundsätze und Gesetze leiten, die den Ausdruck regeln. Die Architektur ist gänzlich eine Erfindung des Menschen, und da sie seinen Bedürfnissen und seiner Natur ent-

sprechen soll, muß sie nothwendig durch Gesetze geregelt werden, denen er unterworfen ist. Sie kann keine eigenen unabhängigen Gesetze haben, da sie keine unabhängige Existenz hat. Soll sie dem Auge gefallen, so müssen ihre Formen und Farben sorgfältig mit den Gesetzen des Auges übereinstimmen, sonst wird die Absicht verfehlt, so weit dieses Organ betheiligt ist. Wendet sie sich an den Verstand, so muß sie regelmäßig und ohne den Anschein des Zufälligen in der Erfindung sein, oder sie erscheint geistlos. Soll sie zum Herzen sprechen, so muß sie kräftig und künstlerisch wahr im Ausdruck sein, oder sie bleibt ein lebloses Zusammenhäufen von bloßen Baumaterialien, und soll sie zur Seele predigen, so muß sie rein, erhaben und schön in der Absicht sein, oder sie wird häßlich und verderblich in ihrem Einflusse. Sie ist immer der Spiegel ihrer Zeit und reflektirt genau die Sitten, Gebräuche und Kenntnisse, welche zu einer gegebenen Periode in einer Nation vorherrschend sind, und da diese in verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten einander unähnlich waren, so hat die Architektur in verschiedenen Theilen der Welt das krystallisirt, was wir verschiedene Style nennen. Wir dürfen dabei aber nicht vergessen, daß die künstlerische Ausführung, wie sie nach und nach sich entfaltete und durch die Bezeichnungen Griechisch, Römisch, Gothisch, Hindustyl u. a. nur der Geschichte der Architektur und nicht der Kunst angehören. Dieselbe Geometrie zeigt sich transparent in allen Stylen, Moden und Ordnungen, die prismatischen Farben sind permanente Thatsachen und die menschliche Natur ist heute noch, was sie immer war und immer sein wird. Die Kunst steht uns immer offen, wenn wir ihrer bedürfen, sie läßt der Wahl stets eine breite, natürliche, freie Bahn, in welcher wir die Muster sämmtlicher architektonischen Werke wiederfinden, ohne Rücksicht auf Styl oder Vorbild; und finden wir ein Original, das einfach, verständlich und zweckentsprechend ist, so ist dieses den Vorschriften, welche uns strenge Stylgesetze diktiren, oder den Rücksichten auf eine besondere Ordnung, oder wohl gar den Forderungen eines besonderen Lehrers vorzuziehen. Hier kann ein Jeder, wenn er sich die Muße nehmen will, selbst zur Quelle gehen und für sich selbst entscheiden."

„Klima und Atmosphäre erfordern in allen Gegenden sorgsame lokale Untersuchungen, ehe die innere Einrichtung einer Wohnung ihrem Zwecke als gesunder schicklicher Aufenthaltsort mit Erfolg angepaßt werden kann, und erfordern, wenngleich auf andere Weise, gewiß nicht weniger Studium, wenn ihre äußere Erscheinung verständig und geschmackvoll sein soll. Im Plane muß jede Wirkung der Form gebührend beachtet werden, während in dem künstlerischen Effekte eines stets dasselbe hervorruft. Doch dieses Eine ist so wichtig, wie das Licht auf einem Körper für das Auge; und die Zeichnung jedes Bauwerkes ist dem Auge künstlerisch das geheimnißvolle Portal, aus welchem die unendliche Schaar fortschreitender Ideen zu ihm heraustritt."

„Ueberall in der Natur nehmen wir eine starke Neigung zum Gleichgewicht wahr, und jeder Anschein von Ruhe hängt von dem Gleichgewichte widerstreitender Kräfte ab. Da nun dieser Zustand empfindlichen Gleichgewichtes die einzige Bedingung wahren Lebens und der Freude in irgendwelcher Ausübung menschlicher Fähigkeit ist, so hat das Auge an dem allgemeinen Wunsche Theil und sucht überall in den Formen und in den Farben, mit Einschluß des Lichtes und Schattens in allen ihren Abstufungen, dieses Gleichgewicht zu finden. Wir mögen vielleicht, soweit die Architektur dabei berührt wird, im Betreff der Form dieses Gleichgewicht „Proportion", in Betreff der Farben „Harmonie" nennen; es ist aber deswegen noch nicht hinreichend, daß die verschiedenen Theile eines Gebäudes unter sich selbst in Proportion und im Ganzen harmonisch in ihrer jetzigen Färbung sind, sie müssen diese Eigenschaften auch besitzen, wenn man sie in Bezug auf Klima, Gegend und umgebende Gegenstände betrachtet. Eine Eigenheit des amerikanischen Klimas ist das Nichtvorhandensein von Feuchtigkeit in der Atmosphäre. Die Witterung ist im Allgemeinen hell und die reine trockene Luft ist so durchsichtig, daß sie selbst in beträchtlicher Entfernung die Umrisse der Gegenstände genau zu unterscheiden erlaubt. Und diese Abwesenheit von Feuchtigkeit ist nicht auf eine Zeit im Jahre beschränkt; wenn es auch trübe und selbst nebelige Tage und zwar am häufigsten beim Uebergange vom Winter zum Frühjahre giebt, so scheint doch den größten Theil des Sommers und während des Herbstes und der kalten Monate, Woche nach Woche mit seltener Unterbrechung hell."

„In Italien und dem Oriente erlaubt die Luft ebenfalls, die entferntesten Gegenstände klar und deutlich zu sehen, ist aber dabei mit einem dünnen nebeligen Medium so überzogen, daß die geraden blendenden Strahlen der Sonne, ehe sie das Auge treffen, gedämpft und gemildert werden und als natürliches Resultat einen zarten Abstand der perspectivischen Entfernung mit angenehmer Abwechselung harmonischer Halbtinten erzeugen. In Amerika ist dies selten der Fall und die Zuführung des Lichtes, frei von einem mildernden Schleier, daher farblos oder weiß und sehr bestimmt. Wenn auch der November bisweilen einige Tage lang Gelegenheit giebt, dunstige, träumerische Lichteffekte zu studiren, so ist diese Erscheinung doch nur von kurzer Dauer und später der durchsichtige, dunstlose Charakter der Atmosphäre mehr als je bemerklich. Da nun in Amerika das Licht mächtiger und ziemlich trocken für das Auge ist, so sind bei freistehenden Gebäuden, besonders ländlichen, solche Formen und Farben zu wählen, daß der ermüdende Lichteffekt eher gemildert als verstärkt wird."

„Es ist eine wohlbekannte Thatsache, daß, wenn Jemand lange und bestimmt auf eine rothe Fläche gesehen, der nächste Gegenstand, der seine Aufmerksamkeit fesselt, eine grüne Tinte annimmt, welches auch seine natürliche Farbe sei. Die Natur sucht so das Gleichgewicht herzustellen und das angestrengte Organ erfrischt sich. Wohlthuender ist es noch, wenn der nächste Gegenstand zufällig von kühler grüner Farbe ist, weil sich dann das Gleichgewicht schnell und angenehmer herstellt. Die optische Lektion, die uns so hinsichtlich der Farben geworden, müssen wir nun auch auf die Form anwenden und demgemäß große viereckige einförmige Massen und eine ununterbrochene Entfaltung von Flächen in einem Lande vermeiden, das nur selten das weiche, sanfte Licht besitzt, solche einfache Formen vortheilhaft erscheinen zu lassen. Die äußere Konturlinie eines Gebäudes muß im Ganzen durch die Scenerie, in welche es verlegt werden soll, bestimmt werden, und kann einfach oder malerisch, je nach den Erfordernissen des besonderen Falles, sein; die Eintheilung der Masse und die Einzelnheiten jedoch können in jeder Situation mit Vortheil malerisch gehalten werden. Mit größerem Vergnügen wird das Auge auf einem Landhause ruhen, das aus einer Gruppe wohlverbundener Formen besteht, welche zu einem individuellen Ganzen vereinigt sind, als auf einem Gebäude, das, wenn auch noch so vollständig, durch symmetrische Einförmigkeit charakterisirt wird. Das erstere hat einen freieren Ausdruck und bietet dem Auge Gelegenheit zu einer anstrengungslosen und theilweisen Betrachtung und Prüfung, während letzteres in seiner Masse als ein Ganzes auf einmal erfaßt werden muß und nur als Ganzes richtig genossen und beurtheilt werden kann, daher das Auge mehr anstrengt als jenes. Bei dem Entwurf eines kleinen Gebäudes, im ökonomischen Maß-

stabe, mag es unangemessen sein, Vertiefungen auf den Wandflächen anzubringen, etwas malerischer Charakter kann jedoch stets durch Anwendung von Verandas, Vorhallen und Erkerfenster erzielt werden. Dergleichen Zuthaten, wenn sie gut angebracht sind, wirken darin wohlthuend, daß sie die nothwendige Abwechselung von Schatten und Licht erzeugen. Das Anbringen von runden Vorsprüngen oder Verandas, von runden Fensterbogen und gekrümmten Linien im Dache und in den allgemeinen Details, machen bei guter Berechnung immer einen leichten, angenehmen Effekt. Gekrümmte Dächer besonders sollten mehr angewendet werden, als es bis jetzt Gebrauch war."

„Die Frage der Färbung ist eine der wichtigsten bei der Zeichnung eines Landhauses, und ist bis jetzt wenig in Amerika verstanden. Bei weitem die meisten Häuser sind einfach weiß angestrichen und mit breiten grünen Fenstergewänden versehen. Ein so gefärbtes Gebäude tritt grell von der umgebenden Landschaft los, anstatt mit ihr zu harmoniren, und dieser Mangel an Zusammenwirkung ist für ein künstlerisches Auge sehr unangenehm. Eine häßliche Kontur kann bei ländlicher Scenerie wenig auffallend sein, wenn die Gebäudemasse ruhig und harmonisch in der Färbung ist, eine noch so gute Komposition kann aber durch den Anblick beleidigen, wenn sie blendend weiß gemalt ist. Das Auge wird durch diesen herb heraustretenden Fleck gleichsam gefangen gehalten und zu einer unfreiwilligen Aufmerksamkeit auf denselben gezwungen. Wo ein Palast, wie der zu Versailles, sich inmitten regelmäßiger Gärten und Terrassen erhebt, durch seine Massen imponirt und, von jeder Seite gesehen, der wichtigste hervortretende Punkt der Landschaft ist, ist es nicht ungeeignet, daß weißer Marmor seine Außenseiten bildet. Diese weiße Steinfarbe macht im Gegentheil dann, besonders wenn Schatten und Licht durch die zahlreichen Dekorationen abwechseln und eine prachtvolle Komposition dazukommt, einen günstigen Effekt. Nur in großen Massen, auf Flächen, ist reines Weiß und besonders weißer Anstrich verletzend, vorzüglich bei Bauten von geringerer Wichtigkeit."

„Die Zeichnung und Färbung eines Landhauses muß seiner Lage angepaßt werden; denn es ist in diesem Sinne weder wünschenswerth, noch praktisch, das Natürliche dem Künstlichen unterzuordnen. Wälder, Felder, Berge und Flüsse sind wichtiger, als die zwischen ihnen liegenden Häuser, und jeder Versuch, einzelne Bauwerke auf Kosten der Umgebung hervorspringen zu lassen, um das Auge allein zu fesseln, verräth entweder den Wunsch, mit dem Gebäude aufzufallen oder Unkenntniß und schlechten Geschmack."

„Die Farben eines solchen Gebäudes müssen sorglich wechseln, oft sanft und hell, bisweilen neutral, selten dunkel und niemals ganz schwarz oder ganz weiß sein. Selbst ein kleines Bauwerk kann durch richtigen Farbenwechsel sehr gehoben werden. Wie zwei ganz gleiche Zimmer durch verschiedene Tapetenmuster ein verschiedenes Ansehen erhalten, so wird man auch im Aeußeren leicht Veränderungen erzeugen, schon wenn man verschiedene Töne für Mauer- und Holzwerk annimmt. Doch ist eine Abwechselung in zwei Tinten bei der Außenseite eines Hauses nicht ausreichend, sondern erfordert vier Tinten, wenn sie einen gefälligen Eindruck machen soll. Die Hauptwände müssen eine und dieselbe sanfte Farbe haben, während die Dachverzierungen, die Verandas und das andere Holzwerk entweder von einer anderen oder in einer Abstufung der ersteren Farbe gemalt sind, so daß ein Kontrast, aber kein häßlicher erzeugt wird. Von einer dritten Tinte, nicht sehr verschieden von der des anderen Holzwerkes, seien die Jalousierahmen, während die beweglichen Holzleisten der Jalousien eine vierte Tinte erhalten. Dieser letzte Ton muß bei weitem der dunkelste sein, um die Wirkung der Glasfenster oder anderen Wandöffnungen hervorzubringen, die von fern stets dunkel erscheinen. Malt man die Fensterläden von gleicher Farbe mit der Wand, wie dies oft geschieht, so wird durch das Schließen derselben eine unangenehme Wirkung erzeugt und das Haus sieht von fern aus, als ob es keine Fenster hätte.

Es ist unbedingt besser, daß der Architekt, wenn er den Entwurf eines Landhauses der Umgebung entsprechend zeichnet, zugleich genau die Farben des Anstriches angiebt, als daß der Anstrich allein den handwerksmäßigen Malern überlassen bleibt. Schlecht angelegte Straßen und häßliche Häuser sind sehr schwer zu ändern, aber ein geprüfter Geschmack kann leicht seinem Sinne für harmonische Farben genügen und die Ausgaben für schlechte und gute Dekoration sind meist dieselben."

„Da das Haus nothwendig der Umgebung entsprechen und die Formen und Einrichtungen der Lage angepaßt werden müssen, so muß es nützlich für einen Architekten sein, Pläne in der Idee zu veröffentlichen, daß man dieselben vollständig in allen Details befolgen könne, wenn man sie an einem anderen Orte als für den sie bestimmt sind, aufführte. So sollen auch die beigegebenen Entwürfe mit ihren Grundrissen, von denen mehrere wirklich ausgeführt sind, nur als Belege des oben Angeführten und als Vorlagen dienen, die in ihren besonderen Eigenthümlichkeiten vielfach verändert und verbessert werden können."

„Figur 1. Tafel 36. beweist, wie selbst in einer kleinen einfachen Blockhütte der Raum so vertheilt werden kann, daß sie recht wohnlich für eine Ansiedlerfamilie wird. Das Hauptgemach, 16 bis 20 Fuß breit, steht mit der freien Luft durch eine Thür unter der Veranda in Verbindung und hat für den Winter einen kleinen Waschraum in der Nähe. Im Winter hat die Veranda den Nutzen, das für den Verbrauch nöthige Holz trocken unter Dach zu halten. In der Waschkammer führt eine Leitertreppe zu dem Bodenraume. An die Familienstube, welche zwei Fenster und rechts vom Eingange den Feuerheerd besitzt, stoßen zwei Schlafkammern und ein Vorrathsraum, jedes mit einem Fenster. Gut ist es, beim Lichten einer Stelle, wo ein solches Blockhaus errichtet werden soll, in der Nähe einige der stärksten Bäume stehen zu lassen, um durch sie die Annehmlichkeit des Schattens zu erhalten."

„Figur 2 ist die Zeichnung eines in Holz ausgeführten Landhauses, das auf einer Baustelle von nur 25 Fuß Breite bei Newburgh errichtet wurde. Die vordere Hausfronte mit der Veranda ist nur 20 Fuß breit, so daß noch auf der einen Seite 2 Fuß für Vorragung des Daches und auf der anderen Seite 3 Fuß zu einem Gangwege bleibt. Der Grund besteht nur aus Kellerräumen, während das Erdgeschoß eine Treppenhalle, ein Besuchszimmer, ein kleines Wohnzimmer und die Küche enthält. In der Küche befindet sich eine Hinterthür mit einem Vortritt, auf welchem die Gosse ist. Das Obergeschoß besitzt zwei gut gelegene Schlafkammern und zwei kleine Stuben, wovon eines als Badestube benutzt werden kann. Der Giebel an der Seite war nothwendig, um einen Raum zu der Treppe nach dem Dache zu erhalten, wo sich auch noch zwei Stuben befinden. Der massive Schornstein liegt den äußeren Wänden fern in der Mitte des Hauses. Die Kosten betrugen 1500 Dollars."

„Figur 5 zeigt den Entwurf zu einem Landhause von Ziegeln oder Steinen. Der Zweck dieses Entwurfes war, bei aller Einfachheit der Anlage, im Innern das Wohnliche und im Aeußeren eine ziemlich malerische Wirkung zu erzielen. Ein großer Fehler,

der oft in amerikanischen Villen begangen wird, ist das Anbringen zu vieler Fenster. Trotz des nicht unbedeutenden Umfanges besitzt dieser Entwurf nicht mehr Fenster als unmittelbar nothwendig sind. Obgleich unter der Front-Veranda vier Oeffnungen sich befinden, sind in der Etage darüber doch nur zwei; denn wollte man da zwei Fenster mehr anbringen, so würde die ganze Wirkung der Ruhe gestört werden, ohne einen Vortheil für den Komfort dabei zu gewinnen. Die Eintheilung des Erdgeschosses enthält außer einer Treppenhalle ein Besuchszimmer, das mit dem schräg gegenüberliegenden Wohnzimmer in Verbindung steht, und ein Schlafzimmer. Im Flügel befindet sich die Küche, welche zwar besonderen Eingang von außen hat, aber auch mit dem Wohnzimmer, welches zugleich als Speisezimmer dient, durch eine Thür verbunden ist. Dieser Flügel hat ebenfalls eine Veranda, verschiedene Vorraths- oder Speisekammern, ein Waschhaus und einen Holzstall. Das obere Geschoß enthält im größeren Hause drei große und zwei kleine Schlafgemächer, eine Kammer für das Leinenzeug und eine Treppe zu dem Bodenraume, der offen und ausgedehnt ist. Das Obergeschoß des Flügels besitzt vier andere Schlafkammern und steht durch eine Treppe mit dem unteren Holzraume in Verbindung. Unähnlich den gewöhnlichen Farmerhäusern, wo nicht gern der nöthige Raum geopfert wird, besteht eine Verbindung des oberen Ganges im Flügel mit dem Vorderhause, was sehr zur Bequemlichkeit des Ganzen beiträgt. Ein solches Haus kann, je nach den Kosten des Materials und der Arbeitslöhne für 3000 bis 5000 Dollars ausgeführt werden."

„Figur 4. Plan zu einem Landhause für eine Familie von wenig Personen. Die Eingangsvorhalle hat eine besondere Abtheilung, in welcher sich rechts und links die Abtritte befinden, und führt in den Treppenflur, an welchen ein großes Wohnzimmer und Speisezimmer stoßen, die sich beide nach einer großen Veranda öffnen und in ihrer Umgebung alles enthalten, was zur Bequemlichkeit einer Familie dienen kann. Das Wohnzimmer hat eine weite erkerartige Fenstervertiefung mit Sitzen rund herum und das Speisezimmer einen Bücherschrank zwischen den Fenstern. Am Ende des letzteren öffnet sich eine Speisekammer, welche einen Vorrathsraum C, eine Gosse S, ein Porzellankloset, ein Regal für andere Gefäße und einen Klapptisch besitzt. Neben diesem Raume führt vom Speisezimmer eine Thür nach dem Garten durch eine Halle, in welcher sich ein Waschständer und ein Wasserkloset befindet. Neben der Speisekammer führt eine Treppe in das Souterrain, welche die Küche, Vorrathsräume jeder Art und Keller enthält. Im Obergeschoß sind eine Familienschlafstube mit Ankleidezimmer, und mehrere andere Schlafgemächer, Linnenkammer und kleinere Klosets. Das Dach besitzt noch zwei Schlafkammern, einen Vorraths- und Bodenraum. Dies Haus läßt sich selbst in der Nähe von New-York für 3000 Dollars herstellen."

„Figur 5 zeigt eine Anlage ähnlich der vorigen, in Holz in Fischkill-Landing ausgeführt. Die innere Eintheilung ist fast ganz dieselbe, nur die Halle ist weiter und die ganze Komposition unregelmäßiger und malerischer. Die obere Etage befindet sich theilweise im Dache, so daß es keine besonderen Dachstuben giebt. Die Ausführung kostete 2900 Dollars."

„Figur 6 zeigt eine Ansicht und einen Grundriß von einem malerischen und symmetrischen Landhause, welches zu Goshen gebaut wurde. In der Bestellung ward verlangt, daß die Küche mit ihrem Zubehör in demselben Flure mit den Wohnzimmern liegen sollte, obgleich man von dem Anbringen eines besonderen Flügels dazu absehen mußte. Das Ganze befindet sich deshalb unter einem Dache und die Küche ist so gelegen, daß sie, obgleich an die Wohnzimmer stoßend, das Wohnliche derselben nicht beeinträchtigt. Eine Vorhalle von Ziegelbau, welche durch Bogenwölbungen nach beiden Seiten mit Verandas in Verbindung steht, bildet den Haupteingang und öffnet sich auf den inneren Flur, an welchen rechts und links das Wohnzimmer und das Speisezimmer stoßen. Diese äußere Vorhalle kann im Winter durch Glasfenster geschlossen werden und bietet, da auch nach innen sich eine Thür mit Gewände befindet, den Vortheil, daß sie bei strenger Kälte den Zutritt von Zug und kalter Luft verhindert und den Besuchern Schutz vor dem Wetter gewährt, während sie den Diener erwarten, nachdem sie geklingelt haben. Das Wohnzimmer hat ein Erkerfenster und eine Thür, die nach einer besonderen Veranda führt, die von vorn nicht gesehen werden kann. Es ist nicht wünschenswerth, daß ein Speisezimmer, besonders wenn es zugleich als Wohnzimmer benutzt wird, direkt an die Küche stoße; gleichwohl ist es aber auch unpassend, daß die Diener beim Vorrichten, beim Zutragen des Essens und beim Abräumen über die Gänge und Hallen zu gehen haben. Dieser Uebelstand ist bei diesem Plane durch einen Anbau beseitigt, der der gegenüberliegenden Veranda entspricht und einen Zwischenraum zwischen Stube und Küche ergiebt. In diesem Anbau befinden sich zugleich alle zur Küche nöthigen Räume und die Gosse. Die letztere liegt in einem besonderen gut ventilirten Kloset und macht die Küche, welche ein großes Fenster und eine Thür nach dem hinteren Hauseingange und nach der Kellertreppe hat, zu einem angenehmen Wohngemache für die Dienerschaft. Die Treppe befindet sich in der hinteren Halle, aus welcher eine Thür nach dem der Küche gegenüber liegenden Schlafzimmer führt. Letzteres Zimmer kann auch bequem als Bibliothek oder Studirzimmer benutzt werden. Das obere Stockwerk enthält vier Schlafstuben und eine Nähstube über der Halle. Das Dach hat auch zwei Kammern und weiten Bodenraum. Dieses Haus kostet vollständig 4200 Dollars, und der Besitzer ist mit der inneren Einrichtung so zufrieden, daß er nichts geändert wissen möchte."

„Figur 7 und 8. Die Vorder- und Hinteransicht einer malerischen Villa bei Newburgh."

„Figur 9 zeigt ebenfalls den Entwurf eines malerischen Landhauses, welches durch die Bogen und leichten Schwingungen der Giebel etwas Zierliches erhält. Sein Ansehen ist nicht allein malerisch, sondern auch wohnlich. Es ist auf Ziegelbau berechnet mit Ecken, Giebelfassungen und Gewänden von Stein. Am besten würden sich hierzu röthliche, nicht zu dunkle Ziegel und ein etwas in's Graue fallender Stein, ein grünlich-grauer Schiefer als Dachbedeckung und eine Eichenholzfarbe als Anstrich der Dachrinnen, Verandas und des anderen Holzwerkes eignen."

„Figur 10. Entwurf einer Villa mit Thurm, in Holz ausgeführt."

„Figur 11. Variation derselben Idee in Stein."

„Figur 12. Zeichnung eines irregulären Landhauses, welches zu Newburgh ausgeführt wurde, und

„Figur 13. Ansicht und Grundriß einer Villa, welche zu Middletown in Connecticut für 16,000 Dollars errichtet wurde."

Fig. 1.

a. Wohnzimmer.
b. Schlafstube.
c. Vorrathsraum.
d. Veranda.
e. Kamin.
f. Gossenraum.

Fig. 2.

a. Wohnzimmer.
b. Küche.
c. Empfangszimmer.
d. Flur.
e. Veranda.
f. Vorhalle.

g. Gosse.
h. Closet.

Fig. 3.

a. Wohnstube.
b. Schlafstube.
c. Empfangszimmer.
d. Küche.
e. Closet.
f. Veranda.
g. Waschstube.
h. Holzstall.
i. Flur.
k. Leinwandskammer.

a. Speisezimmer.
b. Empfangszimmer.
c. Schlafstube.
d. Küche.
e. Vorhalle.
f. Ankleidezimmer.
g. Waschstube.
h. Leinwandskammer.
i. Veranda.
k. Balkon.
l. Vorrathsraum.
m. Flur.
n. Fenstersitze.
o. Closet.
p. Badestube.
q. Keller.
r. Gosse.
s. Kohlenraum.
t. Waschständer.
u. Kesselfeuerung.
v. Gang.
w. Boden.
x. Eingang.
z. Garten-Eingang.

b. Morgenzimmer.
c. Bibliothek.
d. Flur.
e. Speisezimmer.
f. Küche.
g. Vorrathsraum.
h. Veranda.
i. Vorhalle.
k. Fenstersitze.
l. Treppe.
m. Closet.
n. Vorrathsraum.
o. Gossenraum.
p. Vase.
q. Pflanzenkabinet.
r. Hinterer Eingang.
s. Garten-Eingang.

Fig. 10.

a. Speisezimmer.
b. Empfangszimmer.
c. Schlafstube.
d. Küche.
e. Vorhalle.
f. Flur.
g. Veranda.
h. Treppe.
i. Gossenraum.
k. Vorrathsraum.
l. Sitz.
m. Closet.
n. Fenstersitz.

Erklärung der engl. Ausdrücke in den Grundrissen.

Living room, Wohnzimmer.
Bed room, Schlafstube.
Verandah, Veranda.
Fire, Kamin.
Store room, Vorrathskammer.
Sink, Gosse.
Sink room, Gossenraum.
Parlor, Empfangszimmer.
Kitchen, Küche.
Porch, Vorhalle.
C. Cl., Closet.
Hall, Flur.
Wash room, Waschstube.
Wood house, Holzstall.
Linen, Leinwandskammer.
Dining room, Speisezimmer.
Garden entrance, Garten-Eingang.
Principal floor, Erdgeschoß.
Chambre plan, Erste Etage.
Basement plan, Souterrain.
Attic plan, Dachetage.
Garret, Boden.
Furnace, Kesselfeuerung.
Passage, Gang.
Cellar, Keller.
Prays, Waschständer.
Coal, Kohlen.
Entrance, Eingang.
Balcony, Balkon.
Dress room, Ankleidezimmer.
Bath, Badestube.
Seat, Sitz.
Library, Bibliothek.
Bay, Fenstersitze.
Pantry, Vorrathsraum.
Morning room, Morgenzimmer.
Plant Cabinet, Pflanzen-Cabinet.
Stairs, Treppen.
Back, Hinterer Eingang.
Vase, Vase.

Die Liebfrauen-Kirche in Halberstadt.

Mitgetheilt vom Architekten Alexander, Lehrer an der Gewerbeschule in Halberstadt.

Mit Abbildungen auf Tafel 38 und 39.

Die Liebfrauen-Kirche zu Halberstadt ist eine der ältesten Kirchen im deutsch-romanischen Basilikenstyl, welche neben vielen anderen Kirchen in den Stammlanden der sächsischen Kaiser ganz besondere Beachtung verdient.

Bischof Arnulph, welcher von 996 bis 1023 regierte, soll der Stifter und Erbauer der ersten Liebfrauen-Kirche gewesen sein, doch sind aus jener Zeit nur noch einzelne Mauern der westlichen Thürme vorhanden. Durch ein Vermächtniß des Bischofs Dittmar, welcher 1089 starb und der Kirche sein bedeutendes Vermögen zu deren Ausbau und Erhaltung hinterließ, wurde die Anlage des hohen Chors und des Kreuzes begonnen, auch wohl der Bau der westlichen Thürme fortgesetzt. Der Hauptbau der Kirche aber geschah unter Bischof Rudolph, welcher von 1136 bis 1149 regierte und die kleine bisher formlose Kirche aus dem Grund erneuert haben soll, auch im Jahre 1146 dieselbe einweihte und den Bau größtentheils zu Ende führte. Das Einziehen der Kreuzgewölbe im Querschiff, sowie der Bau der östlichen Thürme fällt jedoch in die Zeit von 1274 bis 1284; denn ursprünglich scheinen die Balkendecken auch im Querschiff, wie man solche heut noch im Mittelschiff erblickt, gewesen zu sein, da im Bodenraume noch einzelne Spuren davon sichtbar sind. Die mit der Kirche früher in Verbindung gestandenen Stiftsgebäude dienen jetzt verschiedenen profanen Zwecken, und der Kreuzgang, welcher im Spitzbogenstyl in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts erbaut sein soll, ist jetzt noch zugänglich. Besondere Beachtung verdient jedoch eine mit dem Kreuzgang und der Kirche in Verbindung stehende Kryptenkapelle (jetzt Taufkapelle), deren Erbauung etwa in die Zeit von 1080 bis 1090 fällt und die von völlig ausgebildeter romanischer Architektur zeigt, vielleicht wurde diese früher als Refektorium benutzt, später aber, bei Einführung des protestantischen Gottesdienstes, den katholisch gebliebenen Stiftsherren als besondere Kirche überwiesen und der polygone Vorbau hinzugefügt, welches etwa um das Jahr 1600 geschah; in letzterer Zeit ist dieselbe jedoch der Kirche als Taufkapelle überwiesen worden.

Die heutige Sakristei, frühere Barbarakapelle, ist ebenfalls ein späterer Anbau, welcher der Mitte des 15. Jahrhunderts angehört; sie ist mit Kreuzgewölben überspannt, deren Malereien

wohl einige Beachtung verdienen, sonst aber von keiner architektonischen Bedeutung.

Die Konstruktion dieser Kirche ist, wie alle Pfeiler-Basiliken, auch hier sehr einfach durchgeführt, und wechseln die Pfeiler zu beiden Seiten des Mittelschiffes von 3 Fuß 7 Zoll und 4 Fuß 7 Zoll Länge ab, die großen Wandflächen sind ohne Ornament und nach morgenländischer Weise auf Bilderschmuck berechnet; der hohe Chor liegt, wie bei allen diesen Kirchen, gegen Osten und ist durch ein durchgehendes Querschiff vom Mittelschiff getrennt, die äußere Rundung der Absiden ist durch drei Fenster unterbrochen, über dem mittleren Fenster befinden sich drei Nischen, welche Christus in der Mitte und zu beiden Seiten betende Engel aufnehmen.

An beiden Seiten des Langchors befinden sich kleine Kapellen mit Altarnischen und Tonnengewölben überspannt, welche ebenfalls rund geschlossen sind. Diese gewähren von Außen eine anmuthige Gruppirung.

Das Querschiff ist vom hohen Chor abgeschlossen; dieser Abschluß besteht in niederen Brüstungsmauern, welche oben mit kleinen Säulen und Bogenstellungen versehen sind, nach Außen enthalten diese Mauern sehr schöne Stuckreliefs, welche meistens noch gut erhalten sind. Zu beiden Seiten des Langchors sind, wie im Grundriß (Blatt 38, Fig. 4) bei a und b ersichtlich, zwei Ambonen aufgestellt, welche zum Vorlesen des Evangeliums und der Epistel dienten. Dieselben sind von schöner Architektur mit Skulptur im romanischen Styl aus Kalkstein gearbeitet und sollen noch der Zeit Bischof Arnulphs angehören.

An der Westseite der Kirche ist kein großes oder reich geschmücktes Portal, weil die Bogenöffnung zwischen den beiden Thürmen direkt in den Kreuzgang hineinführt.

Die Thürme der Kirche gehören, wie schon gesagt, verschiedenen Bauzeiten an; hiervon sind die westlichen Thürme von den östlichen wohl zu unterscheiden. Es liegen die östlichen Thürme eigentlich wohl außerhalb des ursprünglichen Planes, sie sind in den Winkeln des Kreuzes aufsteigend erbaut und je zwei Seiten derselben auf Bogen und Mauerwerk des Kirchenschiffes und der betreffenden Kreuzarme aufgeführt.

Die Fensteranlagen dieser Thürme, und besonders die der westlichen, bieten einzelne schöne architektonische Gruppirungen dar.

Im Jahre 1812 wurde der letzte Gottesdienst in dieser Kirche gehalten, und dieselbe blieb bis zum Jahre 1839 geschlossen, zu welcher Zeit die Restaurationsarbeiten begannen, welche so gefördert wurden, daß die feierliche Einweihung am 29. Mai des Jahres 1848 erfolgte.

Die auf Blatt 38 und 39 enthaltenen Zeichnungen machen die ganze Anlage der Kirche deutlich; auf Blatt 38, Fig. 4 ist der Grundriß der Kirche, des Kreuzganges und die mit beiden in Verbindung stehende Taufkapelle ersichtlich; in Fig. 1 ist der Längendurchschnitt und in Fig. 2 der Querdurchschnitt der Kirche dargestellt; Fig. 3 ist ein Längendurchschnitt der Taufkapelle nach der Linie A B des Grundrisses.

Blatt 39 stellt in Fig. 13 die Längenansicht und in Fig. 14 die Choransicht der Kirche dar; Fig. 4, 5 und 6 sind Fenstergruppen der westlichen Thürme; Fig. 7 und 8 zwei perspektivische Ansichten von Kapitälern der östlichen und westlichen Thürme; Fig. 9 und 10 sind Kapitäler und Base des mittleren Säulenbündels; Fig. 11 und 12 Kapitäler der Halbsäulen, sämmtlich aus der Taufkapelle. In Fig. 1, 2 und 3 ist der Grundriß, die Vorder- und Seitenansicht, eine der beiden im Langchor aufgestellten Ambonen ersichtlich, welche im Detail von zierlicher Ausbildung sind und wohl einige Beachtung verdienen.

Amtliche Bekanntmachungen des Königl. Preuß. Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten im Jahre 1856.

Erlaß, betreffend den Diätensatz für Königl. Baumeister.

Des Königs Majestät haben durch Allerhöchsten Erlaß vom 17. September d. J. zu genehmigen geruhet, daß fortan den Königlichen Baumeistern Ein Thaler zwanzig Silbergroschen Diäten für kommissarische Geschäfte in Dienstangelegenheiten gezahlt werden dürfen.

Die Königliche Regierung setze ich hiervon mit dem Auftrage in Kenntniß, hiernach für die Folge zu verfahren.

Berlin, den 9. Oktober 1855.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

gez. v. d. Heydt.

Verfügung, betreffend die Vorschriften für Ertheilung der Konzession für Gasbereitungs-Anstalten.

Wiederholentlich vorgekommene Unglücksfälle durch Explosion von Gasometern und Gasbereitungs-Anlagen geben Veranlassung, der Königlichen Regierung folgende Vorschriften zur Beachtung bei Ertheilung der Konzession für dergleichen Anlagen zu empfehlen:

1) Die Aufstellung eines Gasometers im Freien ist nur bei ganz isolirter Lage und wenn die Umgebungen keine Gefahr für die Entzündung des Gases darbieten, zu gestatten.
2) Andernfalls ist für den Gasometer ein isolirt stehendes, mit massiven Umfassungswänden aufgeführtes Gebäude erforderlich.
3) Dies Gebäude muß den nöthigen Raum darbieten, um von allen Seiten an den Gasometer gelangen und etwaige Reparaturen ohne Schwierigkeit ausführen zu können.
4) Jede Art von Feuerungs-Anlage in diesem Gebäude bleibt verboten. Ist eine Heizung des inneren Raumes, etwa um das Einfrieren des Wassers in der Cysterne zu verhindern, erforderlich, so muß dieselbe durch Zu-

leitung von Dämpfen oder von heißem Wasser von Außen her bewirkt werden. Die dazu nöthige Feuerungs-Anlage ist aber ganz getrennt vom Gasometer-Gebäude in einem besonderen feuersicheren Gebäude anzubringen. Auch darf das Gasometer-Gebäude mit keinen anderen Baulichkeiten, am allerwenigsten mit solchen, die, wie das Retortenhaus oder der Raum zum Abkühlen des Coaks, offene Feuerungen enthalten, in irgend einer Verbindung stehen.

5) Zweckmäßig ist ein offener Schlott im Dache des Gebäudes, durch welchen entweichendes Gas in geringerer Menge stets seinen Abzug findet. Für den Fall größerer Gasausströmungen bedarf es aber überall der Anbringung von Lüftungsklappen im Dache, deren Umfang nach der Größe des inneren Raumes dergestalt zu bemessen ist, daß bei Entleerung des Gasometers durch Beschädigung oder durch andere außerordentliche Veranlassung für das darin enthaltene Gas ein schnelles Entweichen durch Oeffnung dieser Klappen möglich ist. Letztere sind daher mit Ketten zu versehen, welche, über Rollen laufend, von Außen her ein Oeffnen der gedachten Klappen gestatten.

6) Die Anbringung bewohnter Räume über einem Gasometer darf nicht gestattet werden. Ob solche über den Räumen, worin sich die Retorten und die Coaks-Abkühlung befinden, nachgelassen werden kann, ist nach Maßgabe des mitunter geringen Umfangs solcher Anlagen in jedem einzelnen Falle näher zu erwägen, jedoch immer nur dann zuzulassen, wenn die betreffenden Räume massiv überwölbt sind.

7) Das Gebäude, in welchem sich der Gasometer befindet, darf niemals mit offenem Licht, sondern stets nur mit Davy'schen Sicherheitslampen betreten werden, damit bei etwa unvorhergesehenen Gas-Ausströmungen eine Entzündung des Gases verhütet wird.

In Betreff der bestehenden Gas-Anstalten wird der Königlichen Regierung anheimgegeben, durch örtliche Prüfung festzustellen, ob diesen Bedingungen entsprochen ist. Wo dies nicht der Fall, ist durch Verhandlung mit den Betheiligten möglichst dahin zu wirken, daß den in ihrem eigenen Interesse begründeten Anforderungen zur Verhütung von Unglücksfällen, insbesondere der Vorschrift unter 4. genügt werde.

Das Betreten der Gasometer-Gebäude mit Licht in anderer Weise, als mitttelst der Davy'schen Sicherheitslampe, ist durch eine zu erlassende Polizei-Verordnung, von welcher ein Abdruck einzureichen, sofort zu untersagen.

Berlin, den 10. März 1856.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

v. d. Heydt.

Vorschriften, betreffend die Ausarbeitung der Entwürfe zum Bau neuer Kirchen in baulich-technischer Hinsicht.

Nicht allein bei Vorlage von Entwürfen zu neuen Kirchen, sondern noch mehr bei Ausführung derselben, tritt nicht selten eine zu untergeordnete, sogar mißverstandene Behandlung der Details der Architektur und des inneren Ausbaues hervor, wodurch bei übrigens sehr lobenswerther Solidität und Sorgfalt der technischen Ausführung die Wirkung des Bauwerkes sehr beeinträchtigt wird. Dies gilt sowohl von den Verhältnissen der Details zum Ganzen, als auch von der Erfindung und Stylisirung derselben.

Die am häufigsten vorkommenden Mängel sind:

1) Zu bedeutende Größe oder Stärke der Details im Verhältniß zu den kleinen Abmessungen der neueren Kirchen.

Je schwieriger die richtige Abwägung der Verhältnisse in solchen Fällen ist, bei denen wegen der sehr geringen absoluten Größe jeder unbedeutende Fehler schon sehr auffällt, desto mehr muß durch möglichst vollständige Zeichnungen nach großem Maßstabe der Zusammenhang der einzelnen Theile mit dem Ganzen übersichtlich dargestellt werden. Dies gilt nicht allein von jedem dekorativen Schmuck, von Gesimsen und Profilirungen aller Art, sondern auch, und fast vorzugsweise, von den im Innern der Kirchen sichtbaren Verbandstücken. Nicht selten werden die Abmessungen derselben aus dem anerkennenswerthen Streben nach Solidität und Sicherheit für den Zweck zu reichlich bestimmt, oder es werden Konstruktionen gewählt, welche bedeutende Abmessungen der einzelnen Theile und einen großen Materialienverbrauch erfordern, während bei Anwendung von Eisen oder bei einer veränderten Anordnung geringere Abmessungen zulässig sein würden. Beides hat aber dann zur Folge, daß das Bauwerk ein plumpes Ansehn erhält, und der Mangel an Gefühl für statische und ästhetische Verhältnisse unangenehm in's Auge fällt. So weit dies die Holz-Konstruktionen betrifft, so darf hier auf die im Mittelalter übliche Behandlungsweise der sichtbaren Verbandstücke hingewiesen werden, nach welcher durch starkes Brechen der Kanten, mit und ohne Profilirung, durch Uebergänge von viereckigem Querschnitt in einen polygonen, dabei aber durch Verstärkung der Verbindungen in vollkantigem Holze mittelst Konsolen, Bändern und Sattelhölzern, durch Ausladung der Sockel und Kopfstücke von Ständern ꝛc. bei anscheinend großer Leichtigkeit viel Festigkeit und eine richtige Abwägung des Nothwendigen und Entbehrlichen erreicht worden ist.

2) Weichen auch wohl die Abmessungen der speziell entworfenen Details von denen durch die Hauptzeichnung festgestellten ab, und es scheint öfter eine gewisse willkürliche Schätzung der einzelnen Abmessungen nach der muthmaßlichen Wirkung in bestimmter Entfernung vom Auge angenommen zu werden. Dies Verfahren ist aber nicht zu billigen, weil die Größen der Details sich hauptsächlich durch ihr Verhältniß zum Ganzen bestimmen, und daher auf das Genaueste aus der nach verjüngtem Maßstabe aufgetragenen Zeichnung der allgemeinen Anordnung entnommen, und in einen 3—4mal größeren, sodann aber stets in den Maßstab der Ausführung übertragen werden müssen. Hieraus wird die Annahme eines hinreichend großen gleichmäßigen Maßstabes für die Zeichnungen der allgemeinen Anordnung bedingt, damit jenes Abmessen und Uebertragen auch wirklich ausführbar und die Abwägung der Verhältnisse dem Auge erleichtert wird.

3) Wird nicht selten strenges Einhalten des gewählten Baustyles und die Ausbildung nach guten Vorbildern vermißt. Ist aber ein Baustyl von historischer und landesthümlicher Grundlage gewählt — was oft das Angemessenste sein möchte — so tritt die Nothwendigkeit genauer Kenntnisse verwandter Baudenkmäler in ihren allgemeinen und speziellen Abmessungen, sowie in ihren konstruktiven und dekorativen Details ganz besonders hervor. Selbstredend können hierbei nicht ausschließlich die größeren und ausgezeichneteren Bauwerke, sondern auch kleine Landkirchen, sobald sie an irgend einer Stelle eine interessante Form, Konstruktion oder sonstige architektonische Anordnung bieten, zur Berücksichtigung kommen. Was aber die nahe liegenden, eigner An-

schauung zugänglichen Bauwerke, deren genaues Studium zunächst und dringend empfohlen wird, nicht gewähren, muß durch die besseren Schriften und Kupferwerke über die Baudenkmäler, vornämlich in Deutschland, vervollständigt werden.

Demnach sollen in Zukunft für die Ausarbeitung der Entwürfe zu neuen Kirchen folgende Bestimmungen eintreten:

1) Der bisher übliche Maßstab für Bauzeichnungen von 10 Fuß auf 1 Zoll reicht zwar für Grundrisse und einfache landwirthschaftliche Gebäude aus, und muß auch wohl ausnahmsweise zur Vermeidung sehr großer Blätter für bedeutendere Bauwerke nothgedrungen angenommen werden; für die Aufrisse, noch mehr aber für Durchschnitte der Kirchen mit feineren Details, ist aber derselbe zur sorgfältigen Abwägung der Verhältnisse und nothwendigen Klarheit nicht genügend.

Es müssen daher künftig die einzureichenden Ansichten und Durchschnitte der Entwürfe zu Kirchen im Maßstab von 5 Fuß auf 1 Zoll aufgetragen werden. Nur in dem Falle, daß die bezeichneten Blätter bei diesem Maßstabe die Größe von 2 Fuß 6 Zoll überschreiten würden, ist für die Ansichten ein kleinerer Maßstab anzuwenden.

2) Durch Annahme eines größeren Maßstabes wird aber die Ausarbeitung besonderer Detailzeichnungen keinesweges entbehrlich.

Es muß sogar noch mehr Gewicht, als bisher geschehen, darauf gelegt werden. Zu jedem, mit Kostenanschlag der Abtheilung für das Bauwesen vorzulegenden Entwurfe einer Kirche gehört die Aufzeichnung der Details der inneren und äußeren Gesimse oder sonstigen Dekorationen, des Altars, des Taufsteins, der Kanzel, der Emporen mit deren Konstruktion, der Orgel, der Stühle, der Fenster und Thüren, und, bei der Anordnung einer im Innern sichtbaren Deckenkonstruktion, auch die Darstellung der letzteren, Alles im Maßstab von 1 Fuß auf ¾ Zoll aufgetragen. Bei kleinen Details ist sogar ein noch größerer Maßstab wünschenswerth, so daß genaue Messungen bis auf ½ Zoll möglich werden.

3) Um aber bei dieser Ausarbeitung der Vorarbeiten vergebliche Mühewaltungen möglichst zu vermeiden, wird die Befolgung der Vorschrift, wonach für alle Bau-Entwürfe von einiger Bedeutung zunächst nur erst Skizzen und Ueberschläge ausgearbeitet und durch die betreffenden Behörden der Abtheilung für das Bauwesen vorgelegt werden sollen, hiermit in Erinnerung gebracht.

4) Der Umfang der Geschäfte macht es meistens unvermeidlich, daß sich die Kreis-Baubeamten zu diesen Vorarbeiten der Hülfe der Bauführer und anderer angehender Bau-Techniker bedienen müssen, von denen eine genauere Kenntniß der Eigenthümlichkeiten und Details des gewählten Styles nicht erwartet werden kann.

In solchen Fällen sind den Baubeamten aus der Bibliothek der betreffenden Regierungen, in welcher eine Sammlung der besten Architekturwerke vorausgesetzt werden darf, die hier einschlagenden Kupferwerke nicht allein zu den Vorarbeiten, sondern auch während der Bauausführung leihweise zu überlassen, oder auf Kosten des Baues, welchem die Verwendung zum größesten Nutzen gereicht, anzuschaffen und zum späteren anderweiten Gebrauch der Dienstbibliothek des betreffenden Baubeamten einzuverleiben. Das bessere Gelingen des Bauwerkes rechtfertigt die desfallsige Ausgabe vollkommen. Ueberhaupt müssen die von den Regierungen für ihre Bibliotheken angeschaften Architekturwerke in Cirkulation unter die Baubeamten des Bezirkes gesetzt werden, damit diese Kenntniß derselben.

Hierbei wird auf folgende Werke aufmerksam gemacht:

Moller, Dr. G., Denkmäler der deutschen Baukunst;
Boisserée, Denkmale der Baukunst vom 7. bis 13. Jahrhundert am Nieder-Rhein;
Puttrich und Geyser, Denkmale der Baukunst des Mittelalters in Sachsen;
Heideloff, Die Ornamik des Mittelalters und Sammlung ausgewählter Verzierungen und Profile byzantinischer und deutscher Architektur;
Hoffstadt, Gothisches Abc, d. i. Grundregeln des gothischen Styls;
Runge, L., Beiträge zur Kenntniß der Backstein-Architektur Italiens;
Strack, J. H., und Meyerheim, Architektonische Denkmäler der Altmark Brandenburg in malerischen Ansichten, Text von Kugler;
Hessemer, Arabische und altitalienische Bau-Verzierungen;
Essewein, Norddeutschlands Backsteinbau im Mittelalter;
Mithof, Annalen für Nieder-Sachsens Kunstgeschichte;
Kallenbach, Chronologie der deutsch-mittelalterlichen Baukunst;
Statz und Ungewitter, Gothisches Musterbuch, enthaltend Aufnahmen von Details mittelalterlicher Gebäude.

Endlich muß auch noch auf die in der Zeitschrift für das Bauwesen enthaltenen Aufnahmen alter Kirchen, und in Beziehung auf neue Entwürfe von Details, auf Schinkel's Werke und die Entwürfe der vormaligen Ober-Baudeputation zu Kirchen, Pfarr- und Schulhäusern hingewiesen werden.

5) Wird es den Kreis-Baubeamten zur Pflicht gemacht, die älteren Kirchen und profanen Gebäude in den Mauer- und Holz-Konstruktionen gründlich zu studiren, so oft sich die Gelegenheit dazu ergiebt, Messungen und Detail-Zeichnungen vorzunehmen oder zu veranstalten, die selbst dann, wenn sie sich nicht auf die genaue Aufnahme des ganzen Gebäudes erstrecken, von großem Werthe sind. Auf die Leistungen nach dieser Richtung hin, welche durch Einsendung der Zeichnungen an die Abtheilung für das Bauwesen nachzuweisen sind, wird ein besonderes Gewicht gelegt.

Ebenso wird es den mit der speziellen Leitung der Ausführung beauftragten Baumeistern oder Bauführern zur Pflicht gemacht, vor und während derselben die nicht allzu entfernt liegenden Gebäude des Mittelalters in gleicher Weise genau kennen zu lernen, Profilirungen, Ornamente und Steinverbände zu messen und aufzutragen, überhaupt behufs des ihnen übertragenen Baues Studien aller Art an ausgeführten Bauwerken zu machen und darüber, daß sie es gethan, bei der vorgesetzten Behörde sich auszuweisen. Letztere wird auch diese Studien zu sammeln und der Abtheilung für das Bauwesen mitzutheilen haben.

Berlin, den 31. März 1856.

Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
Abtheilung für Bauwesen.
Mellin.

Verfügung, betreffend den Betrieb der Bauhandwerker.

Der Königlichen Regierung übersende ich beifolgend (Anlage A.*) die auf Grund der §§. 45, 46 der Gewerbe-Ordnung und der §§. 24, 28 der Verordnung vom 9. Februar 1849 erlassene Verordnung, den Betrieb der Bauhandwerke betreffend, zur Kenntnißnahme und weiteren Veranlassung.

Diese Verordnung, bei deren Abfassung die gutachtlichen

*) Anlage A. wird im nächsten Hefte mitgetheilt werden.

Aeußerungen der Königlichen Regierungen über die, mittelst Cirkular-Erlasses vom 21. Dezember 1851 mitgetheilten Entwürfe die zulässige Berücksichtigung gefunden haben, ist mit Beachtung nachstehender Bemerkungen zur Ausführung zu bringen:

1) Die zur Zeit bestehenden Prüfungs-Kommissionen für die verschiedenen Klassen der Bauhandwerker sind, so weit bei der Abhaltung fernerer Prüfungen in den betreffenden Orten den Erfordernissen der neuen Verordnung genügt werden kann, nach deren Bestimmungen umzubilden. In welchen Orten außerdem mit der Errichtung neuer Kommissionen vorzugehen sein wird, bleibt der Erwägung der Königlichen Regierung mit der Maßgabe anheimgegeben, daß den zu Prüfenden die Gelegenheit zum Nachweise ihrer Befähigung überall in nicht zu großer Entfernung von ihrem Wohnorte gewährt werden muß.

   Es unterliegt keinem Bedenken, für mehrere in demselben Orte in veränderter Zusammensetzung beizubehaltende oder neu errichtete Kommissionen einen gemeinsamen Vorsitzenden zu ernennen, und jeder dieser Kommissionen denselben Baubeamten als beständiges Mitglied beizuordnen. In dem zum Sitze der Kommissionen bestimmten Orte müssen aber sowohl der Vorsitzende wie der Baubeamte und deren Stellvertreter ihre Wohnsitze haben.

   Bei der Einsetzung der Kommissionen ist darauf Gewicht zu legen, daß diejenigen Meister, welche bei den Prüfungen mitwirken sollen, in der Nähe ausgewählt werden können. Dies Erforderniß darf aber — rücksichtlich derjenigen Gewerbe, welche, wie die der Mühlenbauer und der Brunnenbauer, in der Regel oder doch in manchen Theilen des Landes nur schwach besetzt sind für die Wahl der Orte, in welchen auch für diese Gewerbe Kommissionen errichtet werden müssen, nicht maßgebend sein, vielmehr soll bei den ebengedachten Kommissionen, sofern die Mitwirkung befähigter Meister nicht zu erlangen ist, statt derselben nach den neuen Vorschriften der Stellvertreter des Baubeamten an den Prüfungen Theil nehmen, bei den Prüfungen der Schieferdecker und Ziegeldecker aber in solchem Falle die Mitwirkung des Baubeamten genügen.

2) Die Prüfungsbezirke sind in der Regel nach dem Umfange der Baukreise zu bestimmen. Ob und inwieweit besondere Verhältnisse eine andere Abgrenzung empfehlen, bleibt der Erwägung der Königlichen Regierung anheimgegeben.

3) Die am Schlusse des §. 5. rücksichtlich der Zurückweisung wegen Unzuverlässigkeit getroffene Bestimmung empfehle ich der besonderen Beachtung der Königlichen Regierung aus dem Grunde, damit sorgfältig darauf gesehen werde, daß dieselbe keiner ausdehnenden Auslegung unterliege und nicht etwa zum Vorwande genommen werde, um den Gesellen den Beginn des selbstständigen Gewerbebetriebes zu erschweren.

   Wenn, wie in dem Entwurfe der Verordnung zur Verhütung des selbstständigen Betriebes der Bauhandwerke durch unbefugte Personen vorgesehen ist, nach näherer Vorschrift, gegen unzuverlässige Meister nach der Bestimmung des §. 71. der Gewerbe-Ordnung verfahren werden soll, so ergiebt sich von selbst, daß in diesem Sinne unzuverlässige Gesellen nicht zur Meisterprüfung gelassen werden können. Diese Vorschrift muß aber selbstredend stricte angewendet werden, wenn dieselbe nicht Mißbräuchen, insbesondere aber den bei den Prüfungen betheiligten Meistern des Handwerks Raum zu nachtheiliger Einwirkung geben soll.

   Die Königliche Regierung hat das Verfahren der Prüfungs-Kommissionen in dieser Beziehung sorgfältig zu überwachen.

4) Es ist dahin zu sehen, daß die Kommissionen bei den Prüfungen in ihren Aufgaben die in der Verordnung bezeichneten Grenzen nicht überschreiten, daß insbesondere Alles vermieden werde, was in die an die Baumeister zu stellenden Anforderungen hinübergreift.

   Im Interesse der zu Prüfenden hat die Königliche Regierung darüber zu wachen, daß diese nicht durch unnöthige Verzögerungen bei der Beschlußnahme über ihre Zulassung zur Prüfung, bei der Anberaumung der Prüfungs-Termine oder bei der Beurtheilung ihrer Leistungen hingehalten werden. Gegen Vorsitzende und Mitglieder der Kommissionen, welche sich solche Verletzungen ihrer Obliegenheiten zu Schulden kommen lassen, ist mit Nachdruck einzuschreiten; nach Befinden ist deren fernere Mitwirkung bei den Prüfungen auszuschließen.

5) Nach Vorschrift des §. 50. der Verordnung bedürfen ungeprüfte Personen bei den im §. 46. ebendaselbst bezeichneten Arbeiten zur Anwendung stehender oder fliegender Gerüste der polizeilichen Erlaubniß; es ist den Orts-Polizeibehörden, resp. den Königlichen Regierungen überlassen, näher zu bestimmen, in welcher Weise der Nachweis der erforderlichen Zuverlässigkeit und Geschicklichkeit zu führen ist.

   Dieser Nachweis ist jedenfalls auf den sicherheitspolizeilichen Zweck zu beschränken, daher auf die Befähigung der Arbeiter (Tüncher, Pliesterer, Anstreicher ꝛc.) zu den mit Hülfe der Gerüste auszuführenden Arbeiten nicht auszudehnen.

6) Auch die im §. 55. der Verordnung den Orts-Polizeibehörden vorbehaltene Zulassung von Bergleuten zum Abteufen von Brunnenschachten, und anderer Personen zur Instandhaltung von Röhrenleitungen und Pumpen ꝛc., ist von der im sicherheitspolizeilichen Interesse zu erfordernden Zuverlässigkeit und Geschicklichkeit abhängig zu machen. Als „geübte Bergarbeiter" im Sinne des §. 55. sind nur solche anzusehen, welche mindestens 3 Jahre lang bei bergmännischer Gewinnungsarbeit beschäftigt waren.

7) Nach erfolgter Bildung der neuen Prüfungs-Kommissionen hat die Königliche Regierung die anliegende Verordnung durch das Amtsblatt zu publiciren, dabei auch die Ihrerseits bestimmten Prüfungsbezirke, sowie die Orte, in welchen, und den Zeitpunkt, mit welchem die neuen Kommissionen in Wirksamkeit treten, mit namentlicher Bezeichnung der Vorsitzenden, und mit dem Bemerken, daß von demselben Zeitpunkte ab die bisherigen Kommissionen zur Prüfung der Bauhandwerker ihre Wirksamkeit einstellen werden, zur öffentlichen Kenntniß zu bringen. Die Erledigung der bis dahin bereits eingeleiteten, aber noch nicht zu Ende geführten Prüfungen ist den neuen Kommissionen zuzuweisen, welche hierbei nach den bis-

herigen Vorschriften zu verfahren haben, soweit nicht die Anwendung der neuen Bestimmungen die Ergänzung der noch rückständigen Prüfungsarbeiten erleichtert.

Der Abdruck der Verordnung im Amtsblatte wird zugleich Gelegenheit darbieten, ohne erheblichen Kostenaufwand eine dem Bedarf entsprechende Zahl von Exemplaren derselben zu beschaffen, welche demnächst an betheiligte Gewerbetreibende für einen die Kosten deckenden geringen Preis abgelassen werden können.

Drei Abdrücke von denjenigen Nummern des Amtsblattes, durch welche die Publikation erfolgt, sind einzureichen.

8) Die Verhältnisse, welche den Erlaß neuer gleichmäßiger Vorschriften zur Verhütung des selbstständigen Betriebs der Bauhandwerke durch nicht geprüfte Arbeiter nothwendig machen, sind in den Schlußbemerkungen zu den unterm 21. Dezember 1851 mitgetheilten Entwürfen erörtert. Nach wiederholter Erwägung der in Vorschlag gekommenen Anordnungen zur Erreichung jenes Zwecks empfehle ich der Königlichen Regierung den Erlaß einer, dem beiliegenden Entwurfe (Anlage B.*) nachgebildeten Verordnung, indem ich hinsichtlich der Schwierigkeiten, welchen die Durchführung weiter gehender Kontrol-Vorschriften, insbesondere der bisher in mehreren Bezirken den Meistern angesonnenen periodischen Revisionen entfernter Baustellen unterliegt, auf die erwähnten Bemerkungen Bezug nehme. Die nähere Bezeichnung derjenigen Bau-Ausführungen, zu welchen nach den im dortigen Verwaltungsbezirk bestehenden Bestimmungen die Erlaubniß der Orts- oder Kreis-Polizeibehörde oder der Königlichen Regierung erforderlich ist (§. 1. des Entwurfs), bleibt Ihr überlassen.

Der Einreichung einer Abschrift der hiernach Ihrerseits zu erlassenden Verordnung sehe ich entgegen.

Berlin, den 24. Juni 1856.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

v. d. Heydt.

Verordnung zur Verhütung des selbstständigen Betriebes der Bauhandwerke durch Personen, welche dazu nicht befugt sind.

Zur Verhütung des selbstständigen Betriebs der Bauhandwerke durch Personen, welche dazu nicht befugt sind, verordnen wir auf Grund des Gesetzes über die Polizei-Verwaltung vom 11. März 1850 für den Umfang unseres Verwaltungsbezirks, wie folgt:

§. 1. Bei allen Neu- oder Reparaturbauten, zu welchen nach den bestehenden Bestimmungen die Erlaubniß der Orts- oder Kreis-Polizeibehörde oder unsere Genehmigung erforderlich und ertheilt ist, hat der Bauherr oder der von diesem beauftragte Unternehmer, bevor mit der Ausführung begonnen werden darf, für diejenigen Arbeiten, welche zu den Verrichtungen der

Zimmerleute, Maurer, Steinhauer (Steinmetze), Schiefer- oder Ziegeldecker, Mühlenbauer oder Brunnenbauer

gehören, die Bescheinigung eines zum selbstständigen Betrieb des betreffenden Handwerks befugten Meisters:

„daß dieser die bei dem Baue vorkommenden Arbeiten seines Gewerbes übernommen habe",

der Polizeibehörde des Ortes, wo der Bau ausgeführt werden soll, einzureichen.

*) Anlage B. wird im nächsten Hefte mitgetheilt werden.

Eine solche Bescheinigung muß für jedes der vorstehend bezeichneten Bauhandwerke, zu dessen Verrichtungen die vorkommenden Arbeiten gehören, eingereicht werden, soweit nicht etwa der zugezogene Meister des einen Handwerks auch die Befähigung zum Betriebe des andern nachgewiesen hat, oder der Unternehmer selbst zum Betriebe der betreffenden Bauhandwerke befugt ist.

Bei jedem Wechsel eines bei dem Baue zugezogenen Meisters ist der Bauherr oder der Unternehmer verpflichtet, eine nach vorstehenden Bestimmungen ausgestellte Bescheinigung des Meisters, welcher die Fortsetzung der Arbeit übernimmt, der Polizeibehörde einzureichen.

Derselben Behörde hat der Meister, welcher von der Ausführung einer übernommenen Arbeit zurücktritt, sein Ausscheiden von der Betheiligung bei dem Baue innerhalb der nächsten drei Tage schriftlich anzuzeigen.

§. 2. Der Meister (§. 1.) ist verpflichtet, die in seinem Auftrage beschäftigten Arbeiter (Gesellen, Gehülfen und Lehrlinge) entweder fortdauernd persönlich auf der Baustelle zu beaufsichtigen, oder die Ausführung der übernommenen Arbeiten auf jeder Baustelle je einem Gesellen oder Polirer durch einen Arbeitsschein zu übertragen.

Dieser Arbeitsschein muß die Erklärung enthalten:

„daß der Aussteller dem (in dem Scheine genannten) Gesellen (Polirer) die Ausführung der von ihm (dem Aussteller) übernommenen (nach dem Gegenstande und dem Orte des Baues zu bezeichnenden) Arbeit, und — sofern noch andere Arbeiter (Gesellen, Gehülfen oder Lehrlinge) desselben Meisters mitwirken sollen — die Beaufsichtigung seiner dabei beschäftigten Arbeiter übertragen habe."

Arbeitsscheine, welche den betreffenden Bau nicht bestimmt bezeichnen, sind ungültig.

Der Aussteller des Arbeitsscheins ist dafür verantwortlich, daß der Gesell oder Polirer, welchem er die Beaufsichtigung der außerdem zugezogenen Arbeiter übertragen hat, während der Arbeit fortdauernd auf der Baustelle verweilt. Dieser hat den Arbeitsschein jedem die Baustelle besuchenden Polizeibeamten, Gendarmen, Gemeindevorsteher und Königlichen Baubeamten auf Verlangen vorzuzeigen.

§. 3. Hinsichtlich der Bestrafung derjenigen, welche einen Neu- oder Reparaturbau ausführen, oder durch andere ausführen lassen, bevor die dazu erforderliche polizeiliche Erlaubniß ertheilt ist, bewendet es bei den bevorstehenden Vorschriften.

Wird mit der Ausführung eines genehmigten Baues vorgegangen, bevor die im §. 1. vorgeschriebene Bescheinigung des Meisters, welcher die angefangene Arbeit leitet, der Polizeibehörde eingereicht ist, so trifft den Bauherrn, oder, sofern dieser den Bau einem Unternehmer übertragen hat, den Letzteren eine Geldbuße bis zu 10 Thalern.

Eine gleiche Strafe trifft den Bauherrn oder den Unternehmer, wenn derselbe bei eintretendem Wechsel der Meister den Bau fortsetzen läßt, ohne vorher die am Schlusse des §. 1. erforderte Bescheinigung des Meisters, welcher die Arbeit fortsetzt, der Polizeibehörde eingereicht zu haben.

§. 4. Der Aussteller der im §. 1. vorgeschriebenen Bescheinigung ist, wenn er von der Ausführung der darin bezeichneten Arbeit freiwillig oder auf Verlangen des Bauherrn oder des Unternehmers zurücktritt und hiervon nicht innerhalb der nächsten 3 Tage bei der Polizeibehörde des Orts, wo der Bau ge-

führt wird, Anzeige macht, mit Geldbuße bis zu 10 Thalern zu bestrafen.

Eine gleiche Strafe trifft den Aussteller einer solchen Bescheinigung, wenn ihm die Ausführung der darin bezeichneten Arbeit von dem Bauherrn oder dem Unternehmer überhaupt nicht übertragen war.

§. 5. Wer bei dem Betriebe eines Bauhandwerks (§. 1.) Arbeiten durch Gesellen (Gehülfen) oder Lehrlinge ausführen läßt, ohne dieselben fortdauernd persönlich auf der Baustelle zu beaufsichtigen, oder solche mit dem vorschriftsmäßigen Arbeitsschein (§. 2.) versehen zu haben, ist mit Geldbuße bis zu 10 Thalern zu belegen.

Eben diese Strafe trifft den Aussteller eines solchen Arbeitsscheines, wenn der Geselle oder Polirer, welchem er die Beaufsichtigung der außerdem zugezogenen Arbeiter übertragen hat, während der Arbeit nicht auf der Baustelle angetroffen wird und die Abwesenheit desselben nicht durch den Nachweis besonderer unvorhergesehener Hinderungsgründe entschuldigt werden kann.

§. 6. Die Befähigungs-Zeugnisse (§. 45. der Gewerbe-Ordnung vom 17. Januar 1845) derjenigen Bauhandwerker, welche den Vorschriften dieser Verordnung zuwidergehandelt haben, deshalb wiederholt bestraft worden sind und dadurch zu erkennen gegeben haben, daß ihnen die bei Ertheilung dieser Zeugnisse vorausgesetzte Zuverlässigkeit fehle, werden in Anwendung der Bestimmung des §. 71. der Gewerbe-Ordnung zurückgenommen werden.

§. 7. Wer gegen Entgelt Arbeiten eines Bauhandwerkes (§. 2.) ausführt, ohne zum selbstständigen Betriebe befugt, oder als Gesell, Gehülfe oder Lehrling eines Meisters von diesem mit der Ausführung der Arbeit beauftragt zu sein, verwirkt die im §. 177. der Gewerbe-Ordnung vom 17. Januar 1845 bestimmte Strafe.

Wieweit die unter den Bauhandwerkern begriffenen Verrichtungen auch von andern Personen, als von geprüften Meistern ausgeübt werden dürfen, ist durch die Verordnung vom . . . . . , den Betrieb der Bauhandwerke betreffend, bestimmt.

§. 8. Die Bestimmungen der Amtsblatt-Verordnungen vom . . . . . werden hierdurch außer Kraft gesetzt.

. . . . . , den ten 185

Königliche Regierung.

Literatur.

Architektonische und plastische Verzierungen, Ornamente, Kirchengeräthe, Statuen, Skulpturen nach Zeichnungen von Stüler, Persius, Hesse, Strack, v. Arnim, Häberlin, Gottgetreu u. A., bestehend aus Akroterien, Palmetten, Rosetten, Vasen, Kapitälern, Säulen, Medellons, Konsolen, Gittern, Reliefs und Monumenten in Zinkguß ausgeführt von F. Kahle in Potsdam. Zum Gebrauch für Baumeister und Bauhandwerker. Erstes Heft. Berlin, 1856. (Verlag der Allgemeinen Deutschen Verlags-Anstalt.)

Die Sammlung erfreut sich einer seltenen Reichhaltigkeit; es finden sich darin die architektonischen Ornamente, wie sie so vielfältig bei Bauausführungen vorkommen. Dieselben sind mit großem Geschick und Verständniß gezeichnet von Architekten, deren Namen überall bekannt, und werden namentlich in der Provinz jedem ausführenden Baumeister und Werkmeister höchst willkommen sein. Die Maßstäbe sind allen Blättern beigefügt zum genauen Verständniß bei vorkommender Verwendung. Das erste und zweite Blatt stellt eine Fontaine dar, die in ihrer ganzen Erscheinung einen angenehmen und eleganten Eindruck macht, und bei ihrer Höhe von 8 Fuß keine zu große Ausdehnung hat, so daß sie sich besonders zur Zierde eines Hofes oder eines Gartens in der Nähe von Gebäuden eignet. Ferner sind Thierköpfe mit großem Leben gezeichnet, und eignen sich zum Schmuck von Forsthäusern, sowie Löwenköpfe in Rosettenform zu Ornamenten an Thüren. Auf Tafel 4. befinden sich drei Kapitäler, wovon sich das korinthische durch große Nettigkeit und gefällige Form auszeichnet. Auf dem folgenden Blatte eine Reihe Kandelaber, die zu verschiedenen Zwecken zu verwenden sind; Fig. 4. ist ein Pulpet aus der Kirche zu Sakro bei Potsdam, nach der Zeichnung des verstorbenen Persius. Auf Taf. 6. Pilasterkapitäler, ausgeführt an den Bahnhofsgebäuden zu Potsdam, gezeichnet von Grubitz; die Fig. 3. ist ein Geländer im Saale des Schlosses Babelsberg bei Potsdam. Jedes Heft wird 6 Tafeln umfassen, und sind diese sechs sehr schön ausgeführten Blätter für den sehr billigen Preis von 20 Sgr. zu haben.

Mittheilungen aus dem Gebiete des Feuer-Versicherungswesens, dessen gesammter Technik, insbesondere des Entstehens, Verhinderns und Löschens von Bränden, sowie der Feststellung von Brandschäden durch Sachverständige. Zum Gebrauch für Beamte, Agenten von Feuer-Versicherungs-Anstalten, Baumeister und Techniker. Von **Ludwig Hoffmann,** Baumeister in Berlin. In Heften. Berlin, in Kommission bei C. Wiegandt.

Es ist ganz zeitgemäß, daß über das Feuer-Versicherungswesen und Alles was damit zusammenhängt, geschrieben wird, und zwar von einem Manne, wie Hoffmann, der seit vielen Jahren seine ganze Thätigkeit auf diesem Felde findet. Auf der anderen Seite ist es für das Publikum sehr wünschenswerth,

näher damit bekannt zu werden, nach welchen Prinzipien die Versicherungs-Gesellschaften verfahren.

Die Mittheilungen erstrecken sich über:

1) das Feuer-Versicherungswesen, die Feuer-Versicherungs-Anstalten, deren Prinzip und Einrichtung;
2) das Gebiet der Naturwissenschaft, zum Verständniß des Entstehens von Bränden und den Mitteln zu deren Verhütung und Löschung;
3) Brände durch chemische und mechanische Naturkräfte, durch Vulkane, durch Blitz, durch phosphorische Wirkung, durch Explosion, durch Reibung, Kompression ꝛc.;
4) das Löschen von Feuer; Mittel und Erfordernisse;
5) Materialien, deren Natur, Aufbewahrung, Handhabung und Verwendung in Bezug auf Feuergefährlichkeit;
6) Fabriken und Gewerbe, deren Betrieb, besonders in Bezug auf Feuersgefahr;
7) feuergefährliche Bau-Konstruktion;
8) Heizung und Beleuchtungsarten in Bezug auf größere und geringere Feuersgefahr;
9) Materialien, Geräthe, Apparate, Maschinen, Gebäude, deren Geldwerth, Konstruktion, Gebrauch, Dauer, Abnutzung, Erneuerung, Ergänzung und Wiederherstellung;
10) neue Erfindungen und Verbesserungen im Gebiete des Baufaches wie der Technik;
11) Anschläge, Tariren und Gutachten bei Uebernahme von Versicherungen und deren Erfordernissen; ferner Abschätzung von Feuerschäden und deren Erfordernissen;
12) obrigkeitliche Verordnungen, das Feuer-Versicherungswesen betreffend.

Herr Hoffmann betritt hiermit ein reiches, weit ausgedehntes Feld, und läßt sich von vorn herein erkennen, daß dieses Unternehmen ein fortlaufendes sein muß, indem die immer neu hinzukommenden Erfahrungen, zur Ergänzung des Ganzen nothwendig sind. Durch die Verbindungen, welche Herr Hoffmann in seinem Wirkungskreise hat, wird es ihm möglich, Vollständigkeit in diese Mittheilungen zu bringen, andererseits vereinigen sich die verschiedenen Interessen, um diesem Werke einen guten Fortgang zu sichern.

Wie bei jedem in Heften fortlaufenden Werke wechseln die verschiedenen auf den Gegenstand Bezug habenden Artikel.

Herr Hoffmann erläutert in dem ersten Aufsatze den Begriff des Feuer-Versicherungswesens.

Er läßt dabei seiner heiteren Laune freien Lauf, indem er darstellt, welche unbillige Anforderungen von den Feuerversicherungs-Gesellschaften gestellt werden, und dabei anführt, daß für Brandflecken von Plätteisen oder eingebrannten Löchern von Cigarrenasche Ansprüche auf Entschädigung gemacht werden.

Nur solche Brandschäden können liquidirt und vergütet werden, welche durch eine wirkliche Feuersbrunst entstanden sind, d. h. wenn ein versicherter Gegenstand dergestalt von Glut ergriffen worden ist, daß, um dessen gänzliche Zerstörung oder ein weiteres Umsichgreifen des Feuers zu verhindern, ein angestrengteres Löschen erforderlich gewesen ist.

Herr Hoffmann schildert sodann die beiden Prinzipien der Versicherungs-Anstalten:

1) die, die auf Verband, auf Gegenseitigkeit gegründet sind;
2) die auf Vertrag gegründet sind.

Herr Hoffmann schildert ganz richtig, wie eine Gesellschaft, welche auf Gegenseitigkeit gegründet ist, nur Sicherheit gewährt, wenn sich eine große Anzahl von Personen auf einem sehr ausgedehnten Gebiete mit einander solidarisch verbunden haben.

Bei der zweiten Versicherungsart, auf Vertrag gegründet, steht dem Versicherten ein Versicherer gegenüber, der die ganze Verantwortung übernimmt.

Der Versicherer, der aber nur einzeln dasteht, wird nicht genug Sicherheit gewähren können, indem seine Mittel nicht ausreichen würden; es ist daher eine Gesellschaft nöthig, die auf ein bedeutendes Betriebskapital dem Versicherten hinlänglich Garantie giebt. Aber auch hier muß die Gesellschaft eine bedeutende Ausdehnung haben, und sich namentlich auf verschiedene Städte und Gegenden erstrecken, so daß es an Undenkbarkeit grenzt, sie könnten zum großen Theil zugleich oder innerhalb eines kurzen Zeitabschnittes vom Feuer heimgesucht werden.

Die ersten Feuerversicherungs-Verbände sind von Obrigkeiten gegründet worden; es sind die Provinzial-Verbände, die Provinzial-Feuerversicherungs-Societäten, die Kreis-Verbände und die Verbände großer Städte, sie erstreckten sich namentlich auf Bauwerke, weil das Hauptaugenmerk der Gründer darauf gerichtet war, daß das Abgaben zahlende Vermögen der Provinz, des Kreises oder der Stadt sich nicht vermindern soll.

Deshalb knüpft sich auch stets bei einer Brandentschädigung daran die Bedingung, daß das Gebäude neu aufgebaut werden muß, daß der Empfänger die Wiederherstellung der Gebäude nachweisen muß, ehe er die Entschädigung erhält.

Die Schäden werden bei jedem Jahresschluß auf die einzelnen Theilnehmer repartirt und die ermittelten Beiträge eingezogen.

Diese Verbände werden aber sehr kostspielig durch die schlechte Bauart auf dem platten Lande.

In Berlin ist der Verband ein städtisches Institut und ist hier der Beitrag im Verhältniß sehr gering, weil die Gebäude gut und massiv gebaut sind, das Lösch- und Rettungswesen gut disciplinirt ist. Der Werth der sämmtlich versicherten Gebäude in Berlin beträgt gegenwärtig 130 Millionen Thaler.

In Sachsen herrscht dagegen für das ganze Land Versicherungszwang, daher stellt sich der Beitrag viel höher und das um so mehr, weil nicht allein Städte und plattes Land, sondern auch die Maschinen, die niet- und nagelfest sind, mit in dem Verbande gehören. In Sachsen kommt es daher vor, daß massive Gebäude in den Städten selten weniger als 5 pCt. der Versicherungssumme Schadenbeitrag zahlen müssen, während sie bei Privatanstalten höchstens nur 1 pCt. zu zahlen hätten.

Des nun einmal bestehenden Zwangs wegen, ist mithin die Feuerversicherung dieser Gebäude die lästigste und unglücklichst gewählte Steuer, davon die natürlichste Folge ist, daß der Besitzer seine feuerfesten Wohn-, Speicher- und andere Gebäude zu einem möglichst geringen Werth zur Versicherung stellt, und wenn er nicht abbrennt, so ist es ein Glück für ihn, wenn er abbrennt ein Unglück für ihn, daß seine Gebäude nicht auch von Obrigkeit wegen nach dem wahren Werthe abgeschätzt worden sind und werden mußten.

Herr Hoffmann spricht über die Versicherungs-Anstalten, die auf Gegenseitigkeit gegründet sind, bespricht die Gothaer Bank, die Leipziger Brand-Versicherungs-Bank, beleuchtet die Verschiedenheit derselben, und führt die Polemik darüber aus.

Ferner bringt der Herr Verfasser Naturwissenschaftliches, entwickelt darin eine ausgebreitete Kenntniß.

Er schildert das Feuer als die Vereinigung von Licht und Wärme, das Centralfeuer der Erde, die Elektricität, Galvanismus, Magnetismus, kommt dann auf das Nordlicht, die Vulkane, die atmosphärische Luft, den Sauerstoff, den Wasserstoff, die Erdbildung zu sprechen und beschreibt die Periode der unendlich vielen Millionen Jahre, welche die Erde durchgemacht haben muß, um zur heutigen Gestalt zu kommen.

Es ist dieses ein sehr reichhaltiges Kapitel.

In einem andern Kapitel wird über die Feuersicherheit der Gebäude gesprochen, und hervorgehoben, welch' großer Vortheil es sei, wenn auch nur die Umfassungswände der Gebäude massiv aufgebaut werden.

Alle Gebäude mit hölzernen Umfassungen haben den entschiedensten Nachtheil.

Beispielsweise werden die Gebäude in der Sudenburg bei Magdeburg angeführt, die im Festungsrayon gelegen, in Holz ausgeführt werden mußten, und daß bei dem Brande einer Zuckerfabrik aus dem Ueberrest der werthvollen Materialien nur 20 pCt. hervorgingen, während sonst bei massiven Umfangswänden doch 30 pCt. Erlöß erzielt würden.

Interessant sind die Mittheilungen über die Feuervernichtungs-Maschinen, Annihilator, welche englische Blätter als eine bedeutende Erfindung rühmen und anpreisen. Herr Professor Lindes erklärt den Apparat als unsicher, Herr Hoffmann stimmt ihm bei, und erzählt von der Fabrik bei London, wo diese Maschinen gearbeitet worden sind, daß die Fabrik in Zeit von ¼ Stunde mit allem Zubehör verbrannt und die Frau des Inspektors als Leiche herausgetragen worden ist.

Herr Hoffmann schildert ferner die verschiedenen Arten von Brandmauern, und findet in den verschiedenen Konstruktionen derselben auch eine große Verschiedenheit der Sicherheit die sie gewähren. Er will, daß jedes Mal die Taxe darnach angesetzt werde, und verlangt, daß Brandmauern aus verblendetem Fachwerk höhere Prämien bezahlen müßten.

Oeffnungen und Luken müßten in Brandmauern gänzlich vermieden werden, und nothwendige Verbindungsthüren müssen in Brandmauern mit eisernen Thüren verschlossen werden.

Herr Hoffmann führt im Artikel weiter auf: daß die Höhe der Prämie berechnet werden müßte nach dem Werth der Gegenstände, den sie nach dem Brande noch behalten: z. B. behält das Eisenwerk eines mit 1000 Thlr. versicherten Krahnes noch nach dem Brande einen Werth von circa 200 Thlr.; dagegen der Metallwerth eines Uhrwerks, welches mit 1000 Thlr. versichert ist, nach dem Brande gar keinen Werth behält.

Ebenso ist es mit dem Mauerwerk; Ziegelsteine sind im Innern am haltbarsten und deshalb hat das Material von denselben nach dem Brande noch Werth, während Mauern aus Kalksteinen oder Bruchsteinen bei weitem weniger brauchbares Material nach dem Brande liefern.

Ferner sind feine seidene Stoffe, Kanten, feine Daunenbetten, nach einem Brandunglück durch Feuer und Wasser so zerstört, daß sie gar nicht wieder zu brauchen sind, während Gegenstände von gewöhnlicher Beschaffenheit, immer noch durch Wäsche u. s. w. wieder herzustellen sind.

Herr Hoffmann giebt dann Anleitung aus dem Quadratmaß der Gebäude den Werth derselben zu finden.

Er unterscheidet Gebäude mit dicht anschließendem Nachbarhause von ganz freistehenden, die Wohngebäude aus Fachwerk und massive Gebäude, 36 Fuß tiefe Gebäude, 48 Fuß tiefe Gebäude, für 1 bis 4 Stock hohe Gebäude und berechnet die Fundamente, die Wände, die Gewölbe, die Putzarbeit, die Pflaster, die Balkendecke, die Stärkung, die Schaalung, die Bedielung und den Deckenputz u. s. w., auch die Schornsteine, Feuerherd, Rauchfänge, Oefen, Fenster u. s. w.

Diese Angaben sind in der Anwendung wohl nicht immer die richtigen, es erfordert wohl viel Uebung um den rechten Fall aus diesen Angaben zu entnehmen, obgleich die Zahlen bis auf 4 Decimalstellen Pfennige berechnet sind.

Im anderen Artikel verbreitet sich Herr Hoffmann mit der Anlage von Scheunen und Getreidemagazinen, um aus ihren Größen angeben zu können, wie viel von jeder Getreideart darin gelagert werden kann.

Ferner wird angeführt, daß Holzplätze als nicht besonders feuergefährlich erachtet werden; früher ist auf jedem Holzplatz eine fahrbare Feuerspritze polizeilich vorgeschrieben gewesen. Man ist aber davon zurückgekommen, weil es in der That seit einer Reihe von Jahren an jeglichem Beispiele fehlt, daß auf einem Holzplatz Feuer entstanden wäre; man hat nun vorgeschrieben, außer dem für jedes Grundstück unerläßlichen Brunnen fahrbare Wasserkübel zu halten.

Ferner werden auch Mittheilungen über interessante Brände gegeben, und zwar von H. Helm, Brandmeister bei der Feuerwehr zu Berlin. Unter Anderem wird ein Brand in dem dasigen russischen Gesandtschaftshôtel erwähnt.

Durch die Unvorsichtigkeit der Dienerschaft war im linken Seitenflügel in einem Zimmer der oberen Etage das Ofenfeuer ohne Beaufsichtigung auf den Fußboden gefallen, hatte den daneben stehenden Holzkorb und den Fußboden ergriffen und wurde hingeleitet nach dem Luftzug der an der Decke des darüber liegenden Saales angebracht war. Der Schaden wäre bedeutend geringer gewesen, wenn nicht die ungeheuere Wassermasse den ganzen Fußboden in dem großen Saal, der über 600 Thlr. gekostet hat, verdorben hätte.

Auch wird die Brandstiftung in der dortigen Spandauerstraße Nr. 76 vollständig erzählt, welche im März 1853 stattfand, wo eine Masse sehr zündbarer Stoffe absichtlich aufgehäuft und zu einer Leitung an einander gelegt worden war, aber dennoch nicht in Flammen gerieth, weil die von außen zuströmende Luft abgesperrt war.

Ferner finden sich drei Aufsätze von Herrn Dr. Elsner, der erste über Blitz, welcher sehr wissenschaftlich aufgeführt ist. Wir wollen daraus die Erklärung der sogenannten kalten Schläge anführen, die man in der Abwesenheit von Feuchtigkeit findet; als Beweis giebt Herr Dr. Elsner an, daß ein trockener Faden auf Schießpulver gelegt, keinen Leiter für Elektricität abgiebt und das Pulver nicht entzündet; dagegen ein feuchter Faden das Pulver sogleich entzündet. Herr Dr. Elsner verbreitet sich ferner dann über den Donner, den Hagel und die starken Regengüsse, die die Gewitter herbeiführen.

Der zweite Aufsatz spricht über Pyrophoren, Selbstzünder, wo Herr Dr. Elsner die verschiedenen Körper anführt, welche einer Selbstentzündung fähig sind. Wenn dünne Körper in einen dichten Agregatzustand übergehen, so wird Wärme frei, welche sich bis zur Rothglut steigern kann. Gebrannter Kalk mit Wasser übergossen bringt dasselbe zum kochen. Das Wasser geht in einen festen Zustand über, bildet Kalkhydrat und entwickelt dadurch Wärme.

Feuchtes Heu, Flachs, Stroh, Getreide aufgepackt, so wird hierbei Sauerstoffgas aufgenommen und vernichtet, wodurch Wärme bis zur Entflammung der organischen Stoffe frei werden kann.

Für sogenanntes Wollbett, Wolle schichtenweise mit sogenanntem Maschinen-Oel besprengt, in einen Sack fest eingestampft, erzeugt dicken Rauch und bei Ausbreitung helle Flammen.

Kienruß mit Oel befeuchtet, fest eingeschnürt, erwärmt sich so, daß, sobald Luft zutritt, es lichterloh brennt.

Wollene Lappen, welche zum Abwischen der mit Oel bestrichenen Maschinentheile benutzt worden sind, sind ein wahrer Heerd für mögliche Selbstentzündung.

Knochenkohlen erhitzen sich bis zum Erglühen, und haben so namentlich für Zuckersiedereien große Feuersgefahr.

Die Regierung zu Reichenbach hat 1817 achtzehn Fälle sich selbst erwärmender Körper angeführt, und Herr Dr. Elsner giebt zu jedem dieser Fälle die wissenschaftliche Erklärung.

In dem dritten Aufsatz spricht Herr Dr. Elsner über Explosionen. Herr Dr. Elsner stellt dar, wie durch das unbegränzte Bestreben der Gase und Dämpfe, sich im Raume plötzlich auszudehnen, oft zu einem tausendfachen und größeren Raume die Explosionen entstehen.

Dieser Aufsatz ist mit großer Sorgfalt ausgeführt und durch Beispiele erläutert:

1) Explosionen beim Entstehen des Knallgases (2 Theile Wasserstoffgas und 1 Theil Sauerstoffgas), namentlich in Dampfkessel, in welchen sich zu wenig Wasser befindet und die Wände glühend werden;
2) Explosionen beim Ausströmen von Kohlengas in Bergwerken, in Magazinen, in Schiffen wo Steinkohlen in großer Menge aufbewahrt werden;
3) Explosionen durch plötzliche Entzündung durch ausströmendes Leuchtgas;
4) Explosionen bei Darstellung der Phosphorsäuren in chemischen Laboratorien;
5) Explosionen von Knallsalz.

Auch mehrere interessante Aufsätze des Herrn Gruel, so über den Heliostat, ein Apparat der den Sonnenstrahl zum Stillstand bringt, ferner über das Maximum- und Minimum-Thermometer sind dem Werke des Herrn Hoffmann beigegeben.

Letzterer giebt dann noch einen Plan zur Reorganisation der Feuerwehr für die Stadt Memel, welche nach dem Vorbilde der berliner Feuerwehr von Herrn Helm ausgearbeitet ist. Nach dem Verhältniß der Größe der Stadt ist die Menge der Mannschaften, die Vertheilung der Räume und Geräthschaften berechnet.

Endlich giebt Herr Hoffmann die Verordnungen, welche über das Feuer-Versicherungswesen gegeben sind, und druckt die darauf bezüglichen Gesetze aus der Gesetzsammlung ab.

Druck von A. Bahn & Comp. in Berlin, Schleuse 4.

Inhaltsverzeichniß

des

Jahrganges 1856

der

Zeitschrift für praktische Baukunst.

	Seite	Tafel der Abbildungen.
Der Speisesaal in Homburg	5	1—5
Besitzung Sr. Königlichen Hoheit des Prinzen Albrecht von Preußen auf Albrechtsberg bei Dresden	7	6—8
Scheere zum Schneiden von Eisen bis 2" Stärke. Mitgetheilt vom Baumeister H. E. Runge	7	9
Ueber Glasmosaik	9	
Das neue Museum zu Dresden	19	
Thürbeschläge aus der Liebfrauen- und Peterskirche zu Görlitz. Mitgetheilt vom Baumeister Cuno	27	10
Die Silos in der Provinz Sachsen. Mitgetheilt vom Regierungs-Assessor Schück in Magdeburg	27	
Vergleichung der verschiedenen Heizungsarten unter einander	35	
Deutsches Maaß und Gewicht. Vom Geheimen Ober-Baurath Dr. G. Hagen in Berlin	41	
Der Louvre in Paris	49	
Straßen- und Wasserbau in Oesterreich und Frankreich	59	
Frankreichs Wasserstraßen	61	
Schneewände zur Verhütung des Verwehens der Eisenbahnen. — Bonelli's Bahntelegraph	65 67	
Erläuterung zur Zeichnung des Kirchthums zu Charlottenburg. Ausgeführt und mitgetheilt vom Königlichen Bau-Inspector Emmich	97	11
Ueber die Kellerwohnungen, die nachtheiligen Einflüsse derselben auf die Gesundheit der Bewohner und Vorschläge zu deren Abhülfe. Von Dr. Krieger	99	
Wohnhaus in Zwickau. Entworfen, ausgeführt und mitgetheilt von Heinr. Trautsch, Architekt daselbst	117	12 und 13
Thürbeschläge in schlesischen Kirchen. Mitgetheilt vom Königl. Kreis-Baumeister Cuno .	119	14
Die Melioration des Münsterlandes. Vom Baurath Wurfbain in Erfurt	119	
Aufstellung einer 100 Fuß hohen Blechesse in Hermannhütte bei Mies in Böhmen. Mitgetheilt vom Ingenieur Traumann daselbst	147	15
Erläuterungen zu den Zeichnungen von den, 1850 — 1854, durch die gemeinnützige Baugesellschaft zu Berlin erbauten Wohnhäusern, nebst Ermittelungen über die Anlage und Ertragswerthe der Grundstücke überhaupt. Vom Königl. Bau-Inspektor Emmich	153	16 und 17
Die Ueberdachung des Perrons auf dem Stettiner Bahnhof in Berlin	157	18
Construction einer eisernen Decke . . .	159	19
Preis-Aufgaben zum Schinkel's-Feste, am 13. März 1857	161	
1) Aus dem Gebiete des Schönbaues .	161	
2) Aus dem Gebiete des Wasser-, Eisenbahn- und Maschinen-Baues .	164	
Die Vollendung des Louvre zu Paris und dessen Vereinigung mit den Tuillerien .	167	
Bau-Ausführungen auf der Königl. Baierischen Süd-Nord-Bahn. Vom Betriebs-Ingenieur F. Müller	193	20—23
Abrutschung bei Trüblings	220	
Abrutschung bei Lamprechts	224	
Abrutschung bei Hinterstaufen . . .	226	
Abrutschung zwischen Hinterstaufen und Bad Rein	229	
Zur Wasserleitung auf Albrechtsberg bei Dresden. Mitgetheilt von dem Ingenieur und Zimmermeister Jaster	233	24

	Seite	Tafel der Abbildungen.
Die Wasserleitung in der Villa bei Albrechtsberg	233	
Ueber die Anlage von Wasserleitungen	236	
Ueber die Benutzung der Centrifugalkraft bei den zur Trockenhaltung von Niederungen bestimmten Schöpfmaschinen. Vom Bauführer Kopka in Königsberg in Preußen	243	
Entwickelung der Arbeitsverhältnisse der Centrifugal-Schöpfräder	245	
Vergleich mit den älteren Schöpfmaschinen	250	
Ueber die zweckmäßigste Einrichtung der Wasserräder. Vom Baumeister F. G. Hartwig in Danzig	253	25 und 26
Allgemeine Eigenschaften	255	
Form des Wasserstrahles	255	
A. Unterschlächtige Wasserräder	257	
B. Kropfräder	259	
C. Das Ueberfallrad	265	
D. Das Coulissenrad	265	
E. Das rückschlächtige Zellenrad	267	
F. Das oberschlächtige Rad	269	
Verschiedene Formen von Grabsteinen, welche in der Werkstatt des Steinmetz-Meisters Müller in Berlin gefertigt werden	273	27 und 28
Preis-Verzeichniß der Müller'schen Grabsteine	275	
Das kaiserlich-russische Central-Observatorium in Pulkowa bei Petersburg. Mitgetheilt vom Architekt Hohenstein	289	29—31
Bau-Ausführungen auf der Königl. Baierischen Süd-Nord-Bahn. Vom Betriebs-Ingenieur F. Müller (Schluß)	315	32—35
Abrutschungen bei der Weißenbachmühle	315	
Dammrutschungen und Dammsenkungen	318	
Die Bauten am Alpsee	324	
Die Steindämme bei Staufen	327	
Der Thalübergang bei Knechtenhofen	345	
Brücken bei Immenstadt	356	
Aquädukt bei Wiedemannsdorf	358	
Durchlaß bei Radholz	362	
Einiges über den Bau von Landhäusern in Nordamerika	363	36 und 37
Die Liebfrauen-Kirche in Halberstadt. Mitgetheilt vom Architekten Alexander, Lehrer an der Gewerbeschule daselbst	373	38 und 39
Amtliche Bekanntmachungen des Königl. Preuß. Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten im Jahre 1856	375	
Erlaß, betreffend den Diätensatz für Königl. Baumeister	375	
Verfügung, betreffend die Vorschriften f. Ertheilung der Concession für Gasbereitungs-Anstalten	375	
Vorschriften, betreffend die Ausarbeitung der Entwürfe zum Bau neuer Kirchen in baulich-technischer Hinsicht	377	
Verfügung, betreffend den Betrieb der Bauhandwerker	380	
Verordnung zur Verhütung des selbständigen Betriebes der Bauhandwerke durch Personen, welche dazu nicht befugt sind	383	

Literatur.

	Seite
Anleitung zur Kurven-Absteckung mit Hilfstafeln für Bögen von 10 bis 1000 Ruthen Radius versehen von W. Wäge, Vermessungs-Revisor für die preußische Ober-Lausitz, Mitglied der oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften und vormaliger Ober-Geometer der niederschlesisch-märkischen Eisenbahn-Gesellschaft. Zweite völlig umgearbeitete und vielfach verbesserte Auflage der Anleitung zum praktischen Abstecken der Eisenbahn-Kurven. Görlitz 1856. Druck und Verlag von G. Heinze u. Comp.	93
Handbuch der rationellen Mechanik von Decher. III. Theil. 1ste Hälfte. gr. 8. (S. 1—288). Verlag von Kieger in Augsburg	96
Theoretisch-praktische Abhandlung zum Tunnelbau und allen dahin einschlagenden Arbeiten des Nivellirens, der Erd- und Gestein-Arbeiten, dabei nöthigen Zimmer- und Maurer-Arbeiten. Ein Lehrbuch für Bau-, Eisenbahn- und Straßen-Ingenieurs von Emil Leol., Gruben-Factor. Mit 8 Tafeln Abbildungen. Quedlinburg und Leipzig. Verlag von Gottf. Basse	187
Die Theorie der Hängebrücken mit besonderer Rücksicht auf deren Anwendung, bearbeitet von Herrmann Tellkampf. Mit 2 lithogr. Tafeln. Hannover, Hellwing'sche Hof-Buchhandlung. 1856	189
Vademecum des praktischen Baumeisters, sämmtlicher Bau-Gewerksmeister und Techniker. Von Ludwig Hoffmann. 2 Theile. Berlin. Verlag von Wiegandt und Grieben	191
Vorlegeblätter für Gewerbeschulen und technische Anstalten, sowie zum Gebrauche für Architekten, Bildhauer, Dekorationsmaler. Herausgegeben von dem Lokal-Gewerbe-Verein in Mainz, gezeichnet von Carl Roos. Heft 1. Mainz. Verlag von Victor v. Zabern	192
Architektonische und plastische Verzierungen, Ornamente, Kirchen-Geräthe, Statuen, Skulpturen nach Zeichnungen von Stüler, Persius, Hesse, Strack, von Arnim, Häberlin, Gottgetreu u. A., bestehend aus Akroterien, Palmetten, Rosetten, Vasen, Kapitälern, Säulen, Medellons, Consolen, Gittern, Reliefs und Mo-	

Seite

numenten in Zinkguß ausgeführt von F. Kahle in Potsdam. Zum Gebrauch für Baumeister und Handwerker. Erstes Heft. Berlin, 1856. Verlag der Allgem. Deutschen Verlags-Anstalt. 385

Mittheilungen aus dem Gebiete des Feuerversicherungswesens, dessen gesammter Technik, insbesondre des Entstehens, Verhinderns und Löschens von Bränden, sowie der Feststellung von Brandschäden durch Sachverständige. Zum Gebrauch für Beamte, Agenten von Feuer-Versicherungs-Anstalten, Baumeister und Techniker. Von Ludwig Hoffmann, Baumeister in Berlin. In Heften. Berlin, in Commission bei C. Wiegandt. 386

Architektonische Notizen.

Seite

Milchfarben zum Anstrich 67
Leimfarbe gut und egal zu streichen 69
Gegenstände zu bronziren 70
Antike Bronze anzufertigen 70
Leinewand mit Oel- oder Wasserfarben an den Wänden der Zimmer 71
Leinewand wasserdicht zu machen, so daß sie jedem starken Regen widersteht und dabei nicht die ursprüngliche Geschmeidigkeit verliert . 71
Die Hängebrücke über den Niagara für Eisenbahnen und Straßenfuhrwerk 76
Wasserdichter Leim-Anstrich 77
Der Wiener Kalk als Polirmittel 77
Behandlung der Wachsmalerei, wie sie in den neuen Kirchen bei Berlin auf Holz und auf Kalkputz angewandt worden ist 77
Hölzerne Senkbrunnen 78
Dauerhafte Vergoldung in freier Luft 78
Der Donau-Kanal von Rassowa nach Kustendschè 78
Ueber Eisenbahn-Curven 275
Ueber den russischen und finnländischen Anstrich 279

Kunst- und Eisenbahn-Berichte.

Seite

Afrika.

Alexandrien 81
Kairo 82

Amerika.

New-York 81

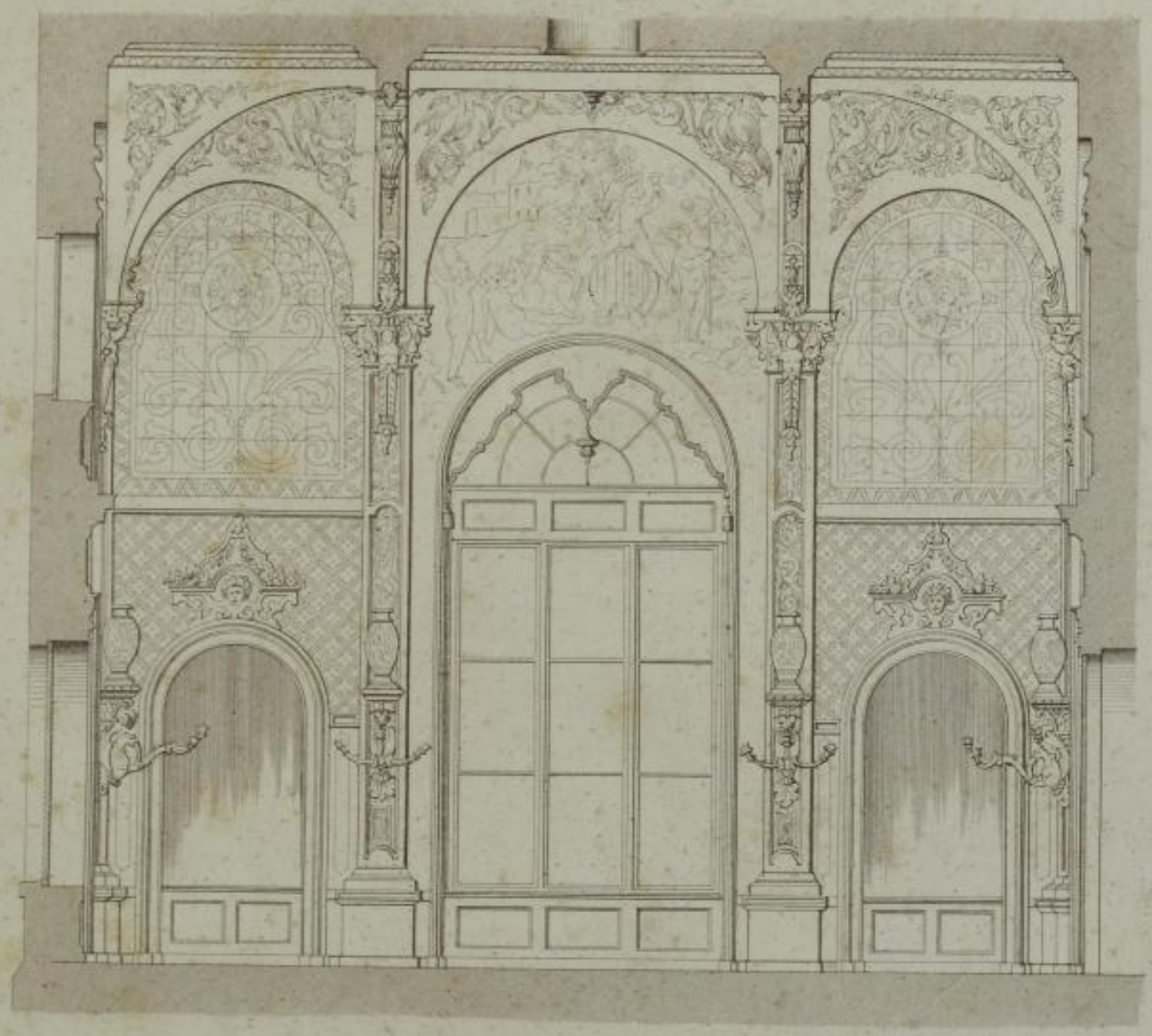
Europa.

Baden 286
Waldshut 286
Baiern 87, 186, 283
Augsburg 188, 283
Lindau 88
Ludwigshafen 284
München 87, 186, 283
Nürnberg 88
Freie Städte 91
Frankfurt a. M. 94
Hamburg 91
Hessen, Kurfürstenthum 89
Kassel 89
Oesterreich 85, 182, 281
Bregenz 85
Insbruck 185
Linz 85
Pesth 86, 185
Preßburg 186
Salzburg 283
Wien 85, 182, 281
Preußen 86, 186, 281
Aachen 87
Berlin 186
Koblenz 186
Köln 86, 186
Königsberg 281

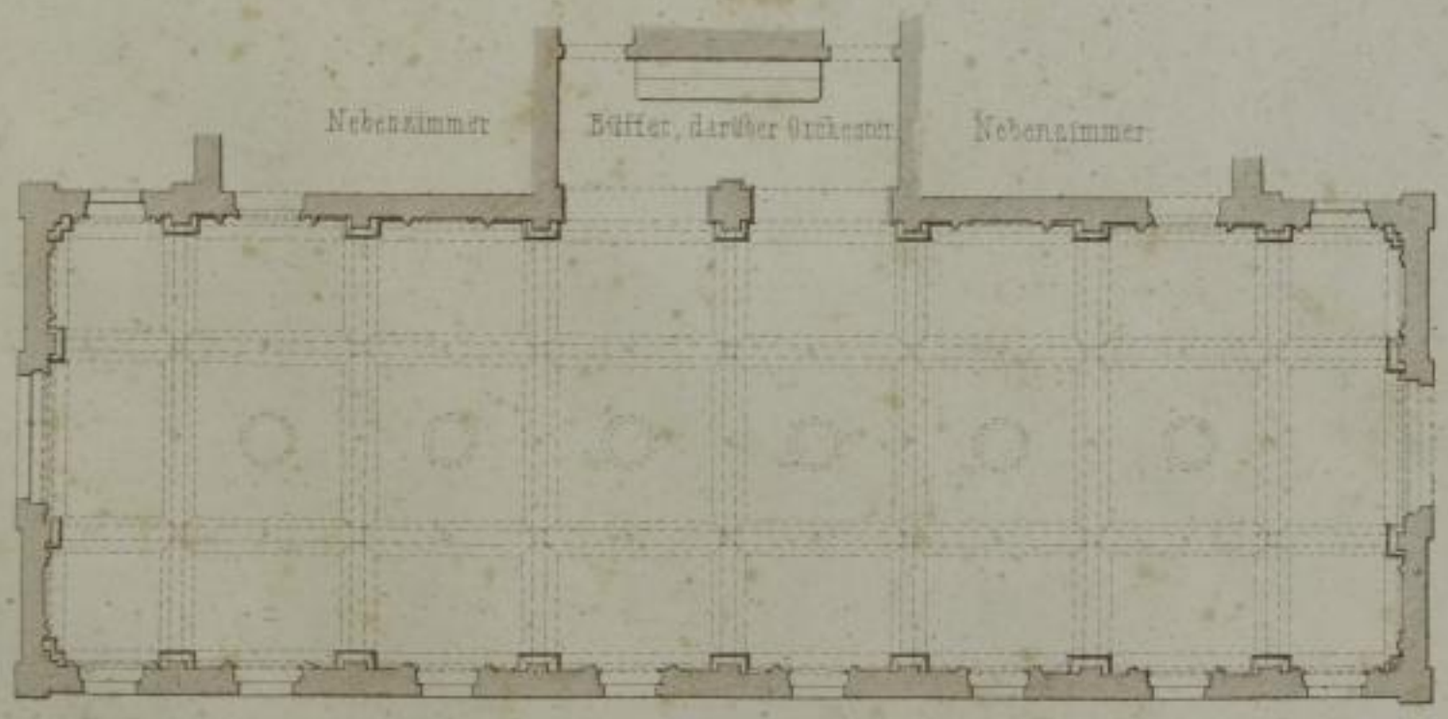
Seite

Sachsen, Königreich 284
Meißen 284
Thüringen 90
Eisenach 90
Würtemberg 89, 285
Stuttgart 285
Ulm 89
England 82, 173, 288
London 82, 173, 288
Frankreich 83, 173, 287
Laval 176
Paris 83, 173, 287
Griechenland 85, 179
Athen 85, 179
Italien 83, 176
Genua 178
Livorno 84
Neapel 177
Pisa 178
Rom 83, 176
Turin 84, 177
Niederlande 286
Amsterdam 286
Schweiz 84, 179
Arenenberg 180
Basel 180
Bern 179
Genf 85, 182
Schaffhausen 180
St. Gallen 84, 85, 181
Spanien 178
Granada 178
Madrid 178
Türkei 179, 288
Bucharest 179
Constantinopel 288
Pera 179

Quer-Durchschnitt vom Speise-Saal.



Grundriſs des Speisesaals.

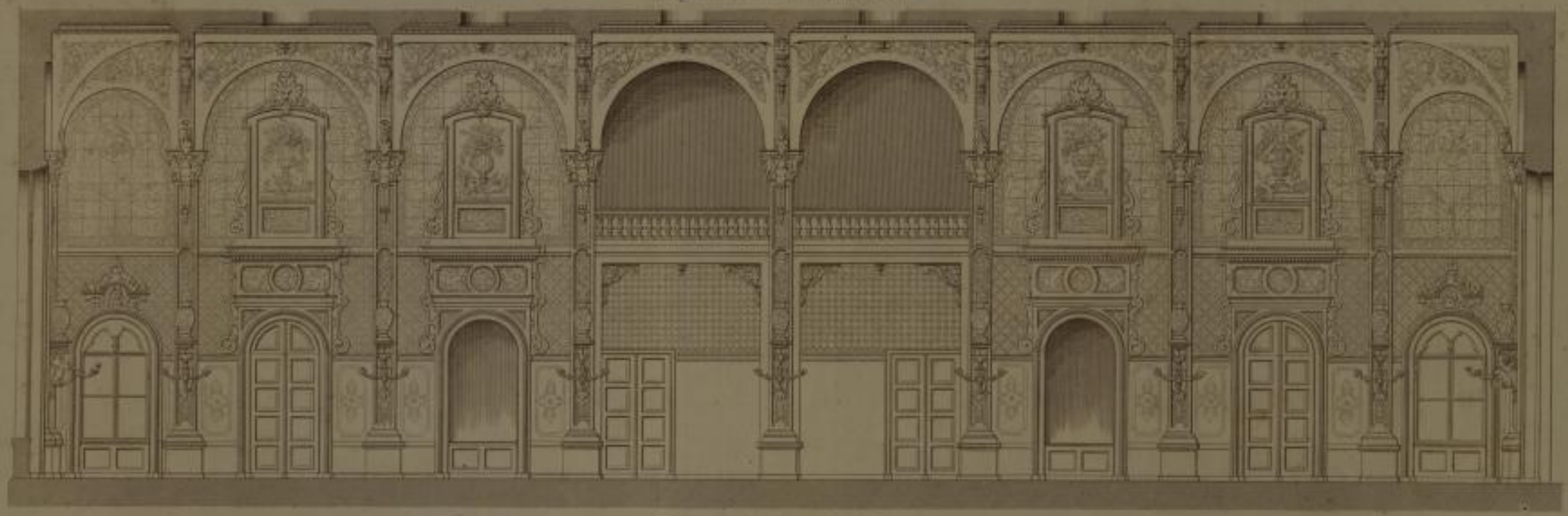


Detail zur Wandfläche im Speise Saal.

Detail zum Plafont im Speise Saal.

Tafel 5

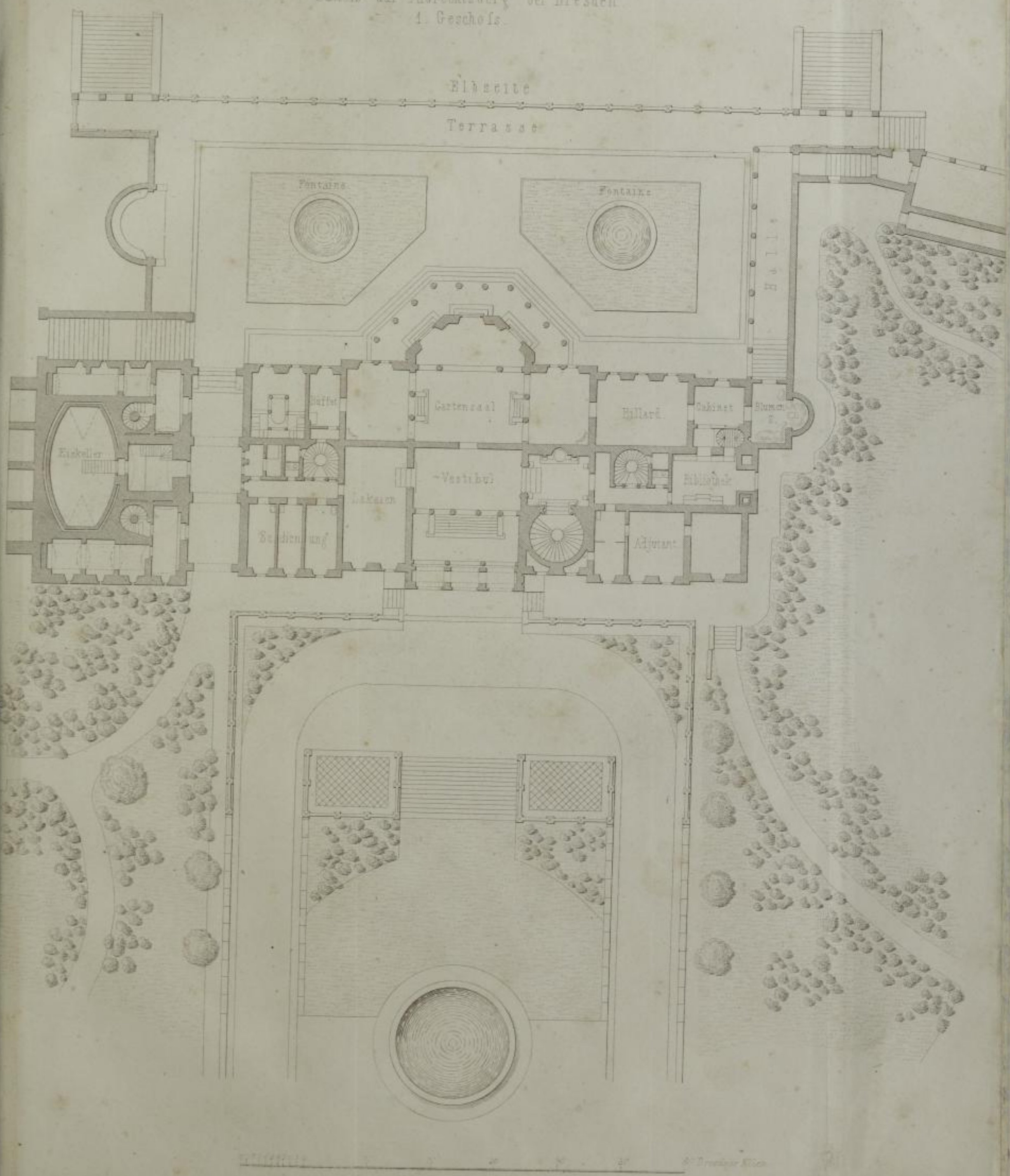
Laufen Durchschnitt vom Spiele Saal.



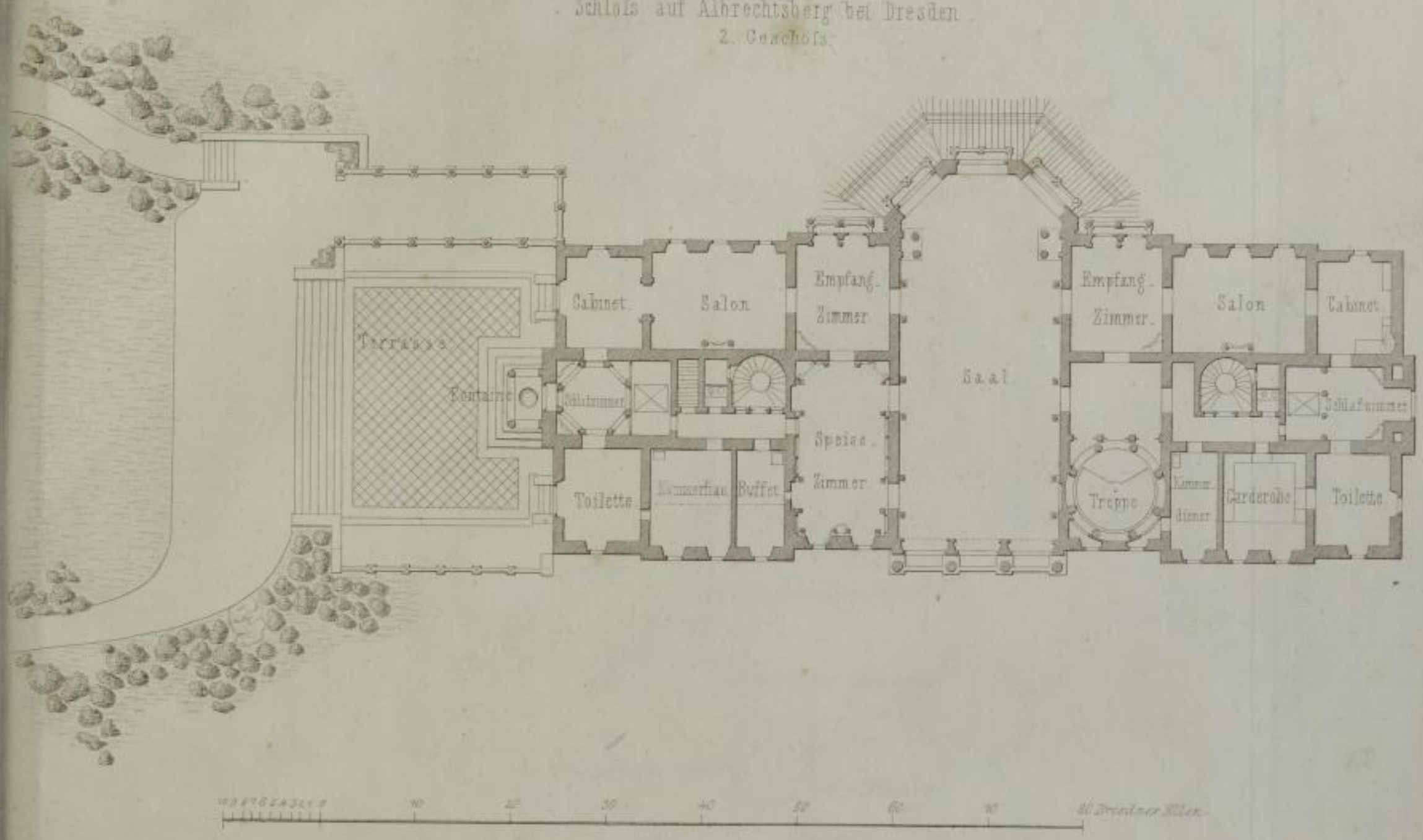
Längen Durchschnitt vom Spiel Saal.

Schloss auf Albrechtsberg bei Dresden
1. Geschoss

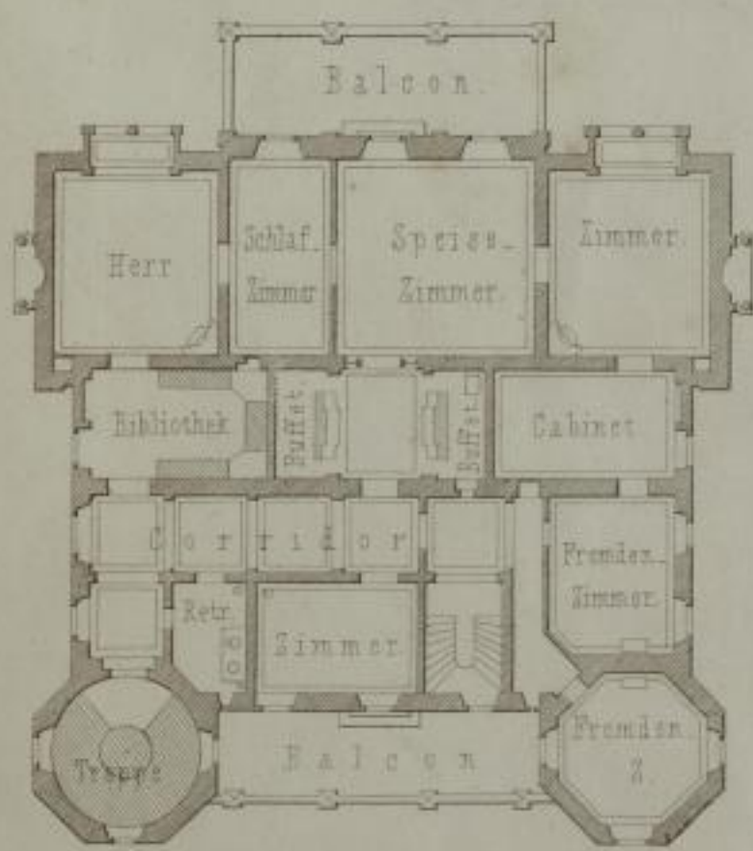
Tafel 6

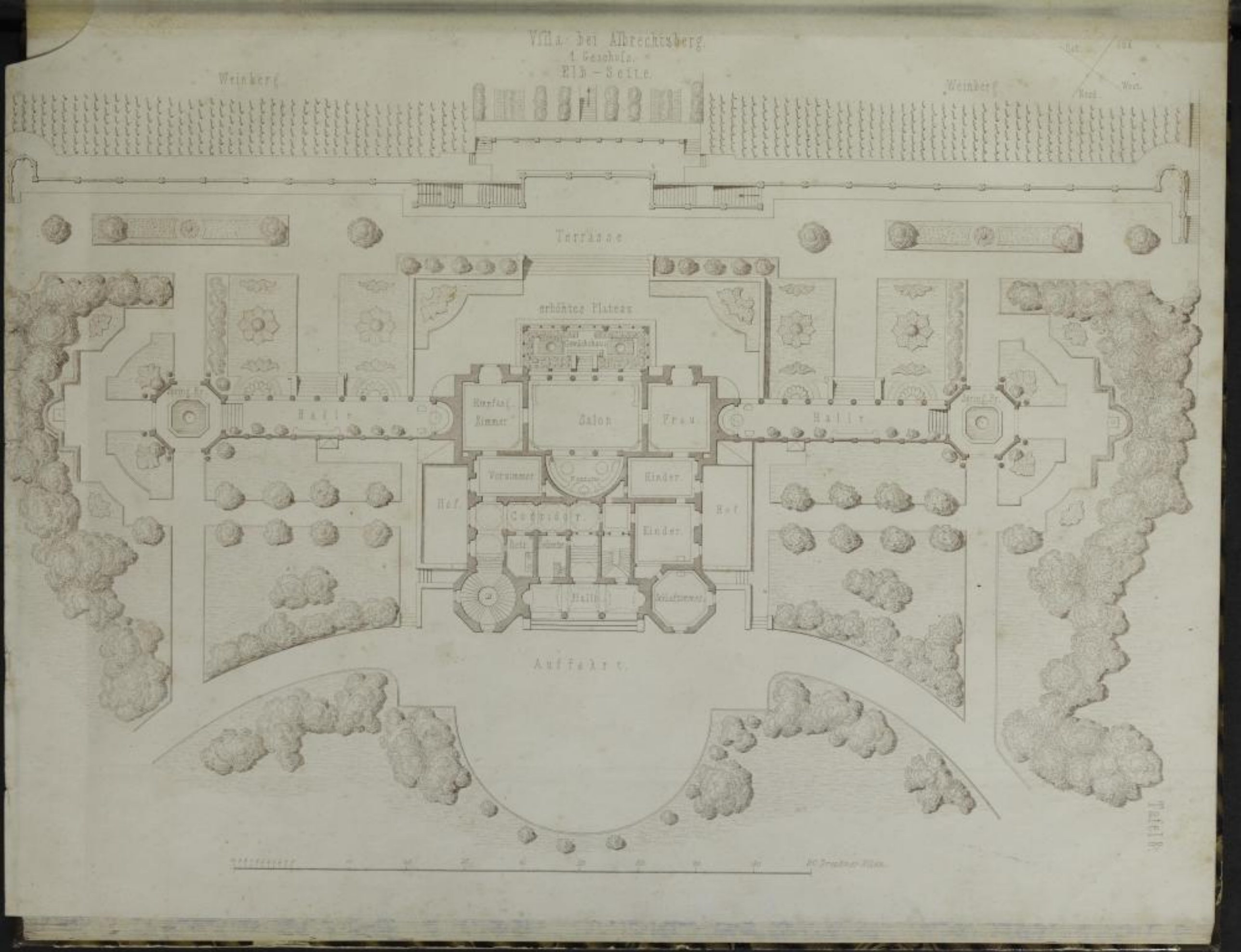


Schloss auf Albrechtsberg bei Dresden.
2. Geschoss.



Villa bei Albrechtsberg.
2. Geschoss.

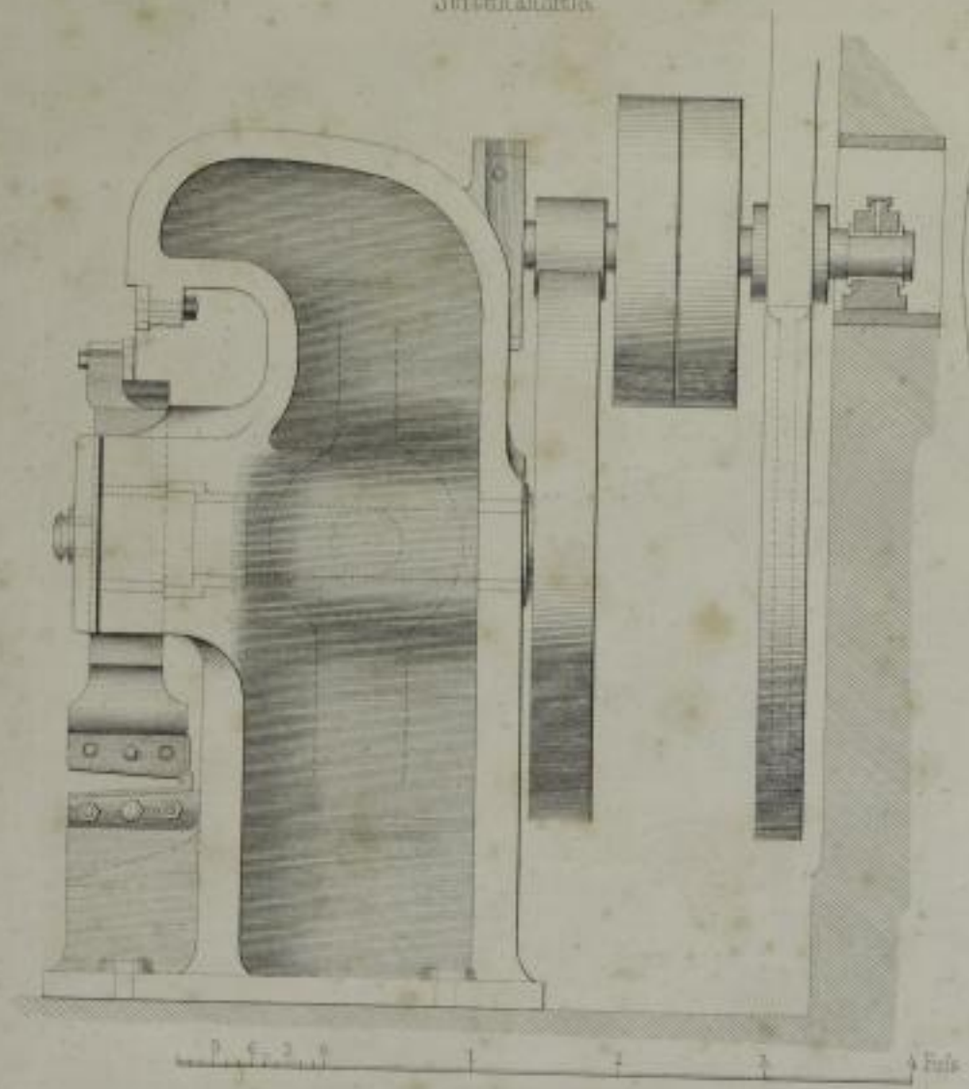


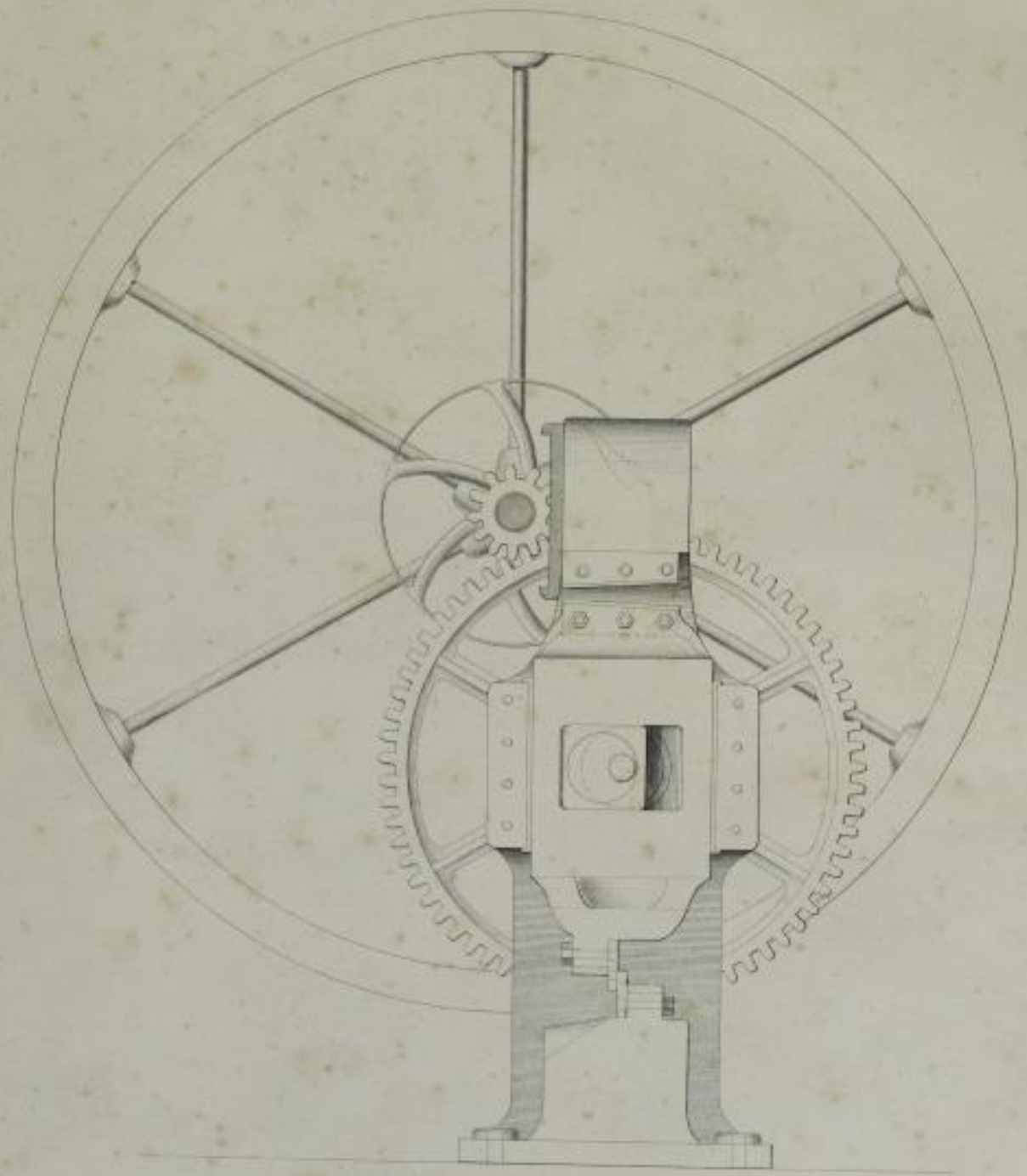


Vordere Ansicht

Schere um Eisenstangen bis 2" stark durchzuschneiden

Seitenansicht





Thürbeschläge und Schlösser aus der Liebfrauen und Peterskirche zu Görlitz.

Tafel 10.

Fig. 1.

Fig. 2.

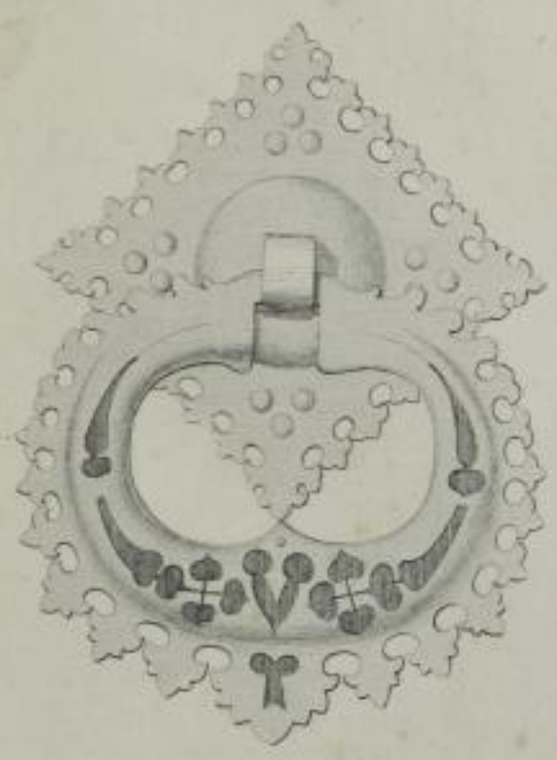


Fig. 3.

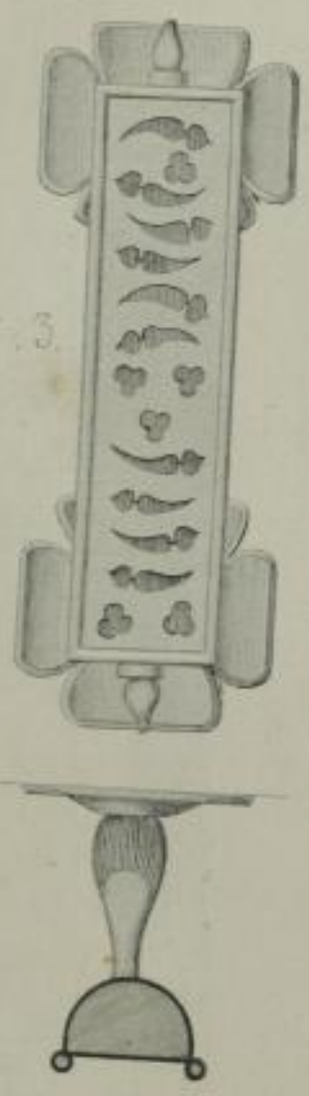


Fig. 4.

Fig. 5.

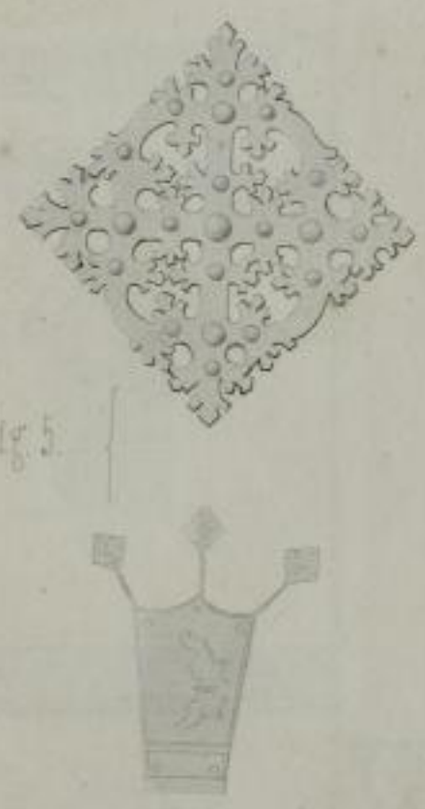
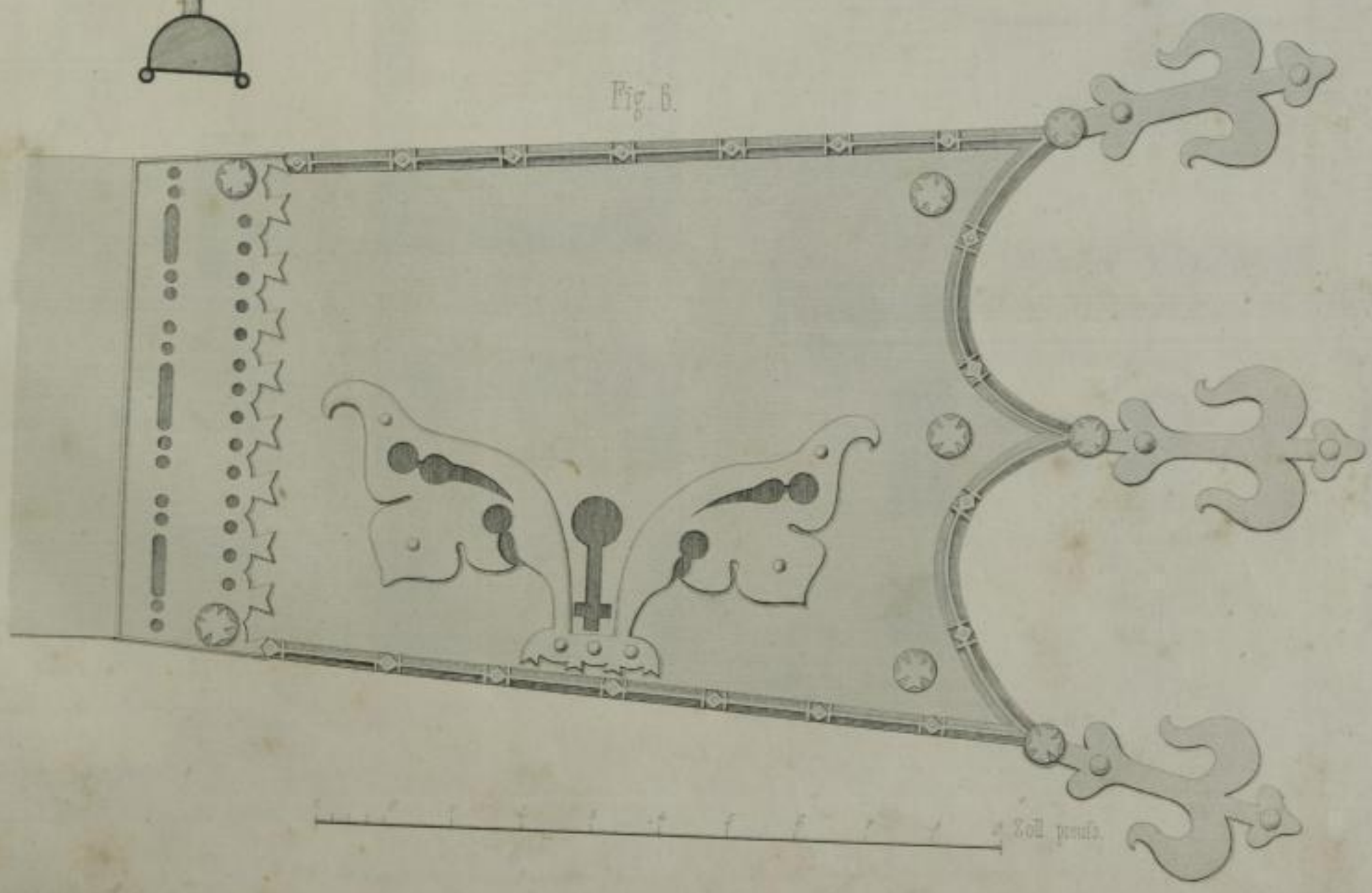
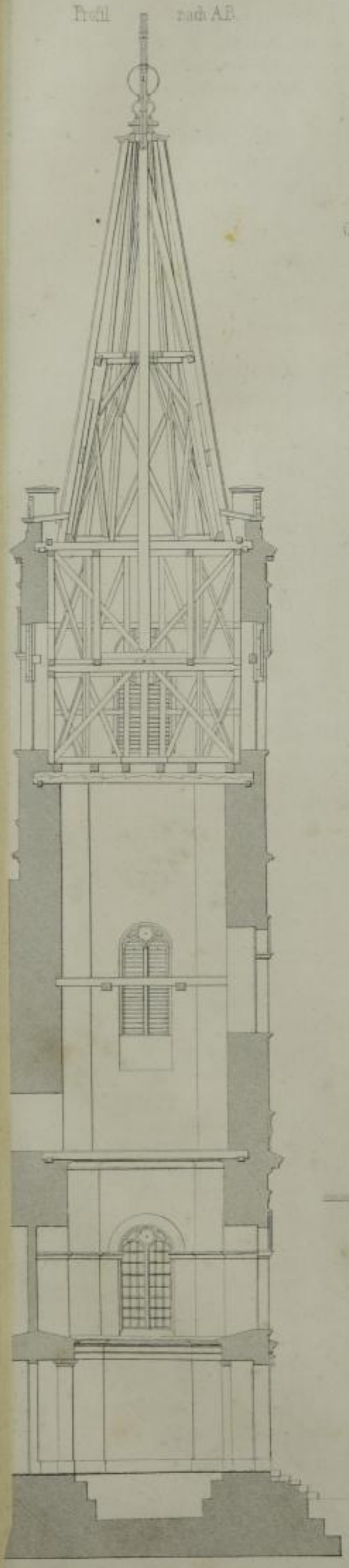


Fig. 6.

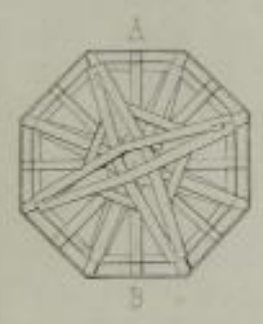


Zeichnung des Kirchthurms zu Charlottenburg

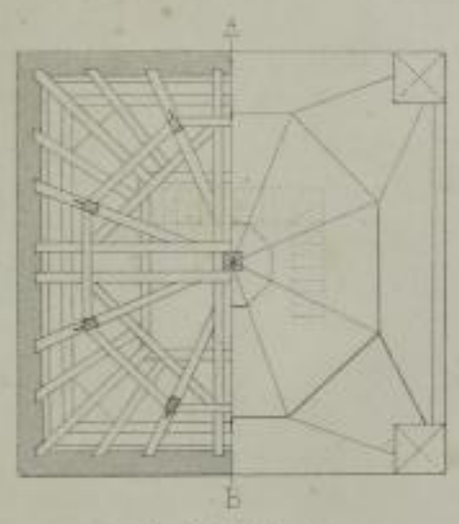
Profil nach AB



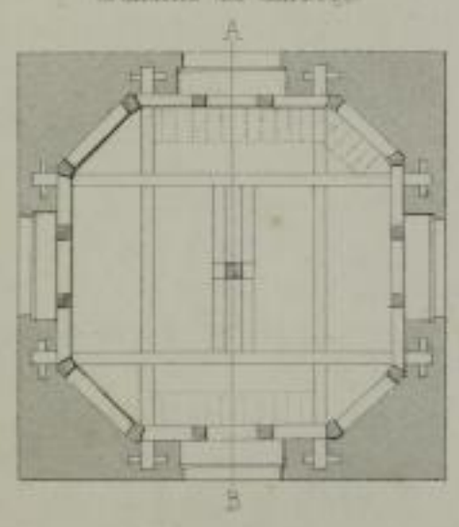
Grundriss des Kelkopfs



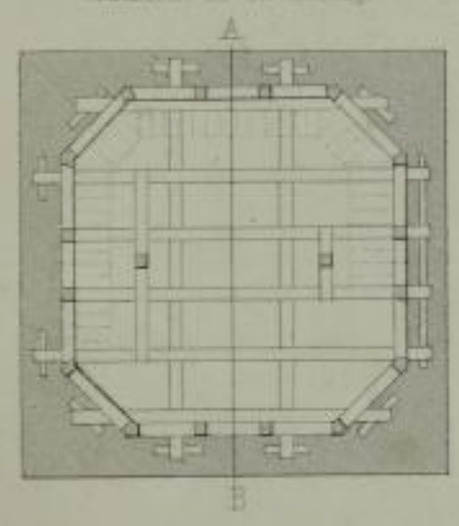
Grundriss und obere Ansicht des Daches



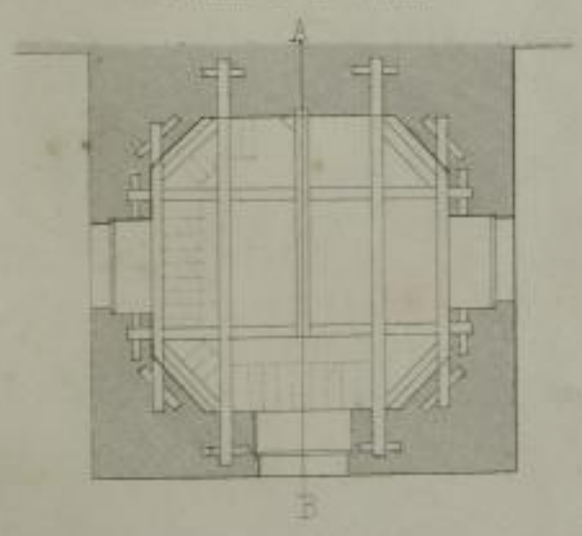
Grundriss der Uhrstage



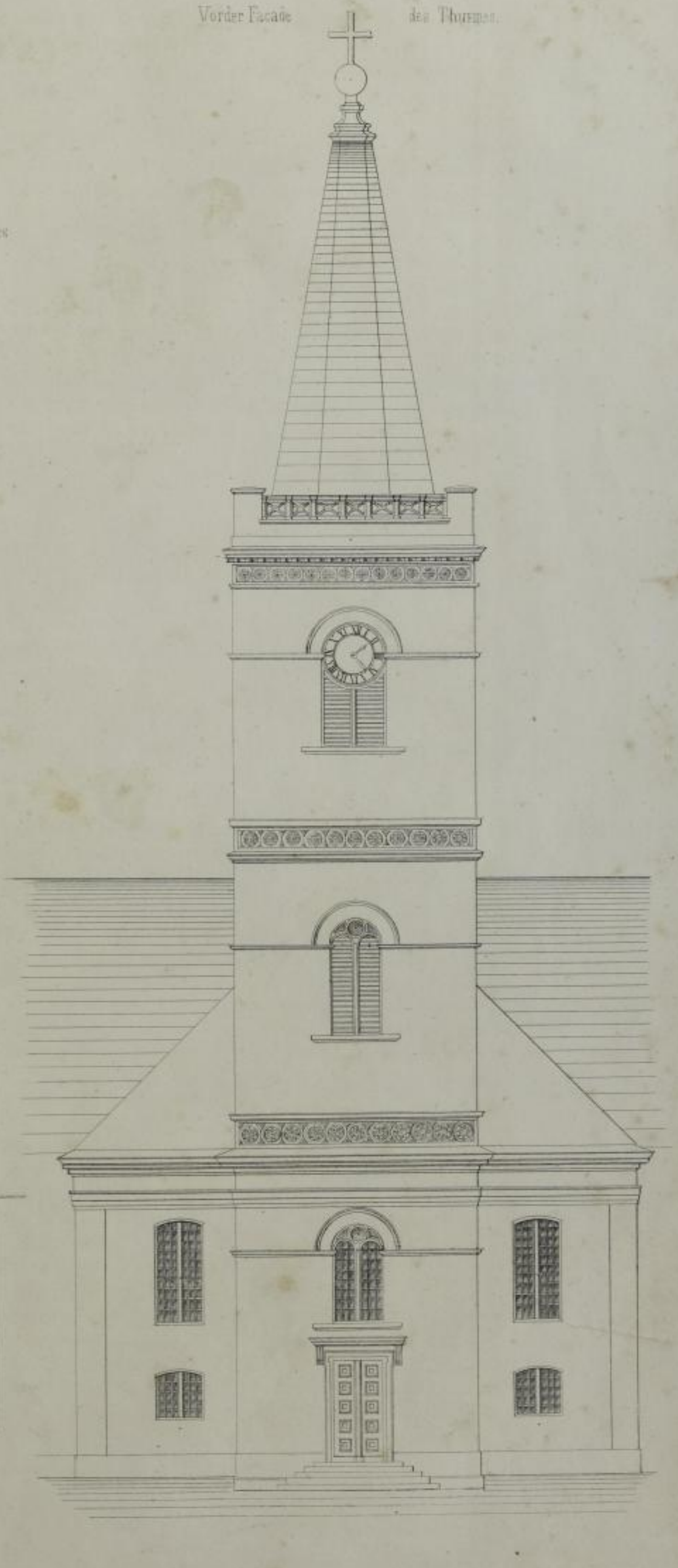
Grundriss der Glockenstage



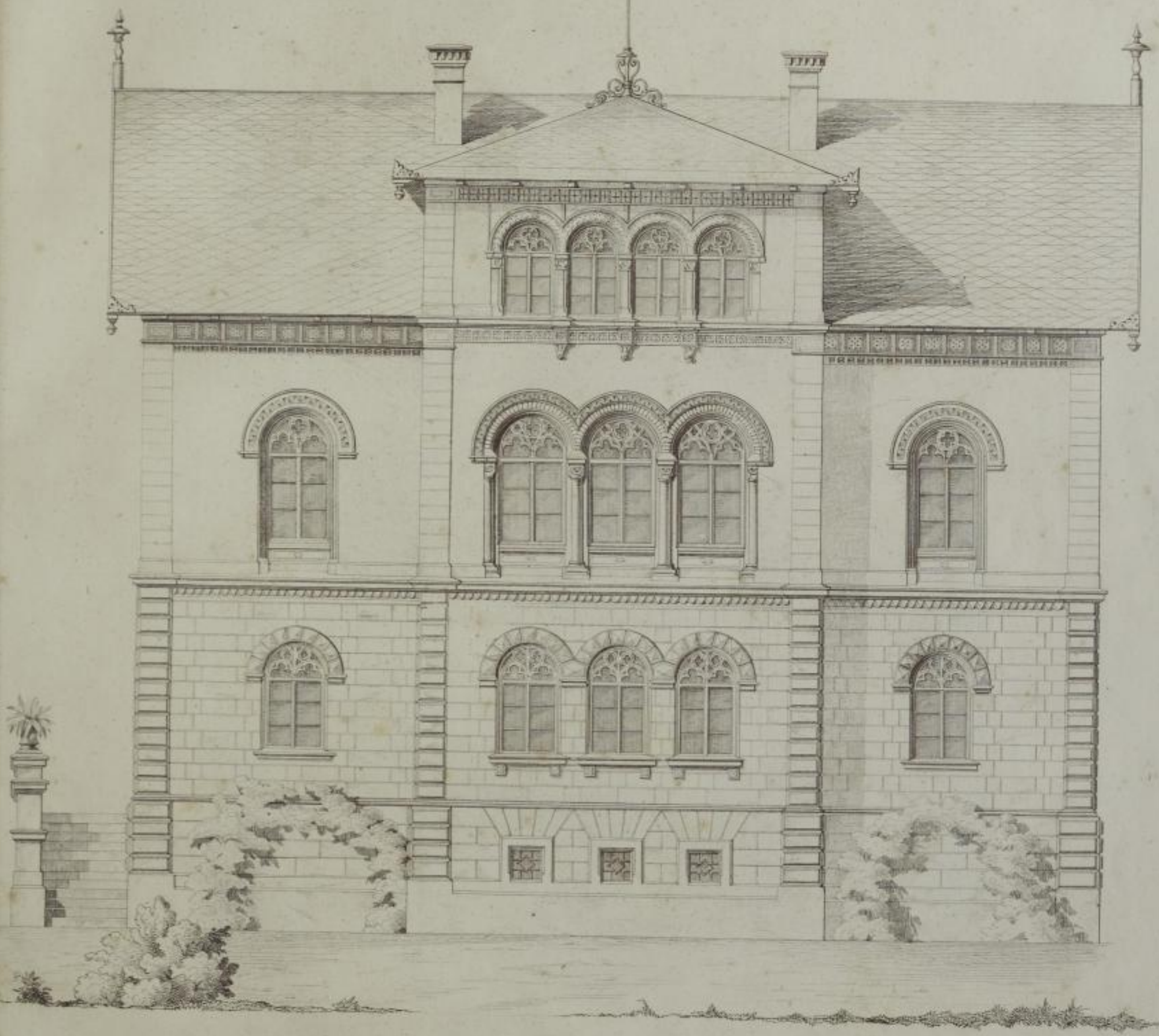
Grundriss des II. Gebälks

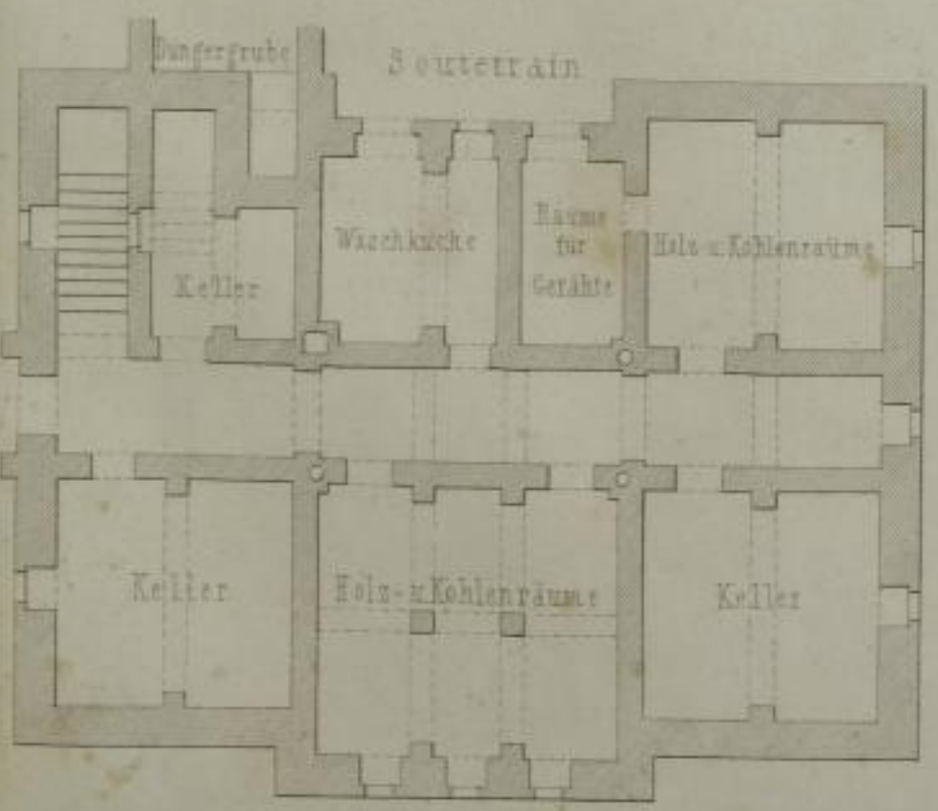


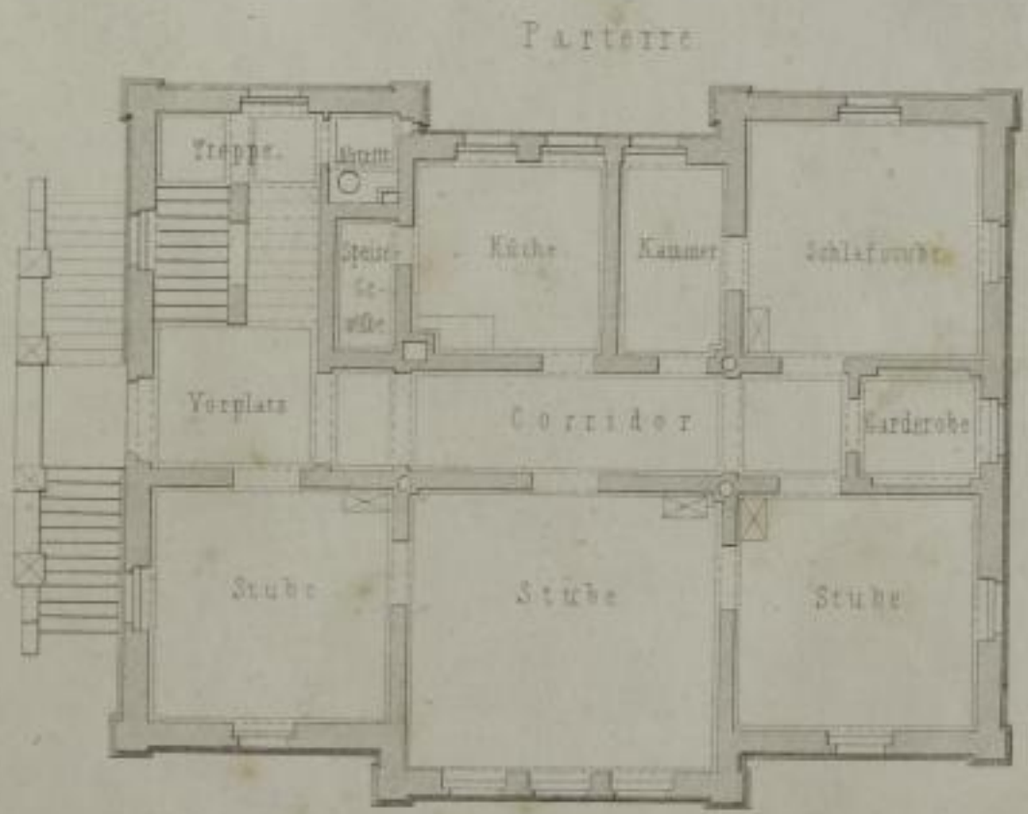
Vorder Facade des Thurmes.

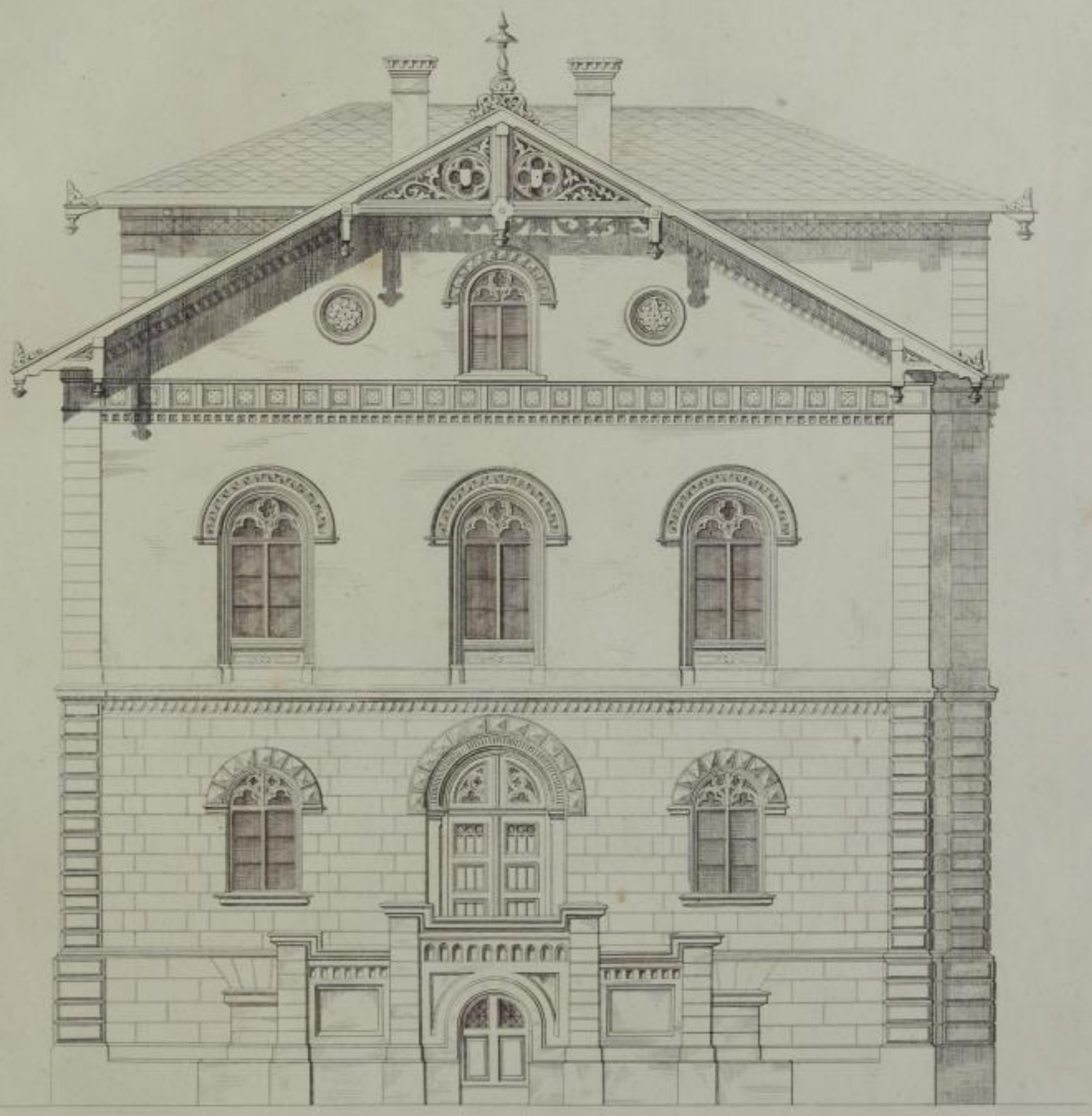


Wohngebäude des Architecten Trautsch in Zwickau.



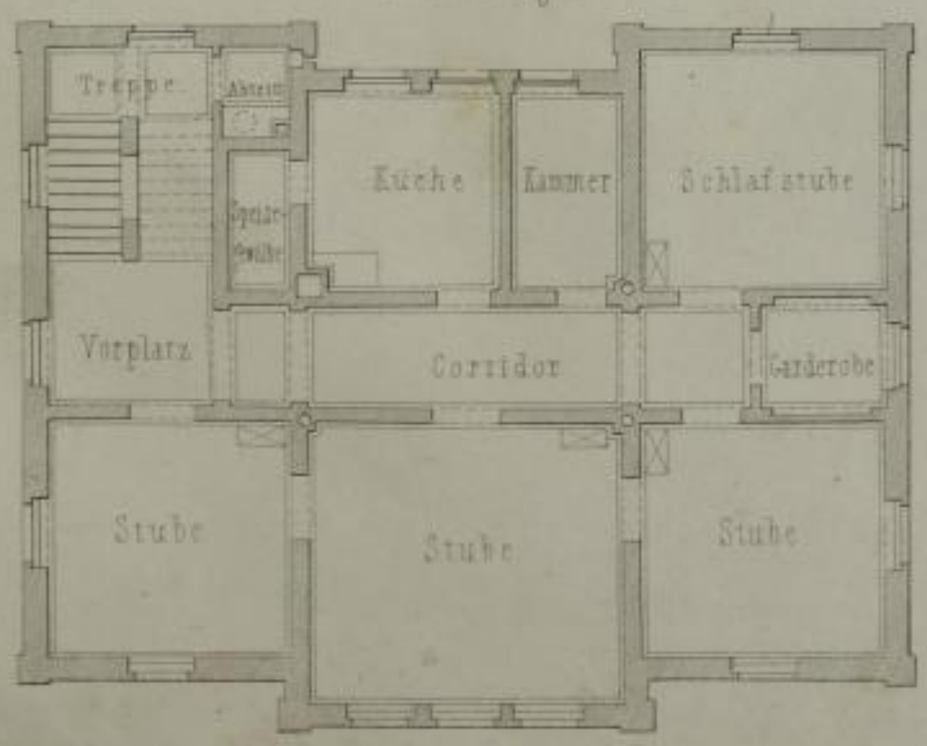




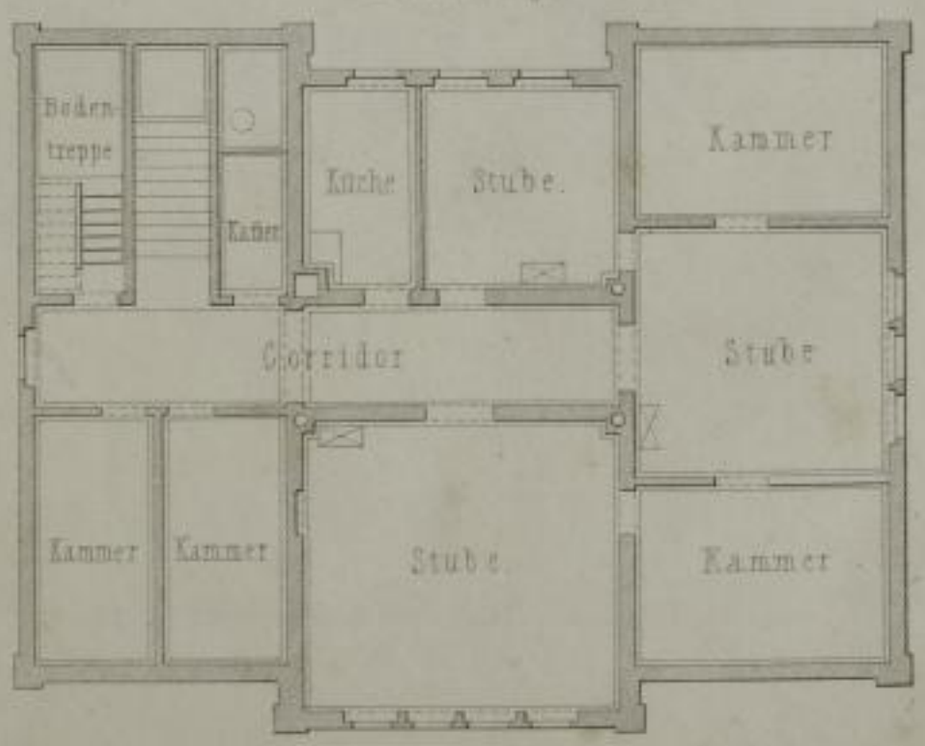


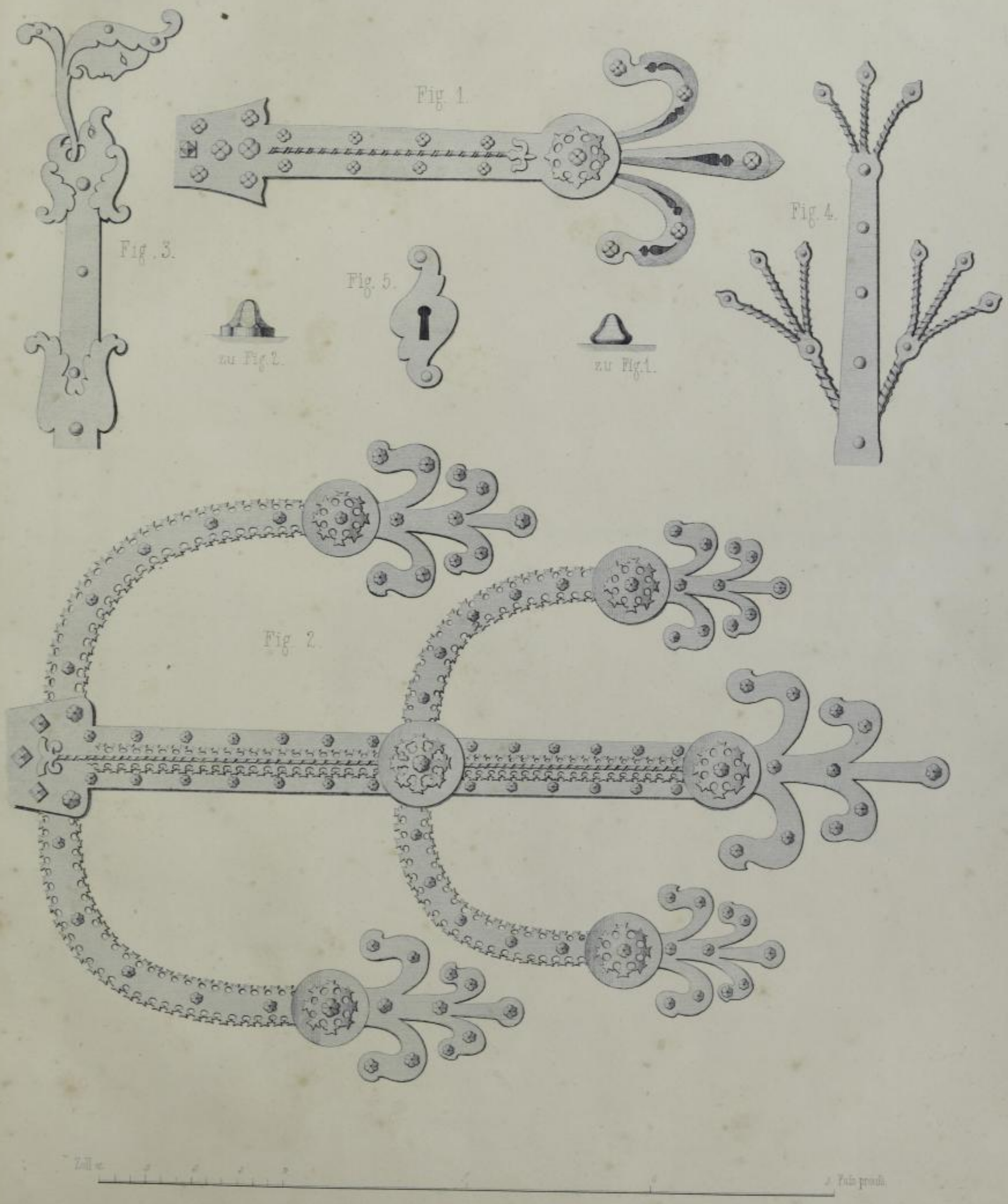
Giebel - Ansicht.

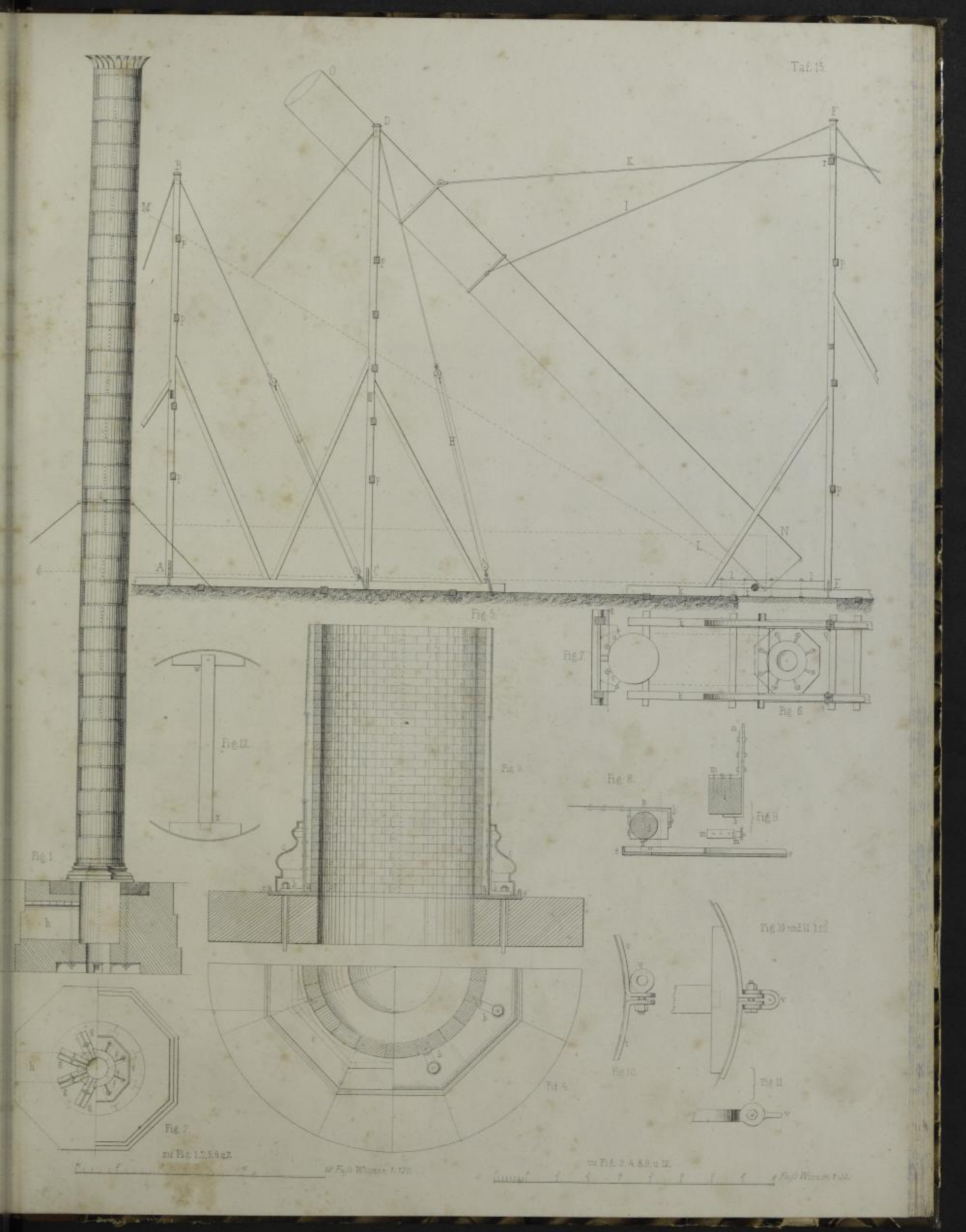
I^te Etage.



Dachetage.

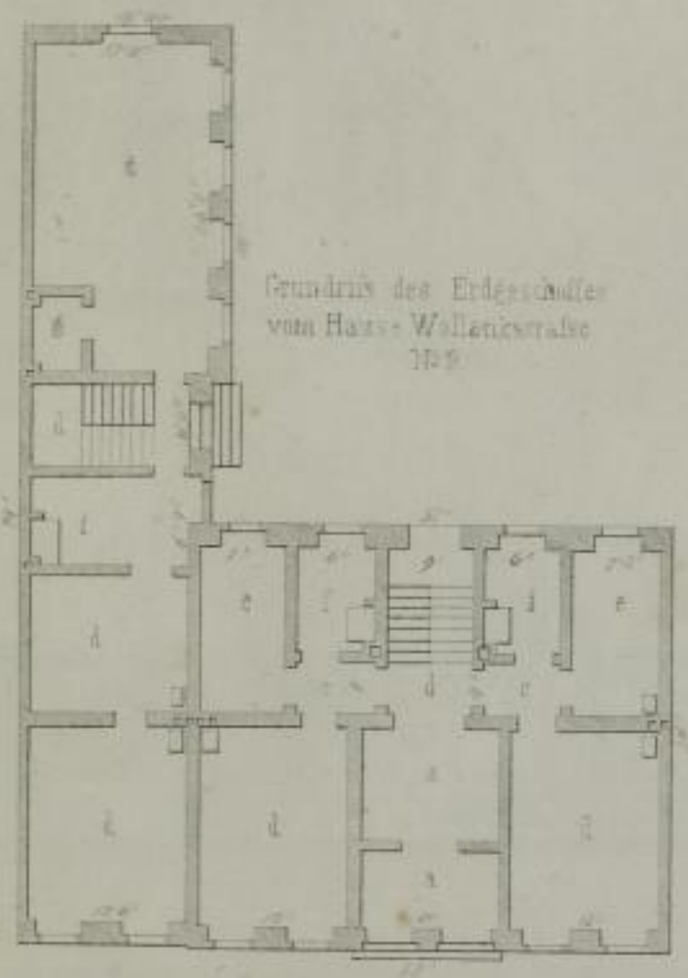






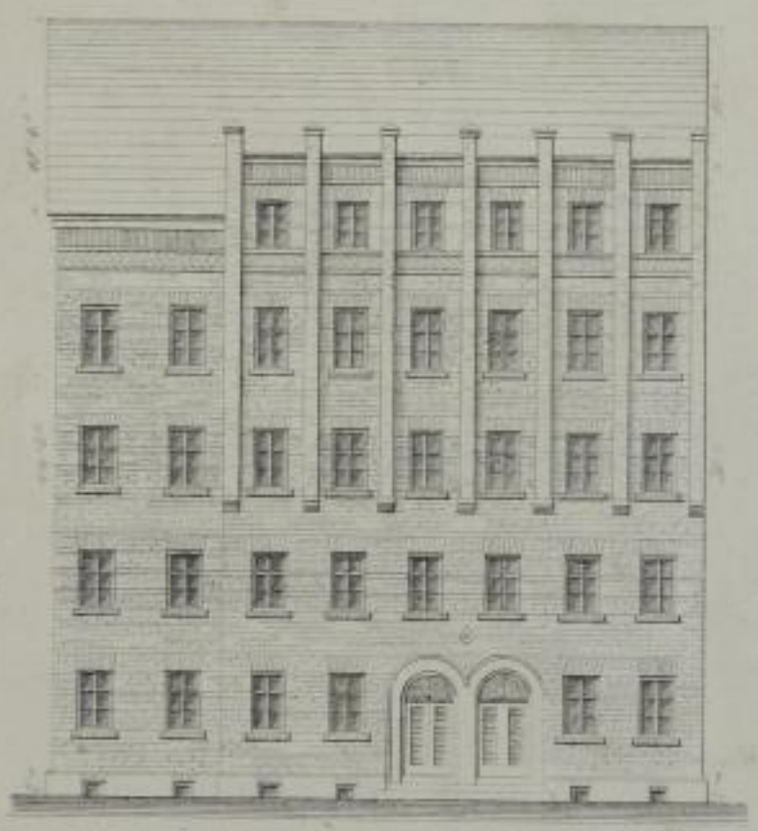
Zeichnungen von den 1850–1854 erbauten Genossenschaftshäusern der gemeinnützigen Baugesellschaft in Berlin.

Vorder Ansicht des Hauses Ritterstraße N.30

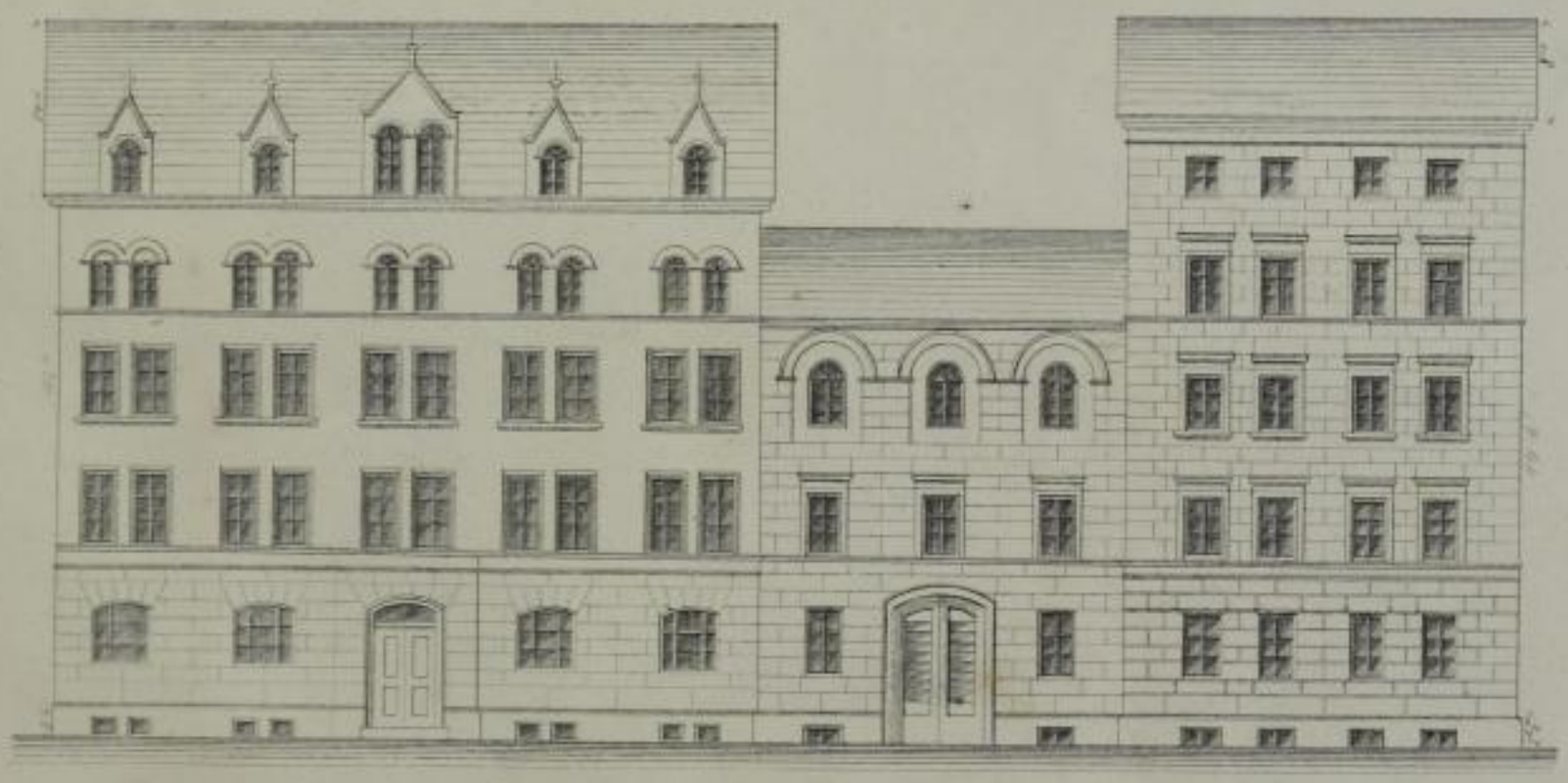


Grundriß des Erdgeschosses vom Hause Wollankstraße N.9

Vorder Ansicht des Hauses Wollankstraße N.9

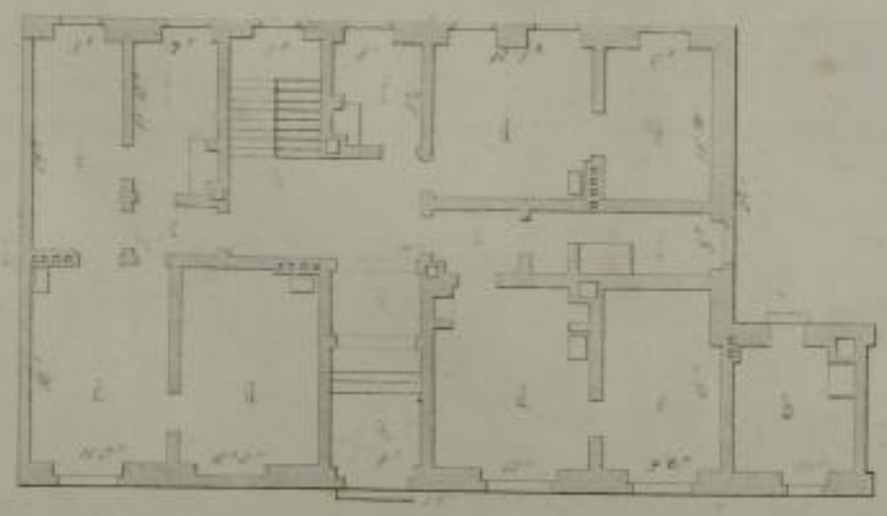


Vorder Ansicht des Hauses Brandenburgstraße N.24

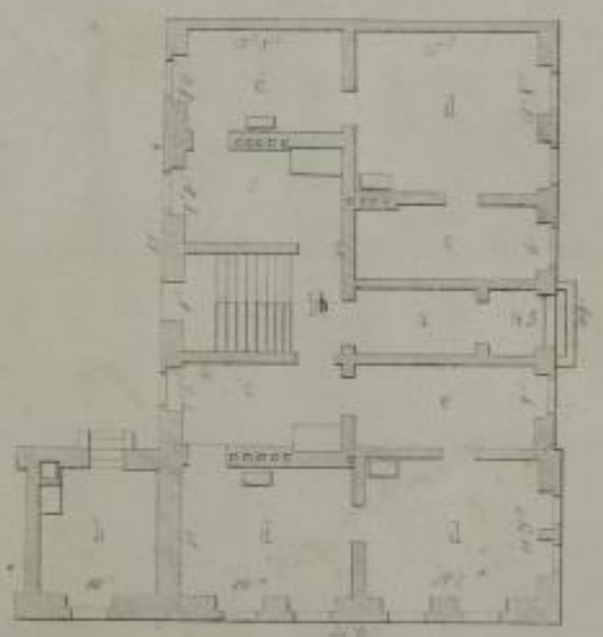


Seitenansicht des Hauses Ritterstraße N.30

Grundriß des Erdgeschosses vom Hause nebst Zwischenbau Brandenburgstraße N.24



vom Hause Ritterstraße N.30



Erklärung der Bezeichnungen.

A zum Hause Wollankstraße N.9.

a Vor- und Hinterflur darüber Stube und Kammer
b Treppenflur
c Vorraume
d Stuben
e Kammern
f Küchen
g Werkstatt für Holzarbeiter nebst Leimküche

B zum Hause Ritterstraße N.30.

a Vor- und Hinterflur darüber Kammer
b Treppenflur
c Küchen
d Stuben
e Kammern.

C zum Hause Brandenburgstraße N.24.

a Vor- und Hinterflur darüber Kammer und Küche
b Treppenflur
c Vorraum
d Stuben
e Kammern
f Küchen

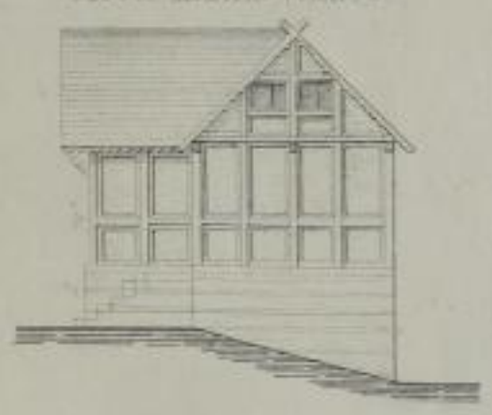
D Zwischenbau Brandenburgstraße N.24.

a Durchfahrt
b Wasserklosetten
darüber Werkstatt.

Zeichnung von den 1850--1854 erbauten Genossenschaftshäusern der gemeinnützigen Baugesellschaft zu Berlin

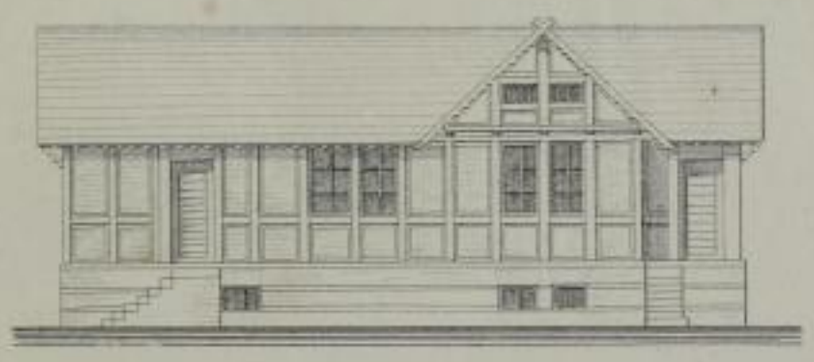
Giebel Ansicht von № 8.

Giebel Ansicht von № 3.

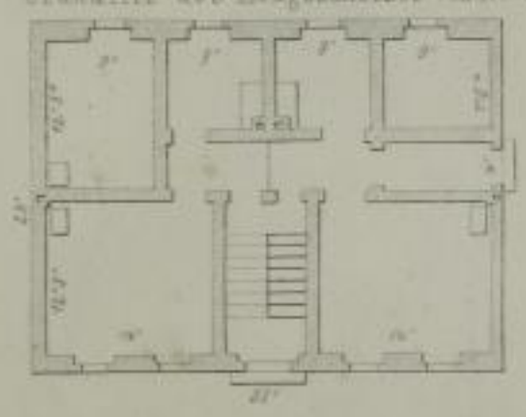


Vorderansicht von № 8.

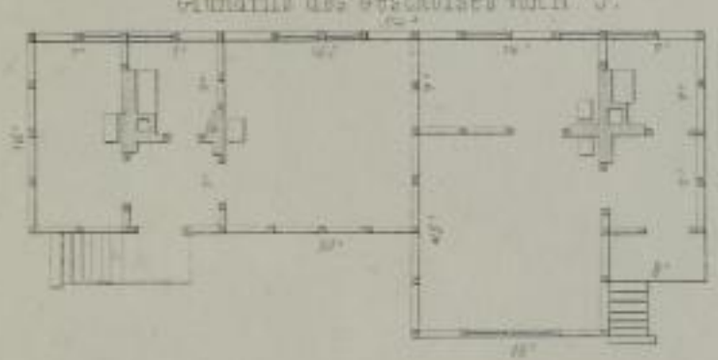
Vorder Ansicht von № 3.



Grundriss des Erdgeschosses von № 8.



Grundriss des Geschosses von № 3.



Erläuterungen.

Dieses Blatt enthält 6 Wohngebäude des ländlichen Grundstückes Brennerhöhe, vor dem Schönhauser Thore belegen.

№ 58 an der Schönhauser Allee belegen, enthält, in einem Geschosse eine Wohnung von 1 Stube, 2 Kammern, 1 Küche.

№ 59 enthält im Erdgeschosse eine Wohnung v. Vorraum, Stube, Kammer, Küche, im oberen Geschoss eine Tischlerwerkstatt.

№ 60 enthält in jedem der beiden Geschosse 2 Wohnungen, von 1 Stube, 1 Kammer nebst Kochgelegenheit.

№ 1. hinter № 59 belegen, enthält im Erdgeschoss 2 Vorrathsräume, im Hauptgeschoss eine Wohnung von Stube, Kammer, nebst Kochgelegenheit, sowie eine Waschküche.

№ 3 im Innern des Grundstücks belegen, enthält im untern Geschoss, welches von der niedriger gelegenen Hinterfront zugänglich ist, 2 Wohnungen, sowie 2 dergl. im darüber befindlichen Hauptgeschosse, jede von Vorraum, Stube, Kammer, Küche.

№ 8. seitwärts von № 3 belegen, enthält in jedem der beiden Geschosse 2 Wohnungen, von Vorraum, Stube, Kammer, Küche.

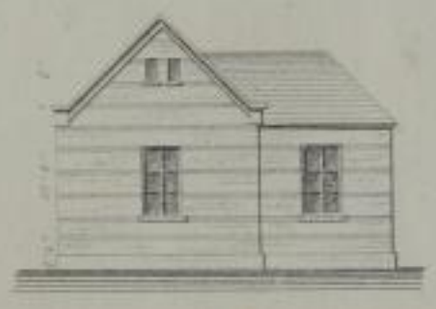
Der übrige Theil des Grundstückes ist noch unbebaut.

Giebel Ansicht von № 60.

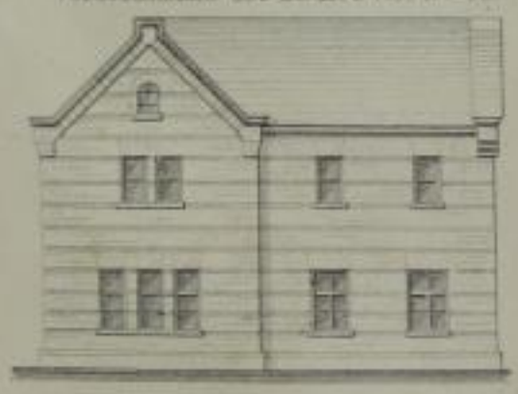
Giebel des Hauses № 59.

Giebel Ansicht von № 1.

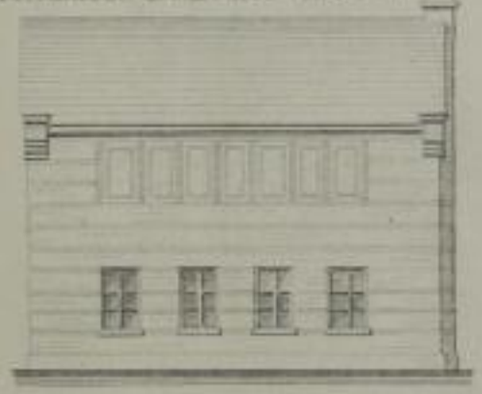
Seiten Ansicht von № 58.



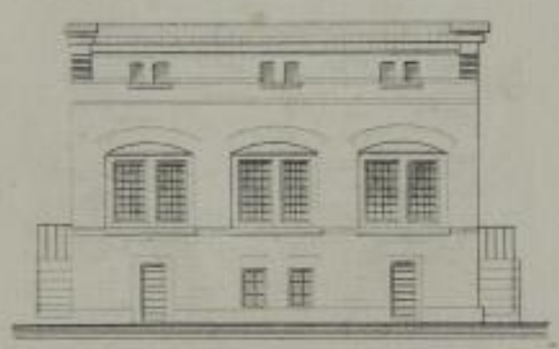
Vorderansicht des Hauses von № 60.



Vorderansicht des Hauses von № 59.

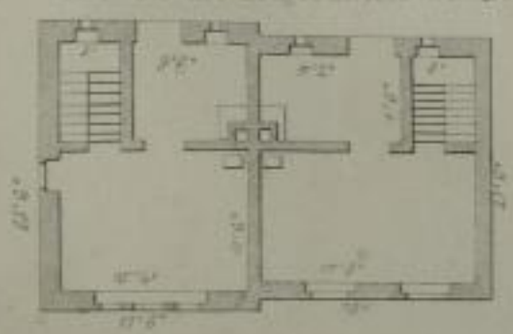


Hintere Ansicht von № 1.

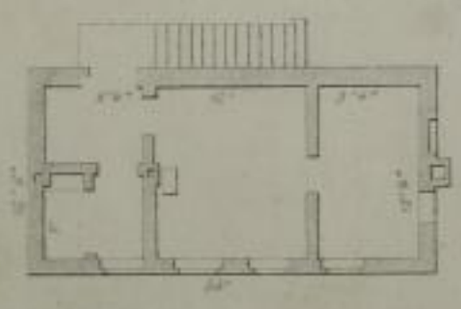


Vorder Ansicht von № 58.

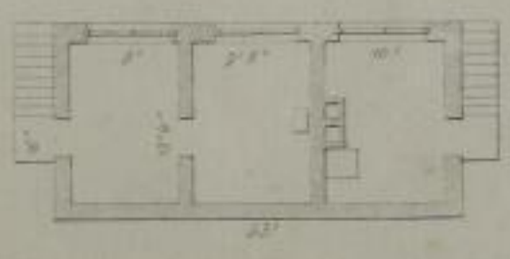
Grundriss des Erdgeschosses v. № 60.



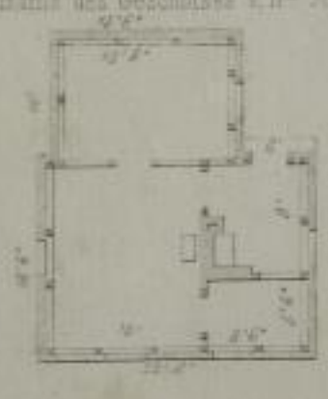
Grundriss des Erdgeschosses v. № 59.

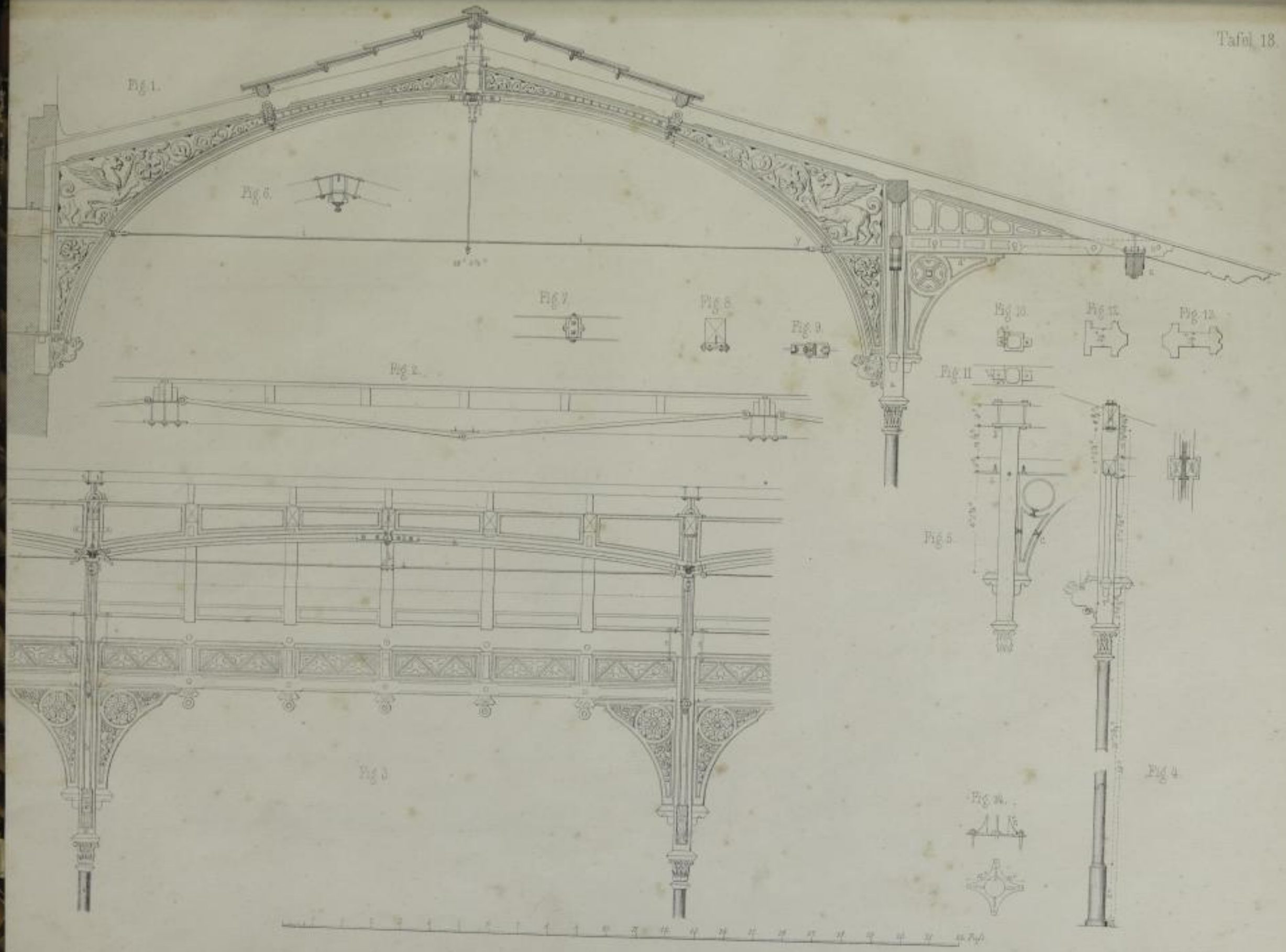


Grundriss des Geschosses von № 1.



Grundriss des Geschosses v. № 58.





Querdurchschnitt des Deckes mit dem darüber liegenden Fussboden. Fig. 1.

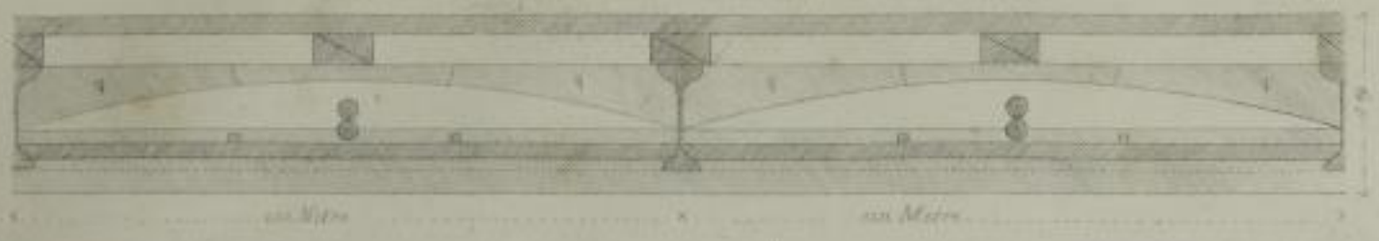
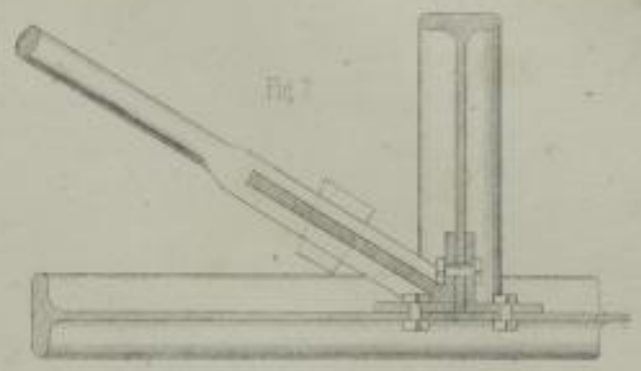
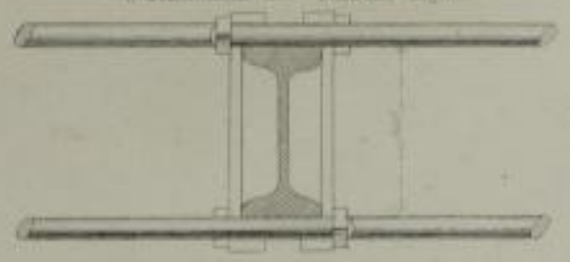


Fig. 7.



Durchschnitt des Balkens Fig. 2.



Ansicht des Balkens Fig. 3.

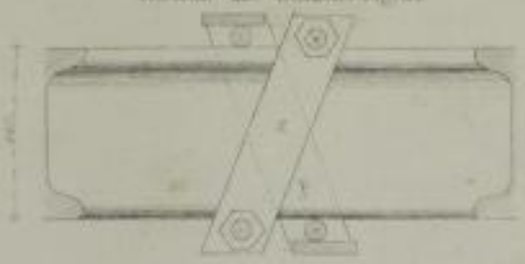
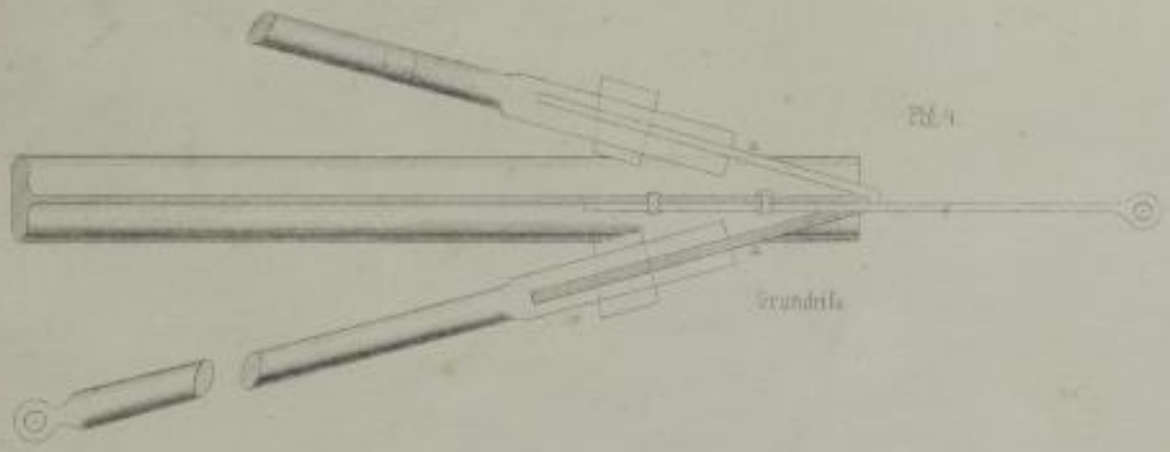


Fig. 4.



Grundriss

Das Auflager des Balkens. Ansicht Fig. 5.

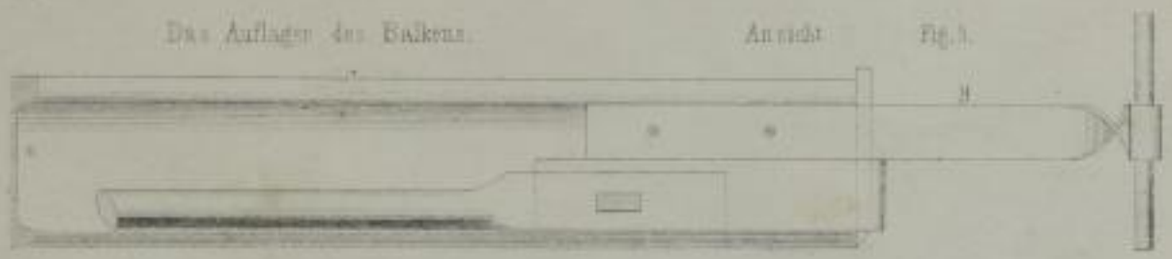
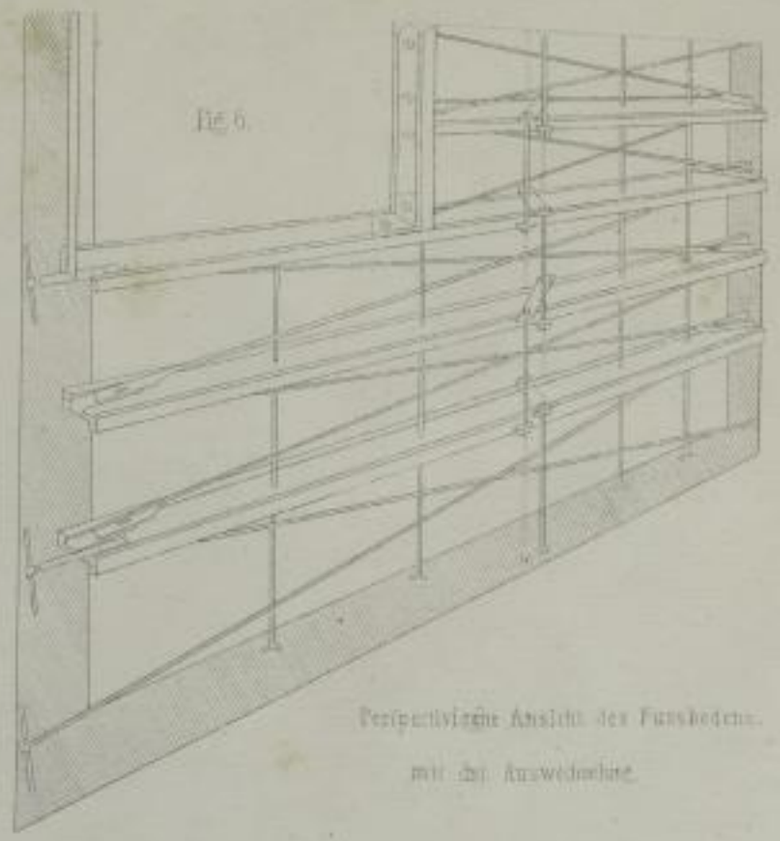
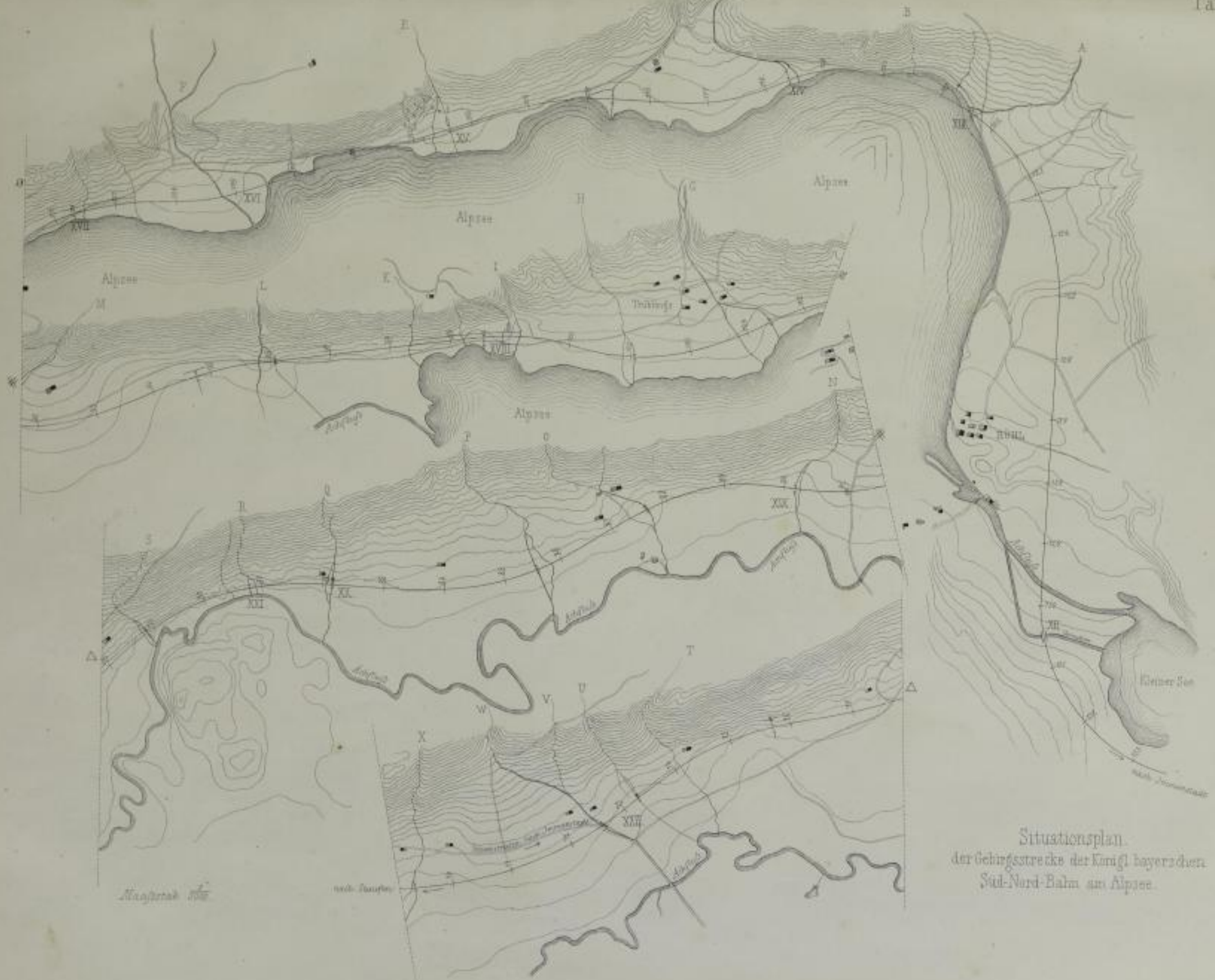


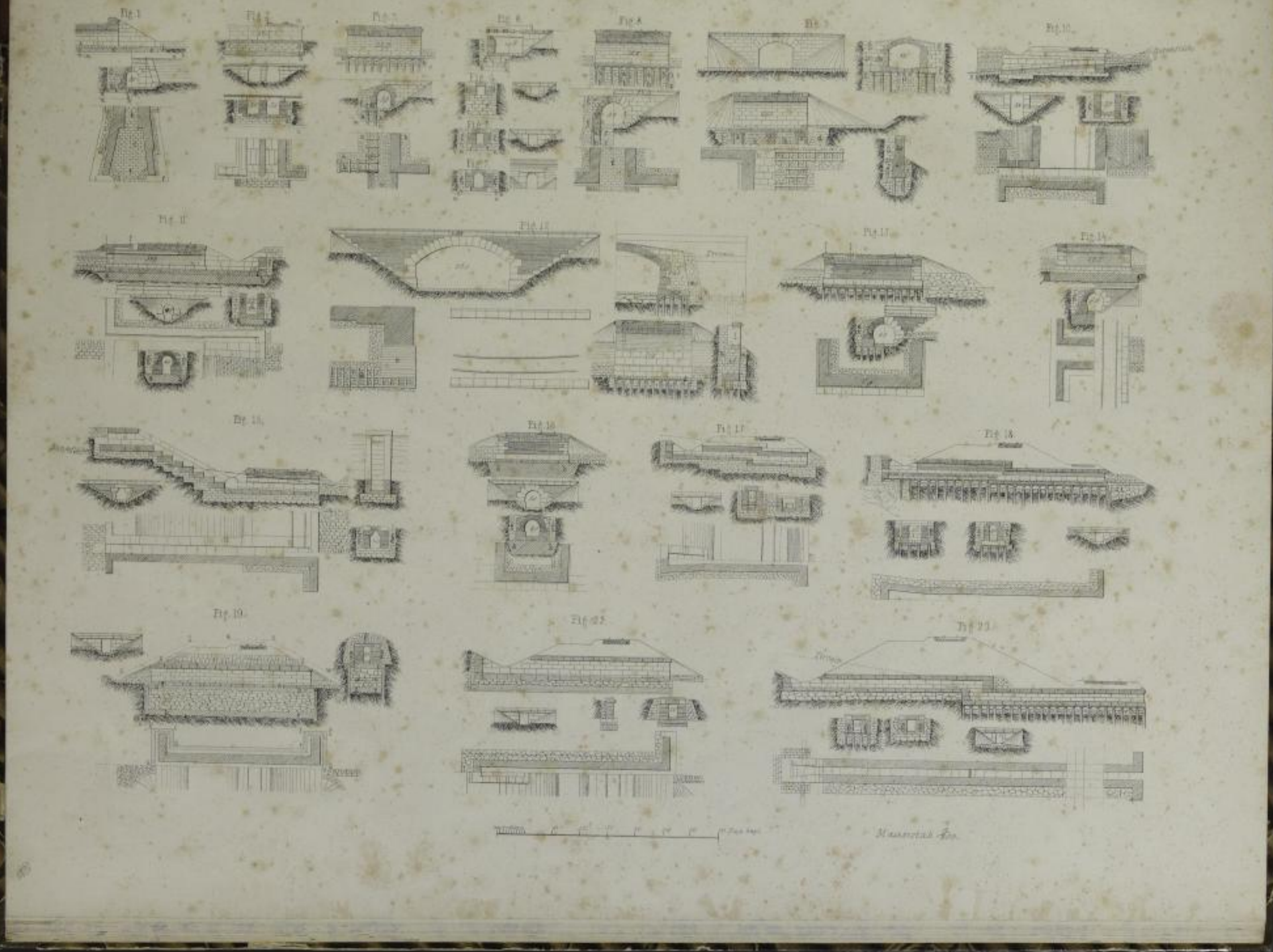
Fig. 6.

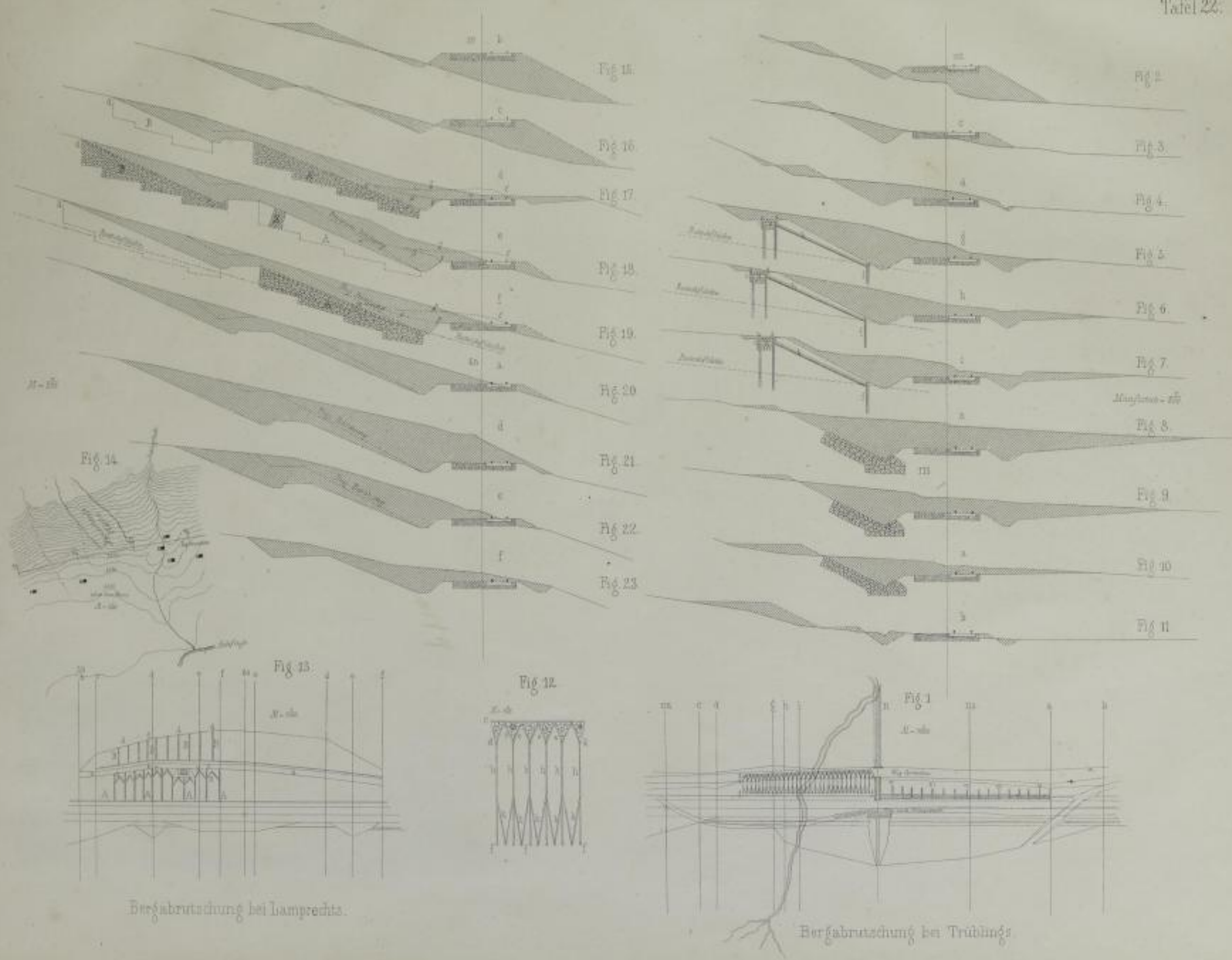


Perspectivische Ansicht des Fussbodens mit der Auswechselung.



Situationsplan
der Gebirgsstrecke der Königl. bayerischen
Süd-Nord-Bahn am Alpsee.





Bergabrutschung bei Lamprechts.

Bergabrutschung bei Trübings.

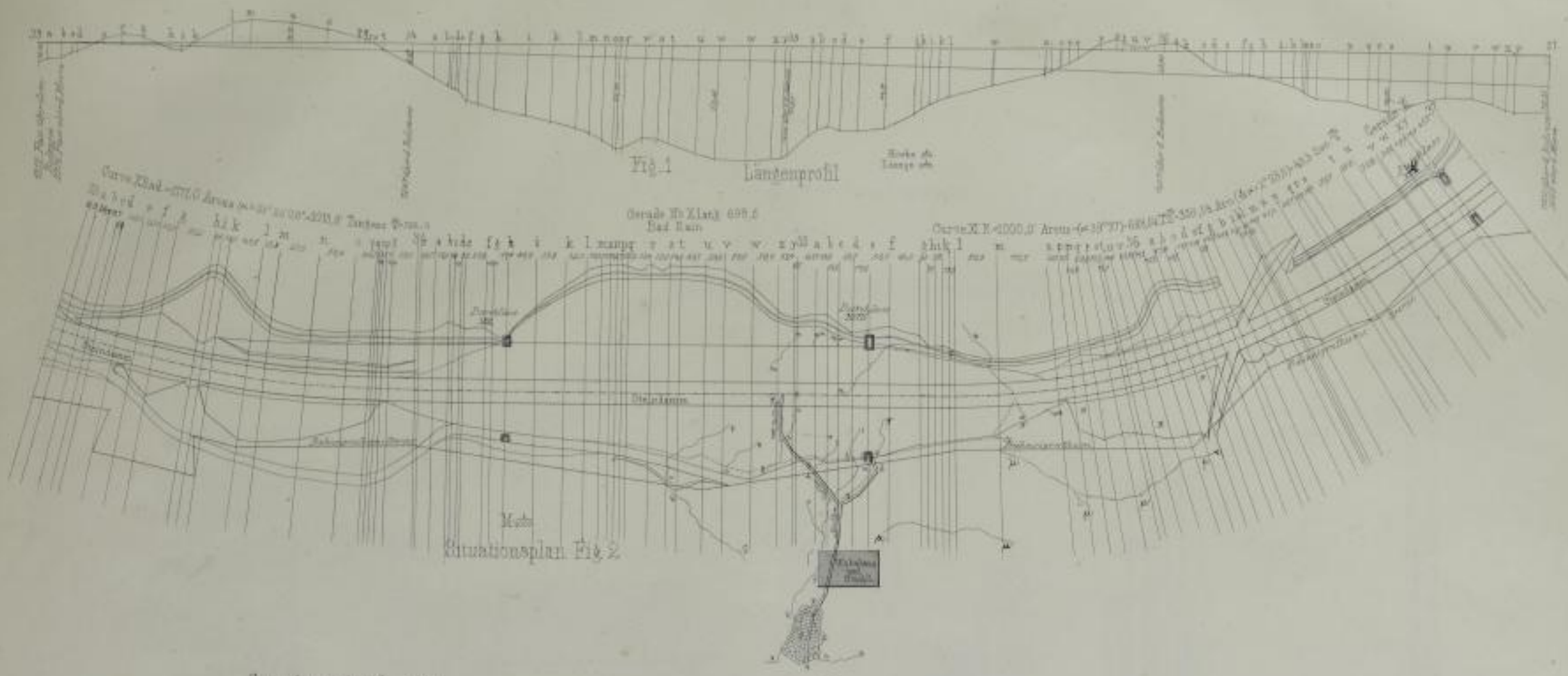


Fig. 1 Längenprofil

Situationsplan Fig. 2

Steindamm bei Staufen.

Ansicht Fig. 3

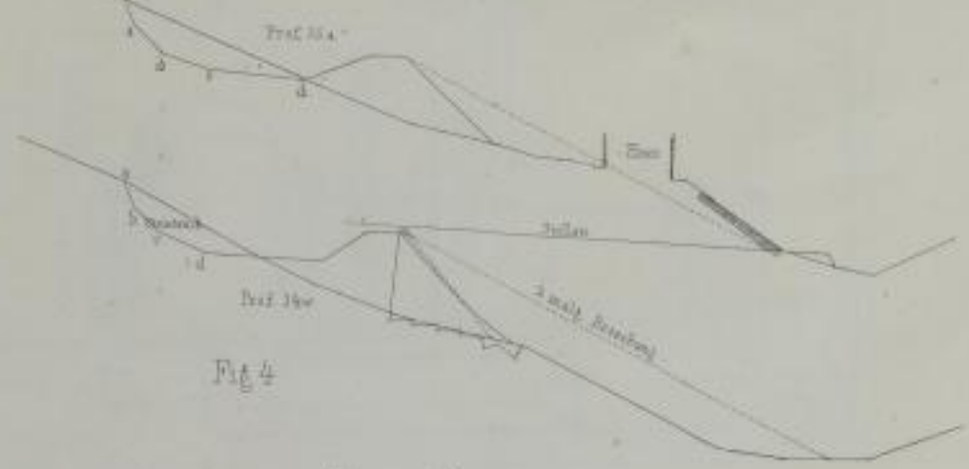
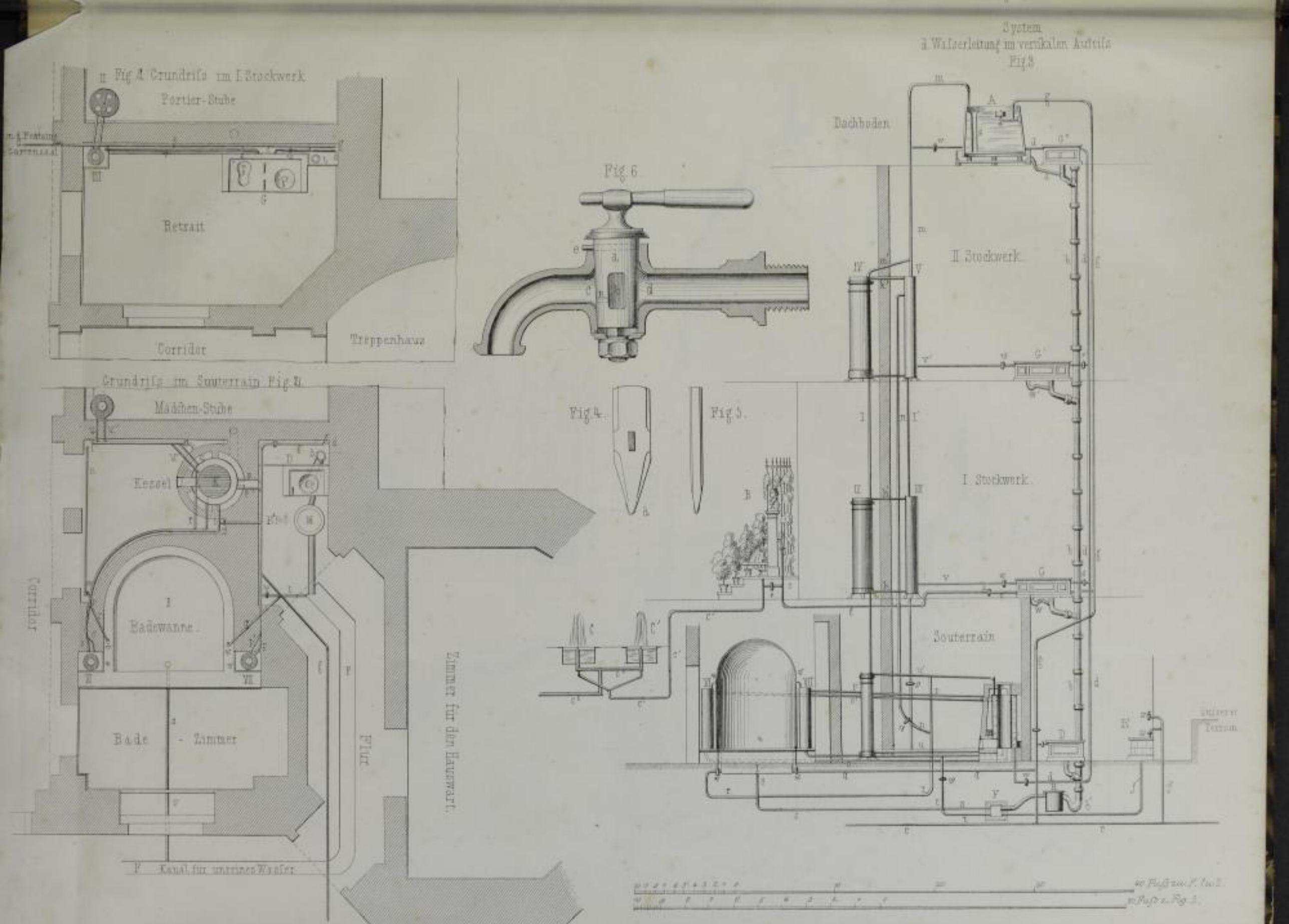
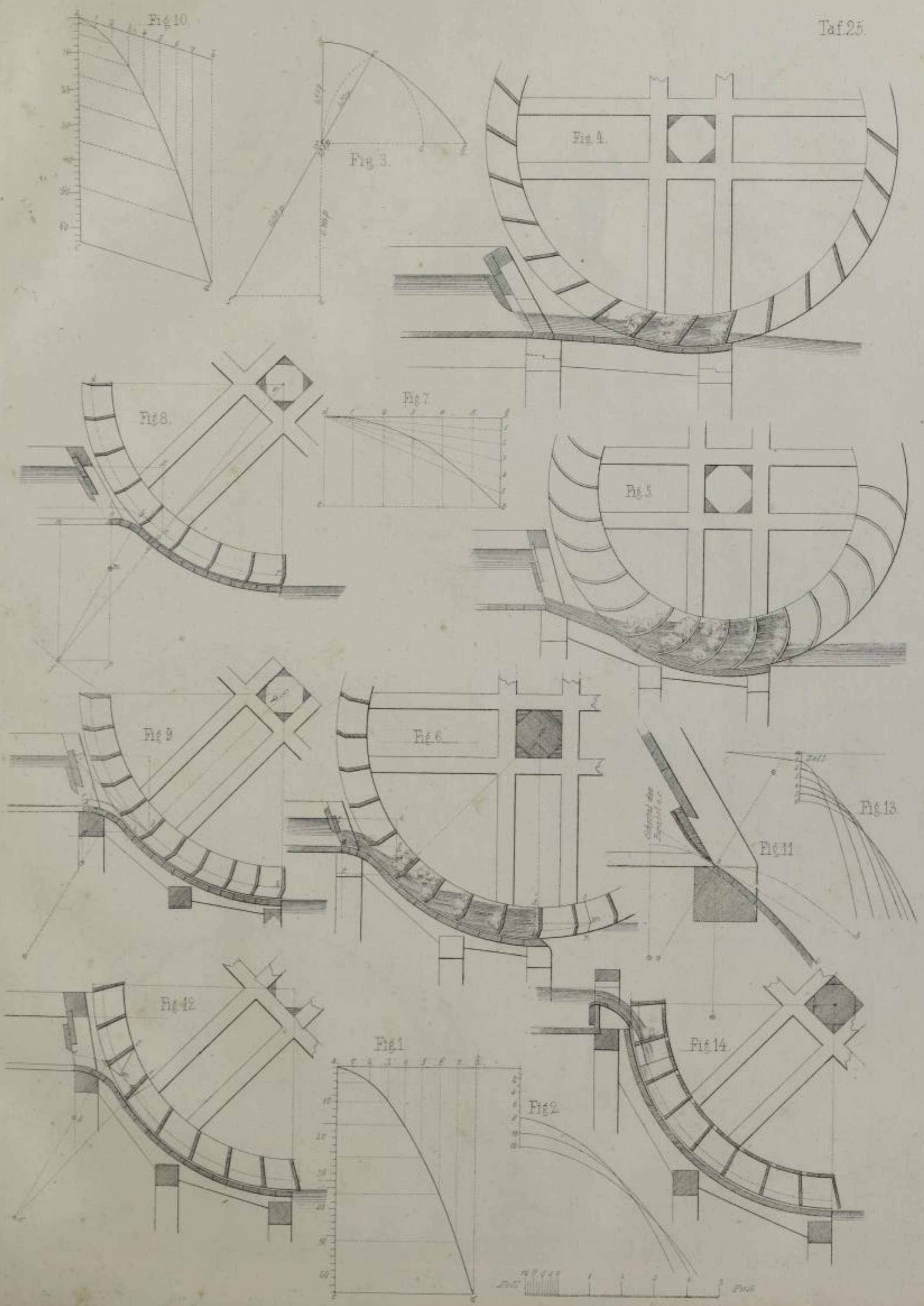
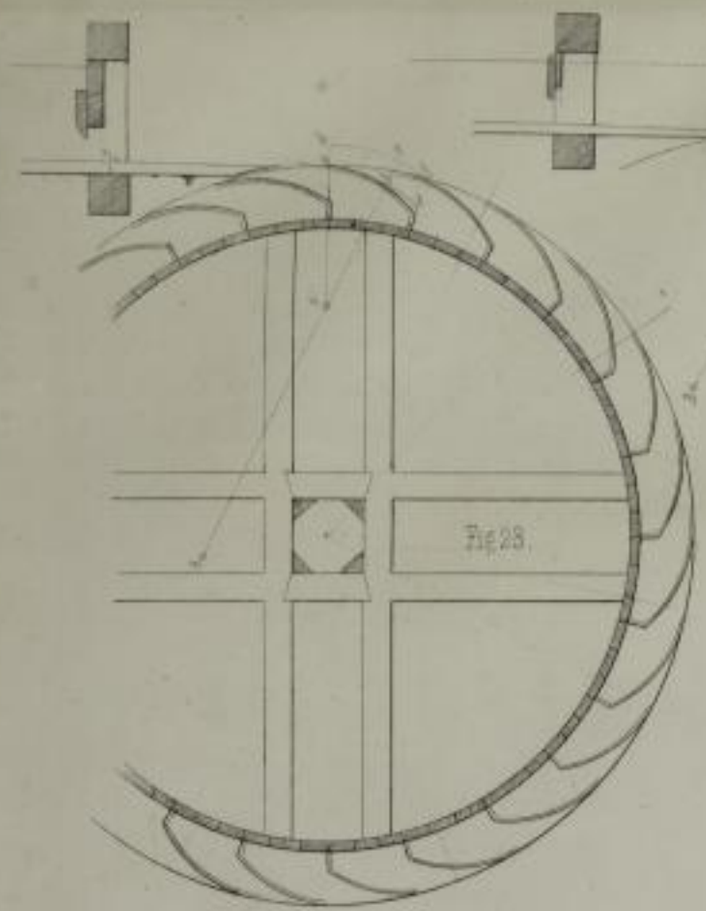


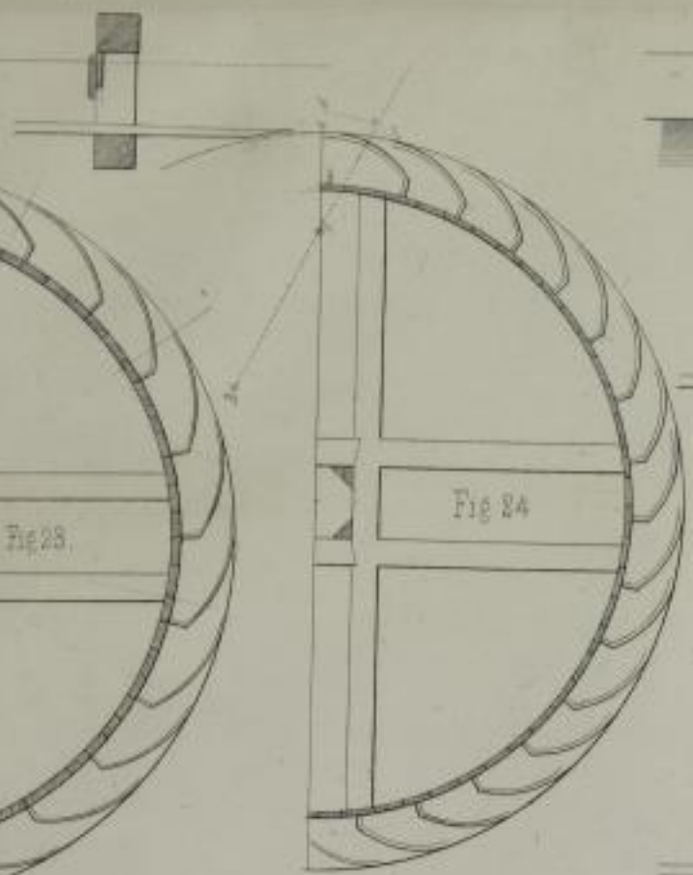
Fig. 4

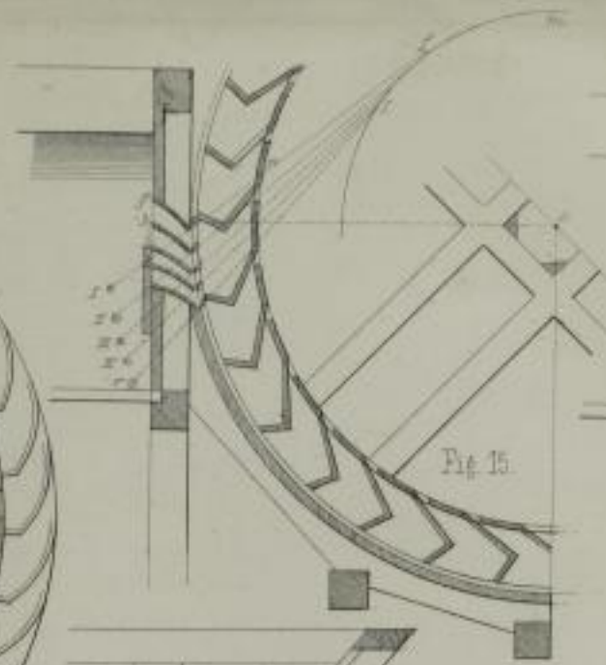
Querprofile Maßstab 1:300

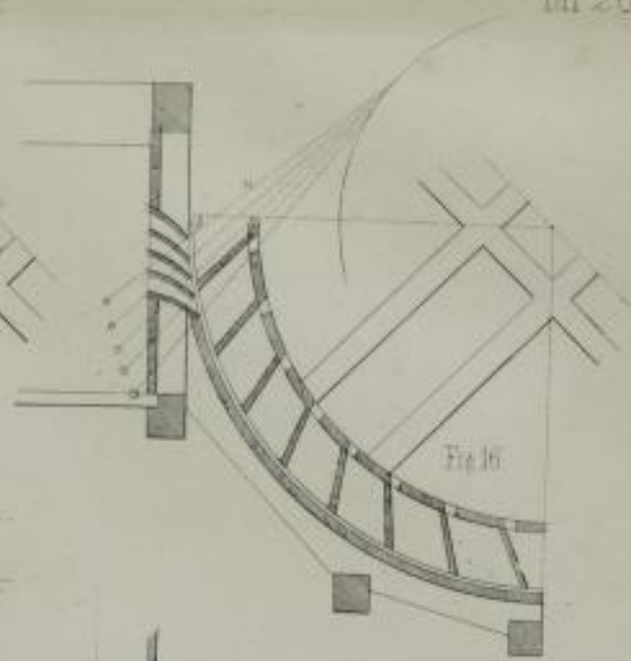


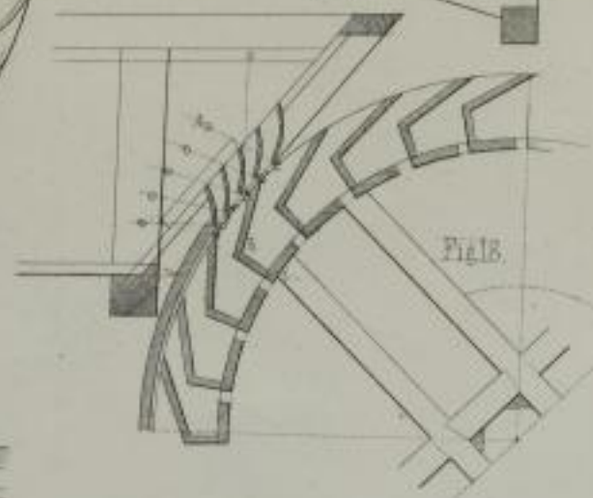


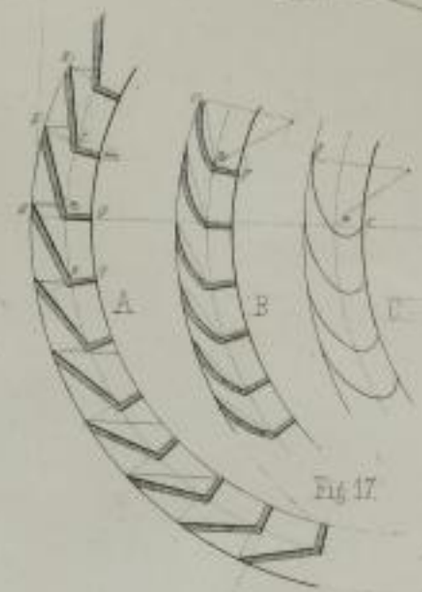


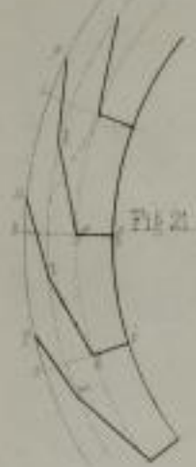


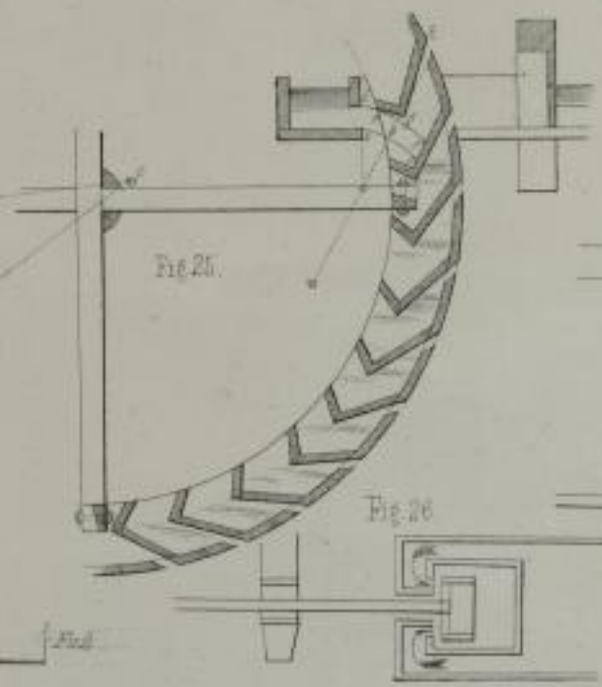


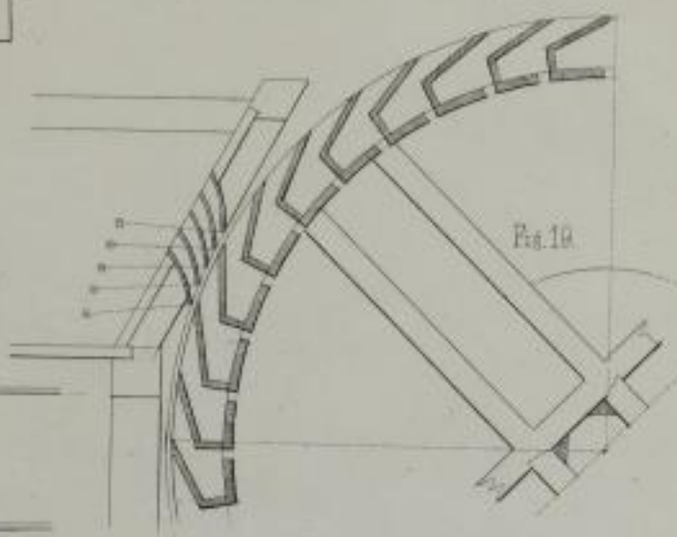


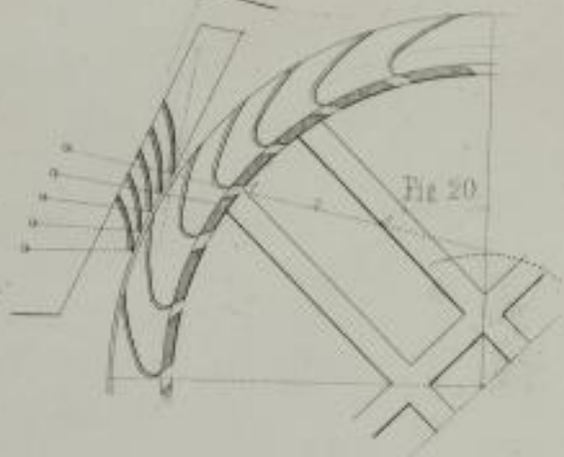


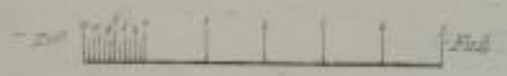


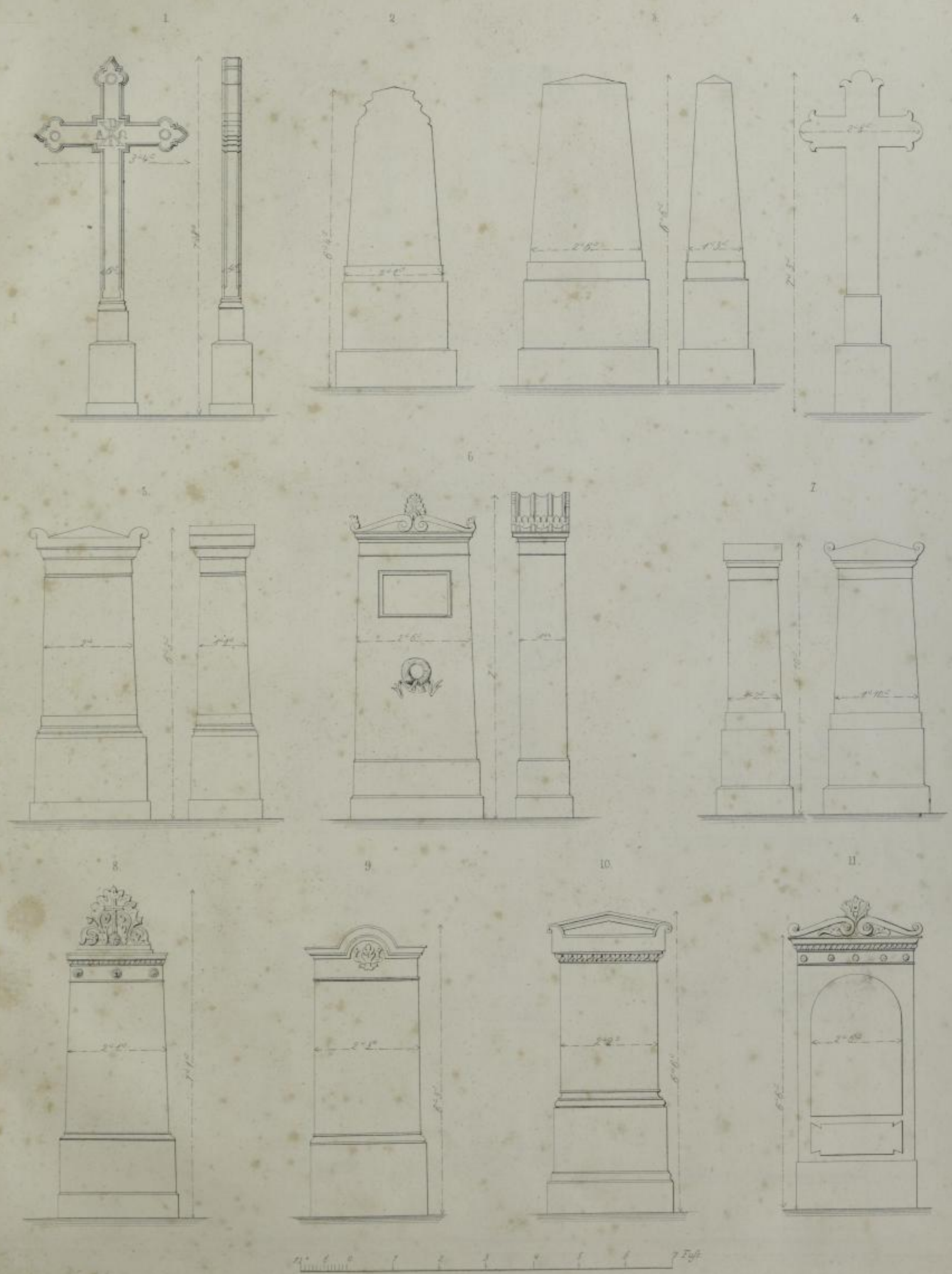












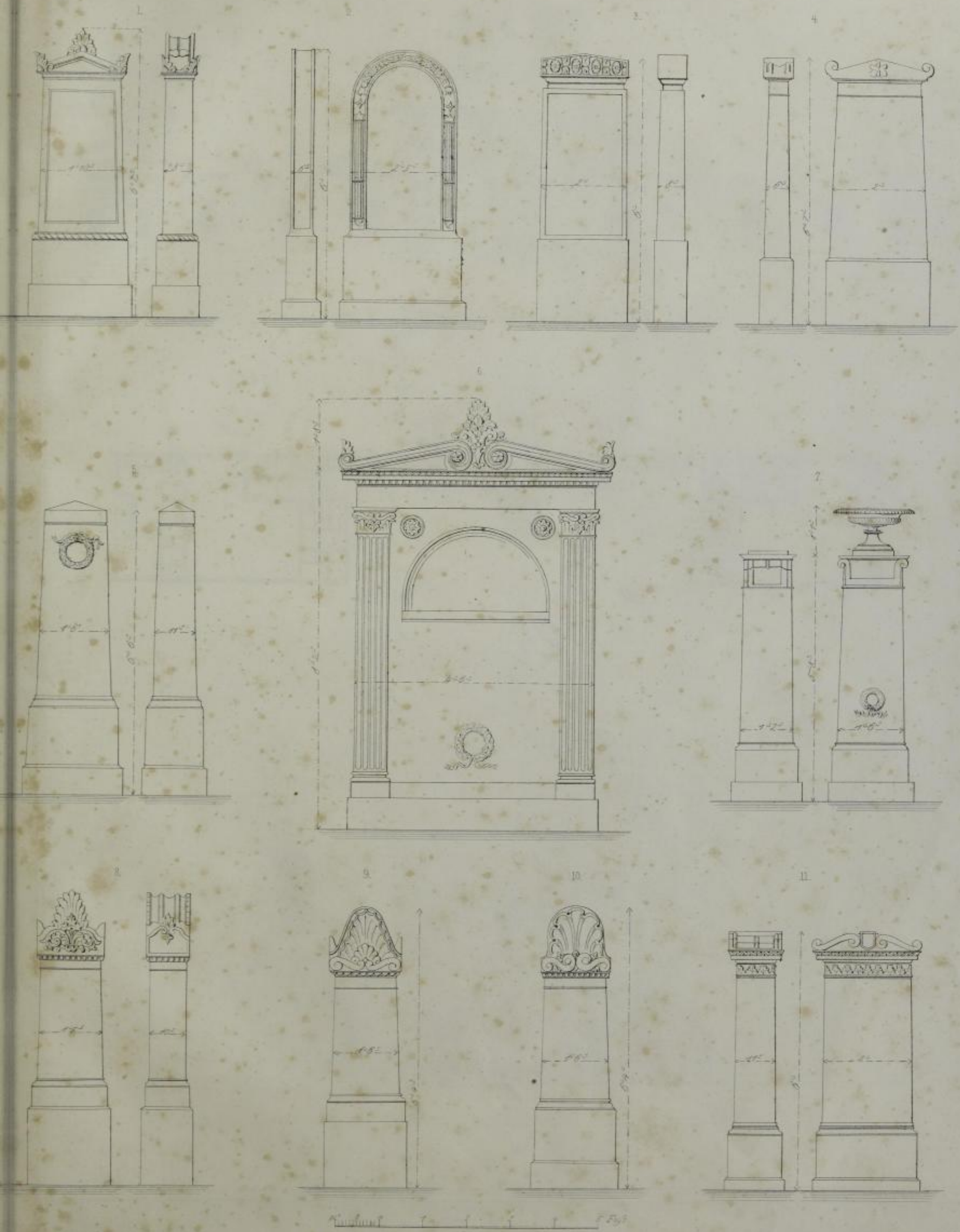
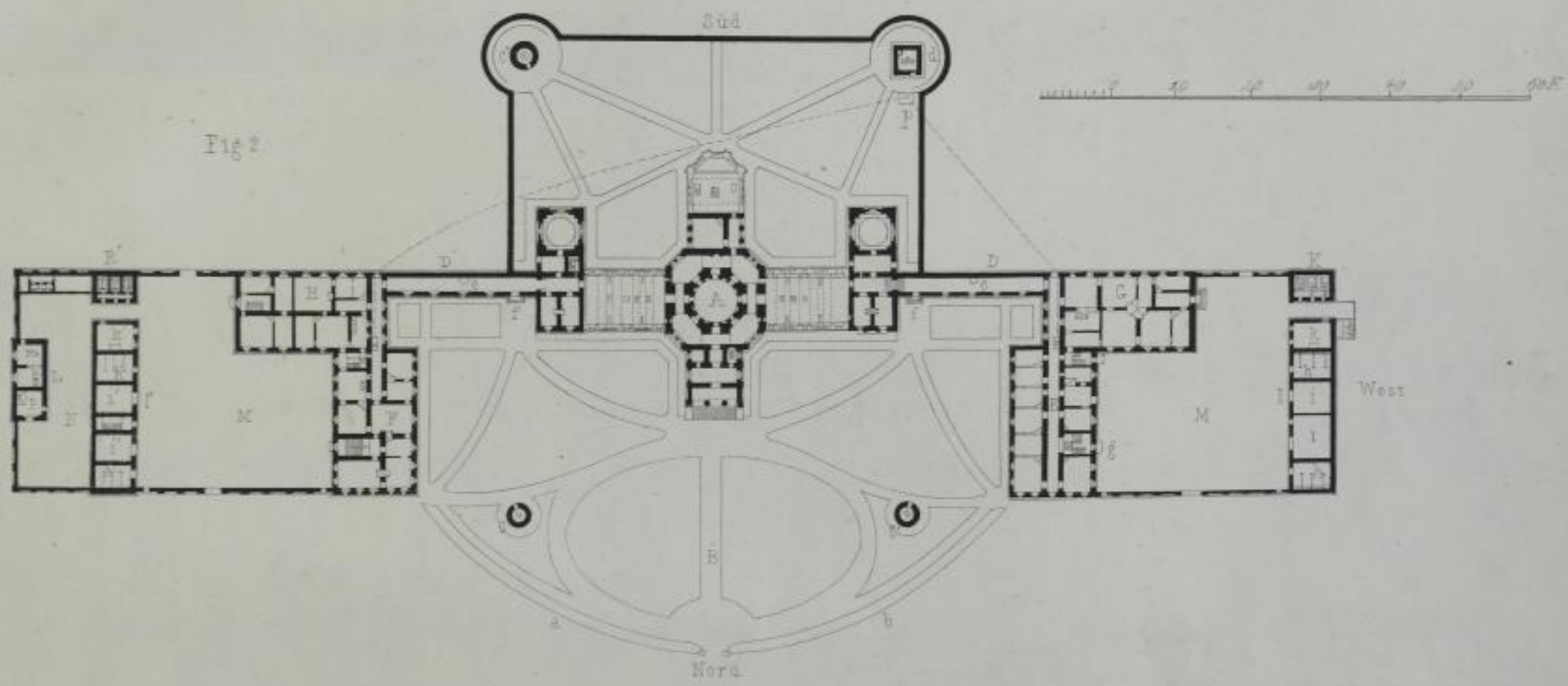
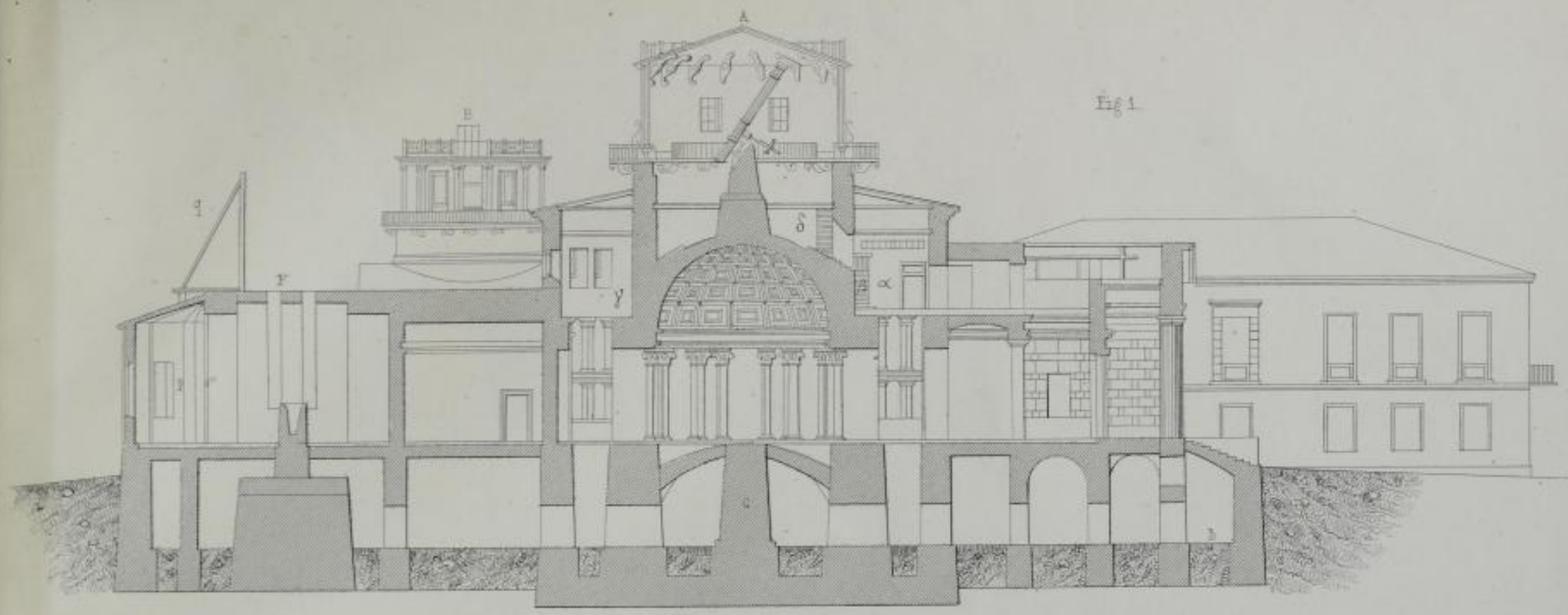
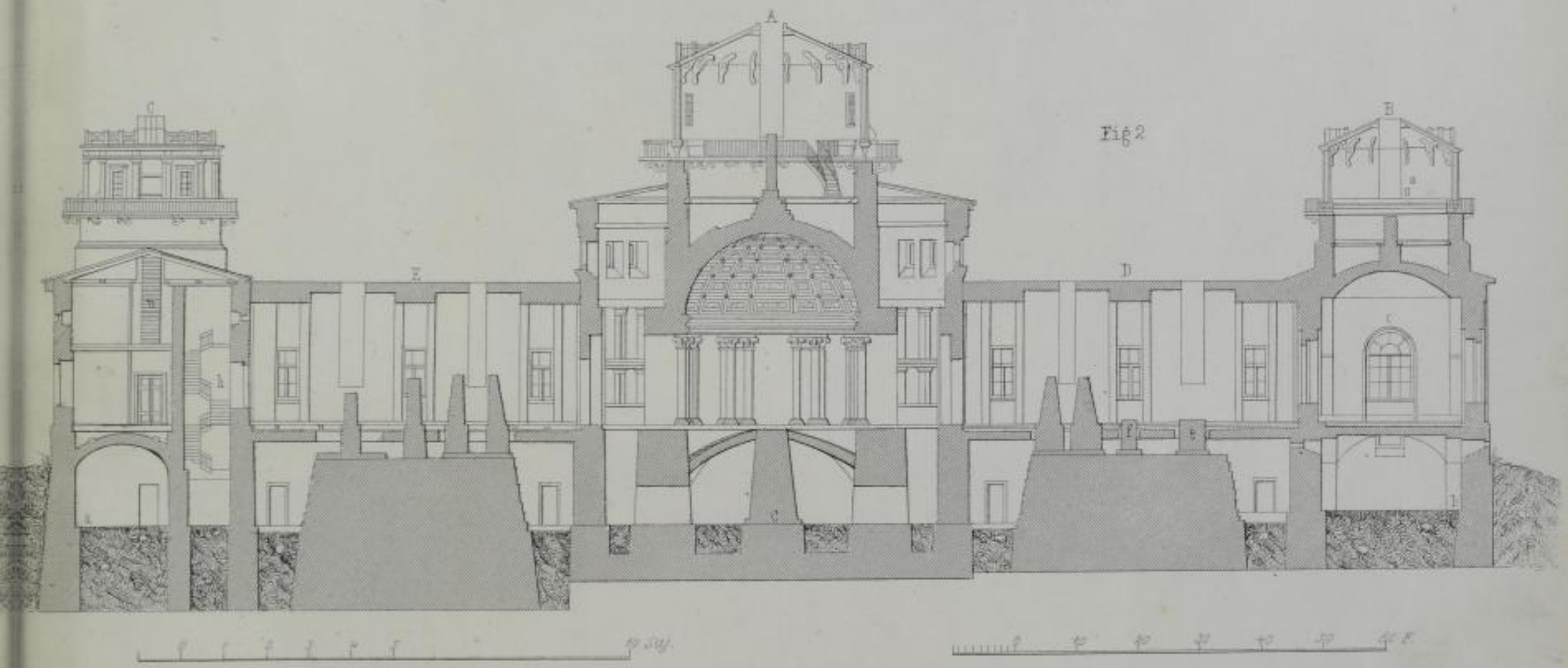


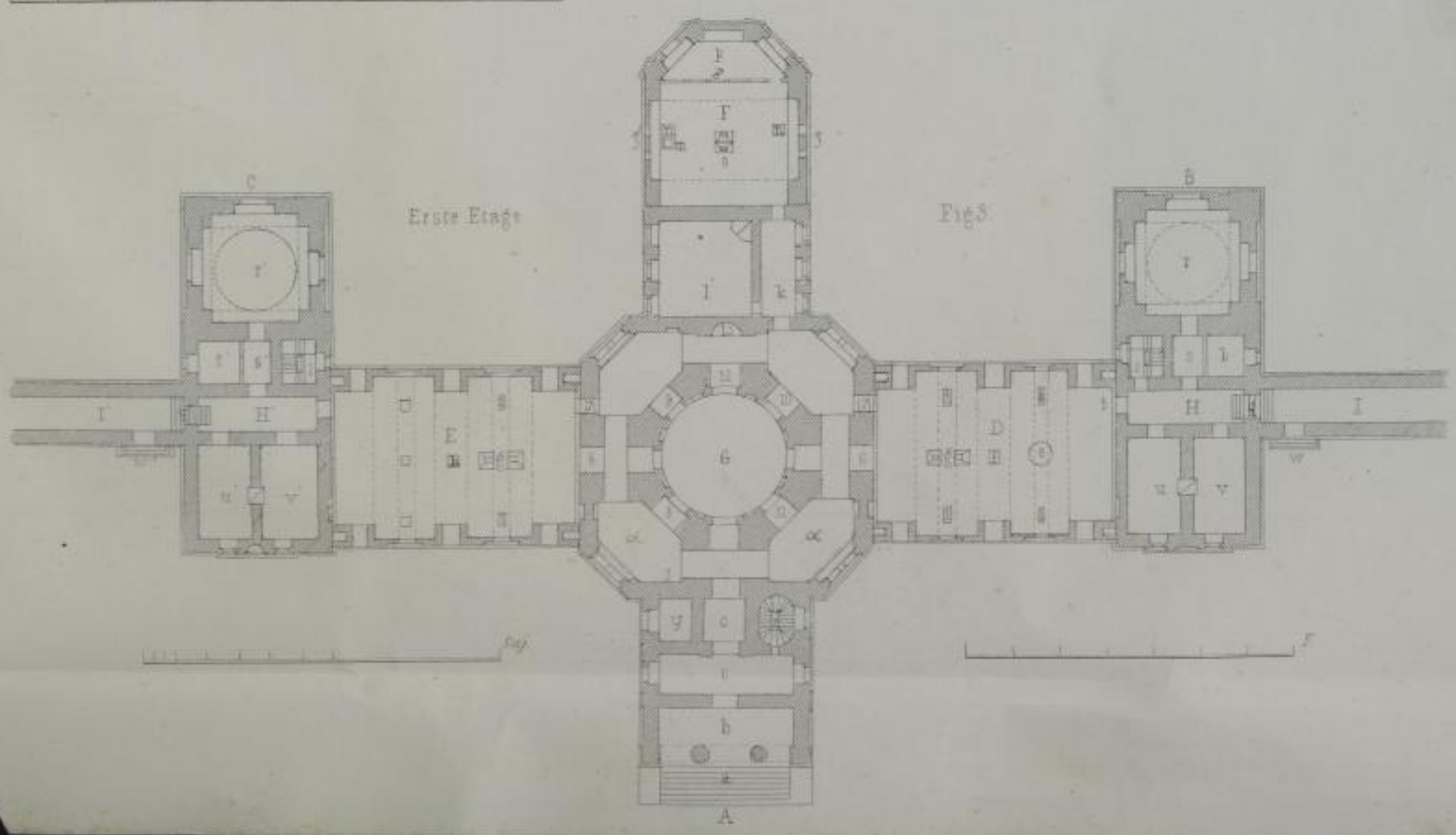
Fig. 1.

Fig. 2.









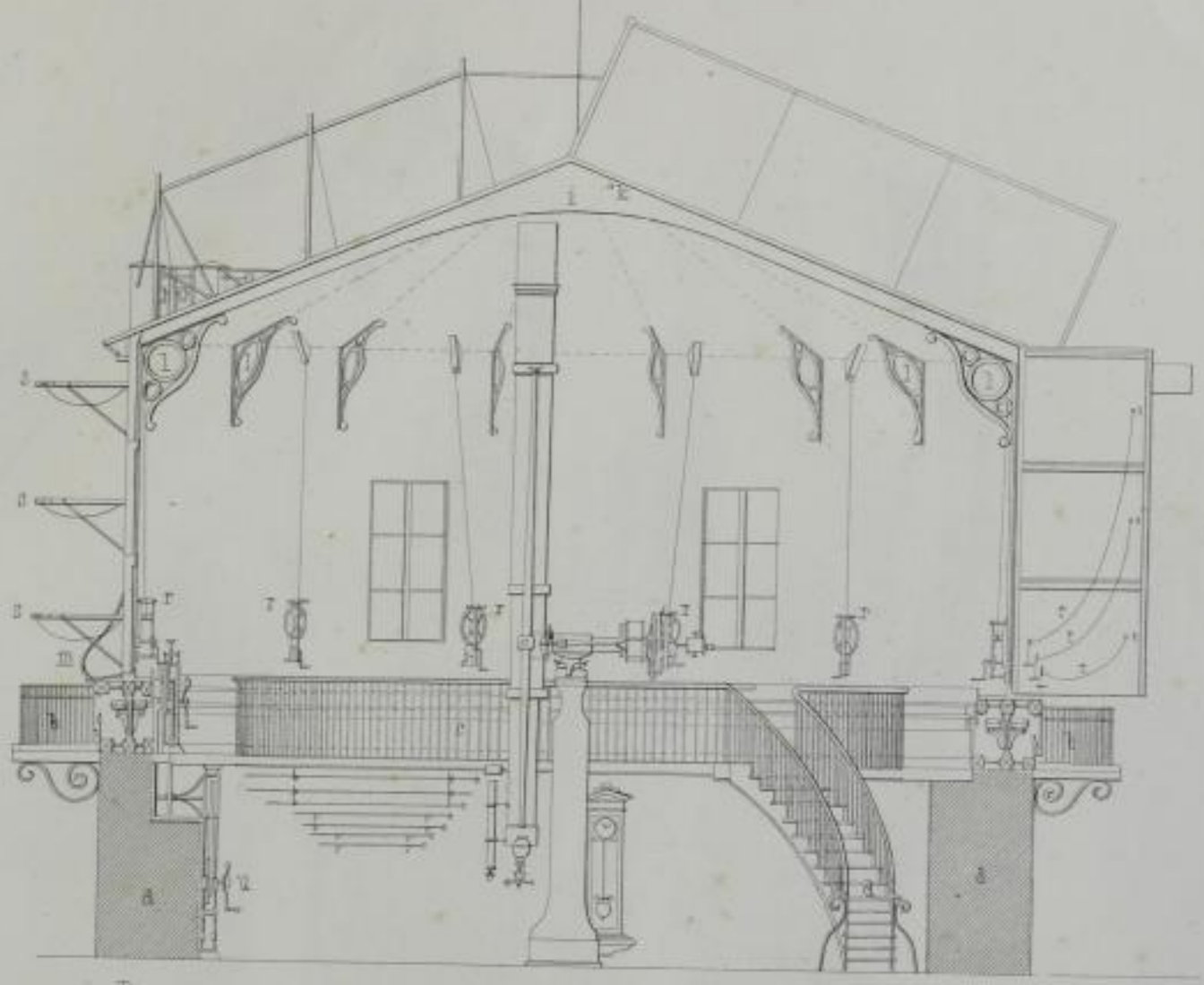


Fig 6

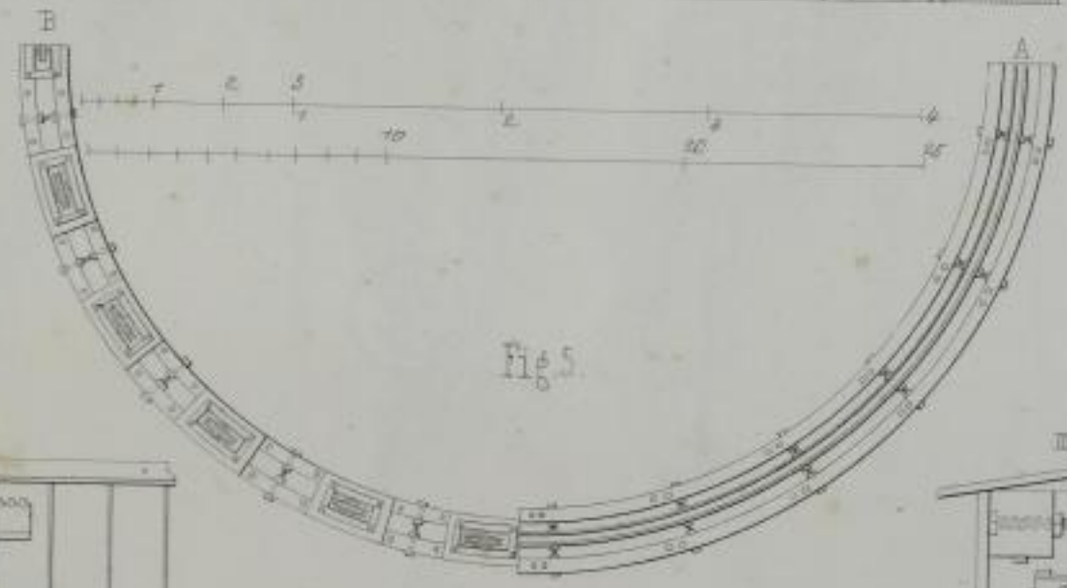


Fig 5

Fig. 2.

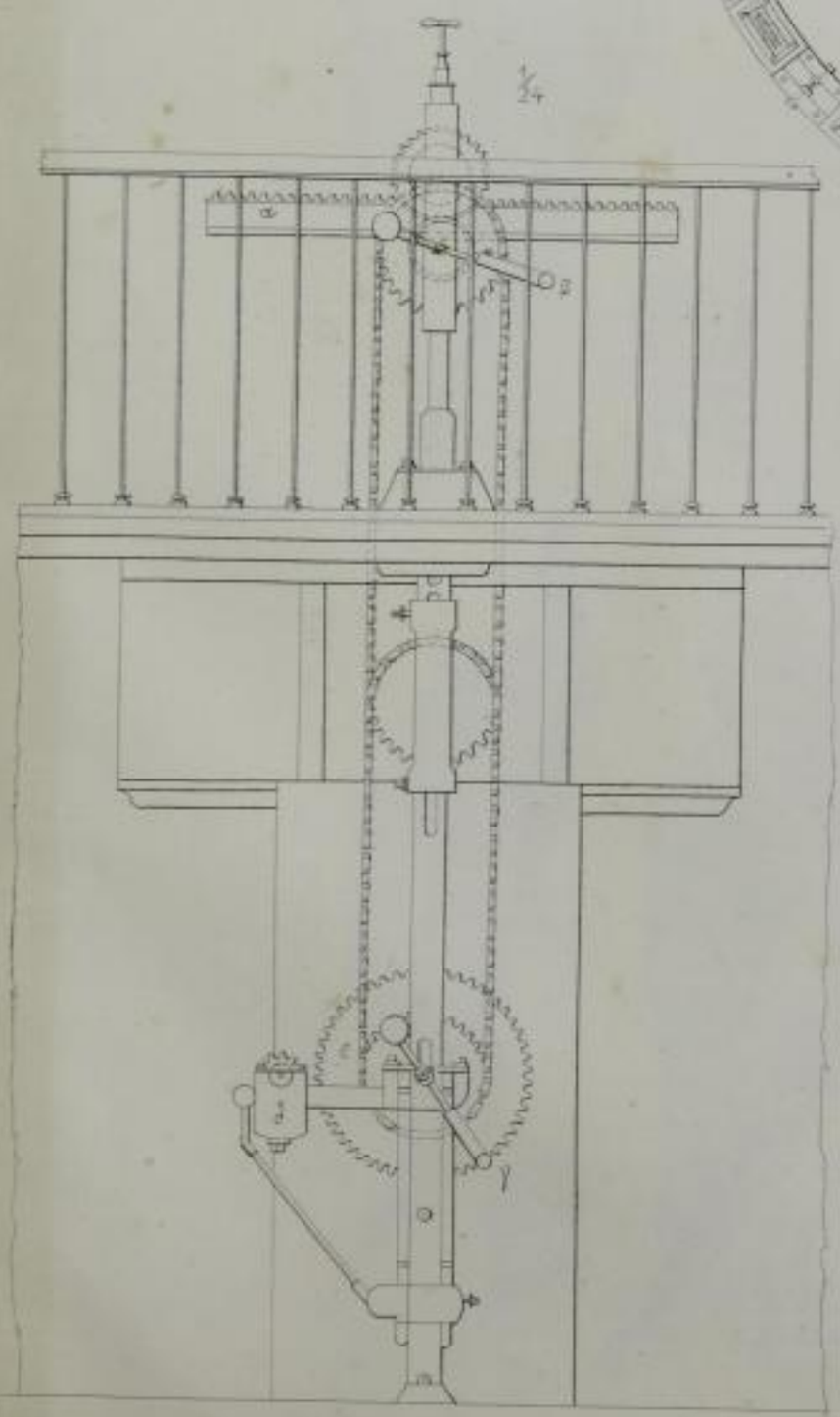


Fig 3.

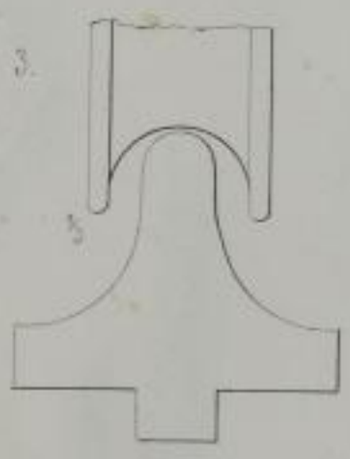


Fig 4

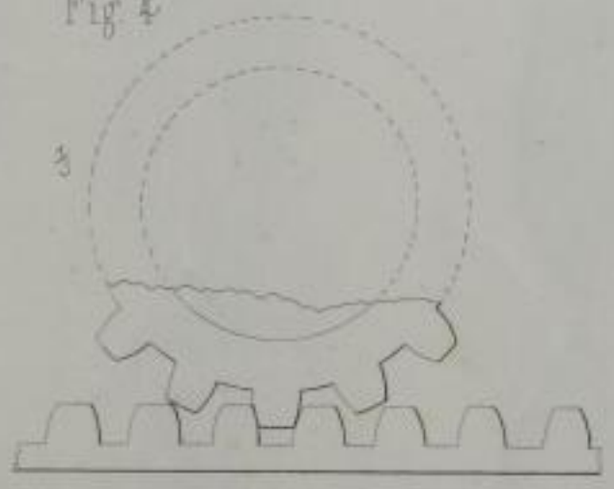
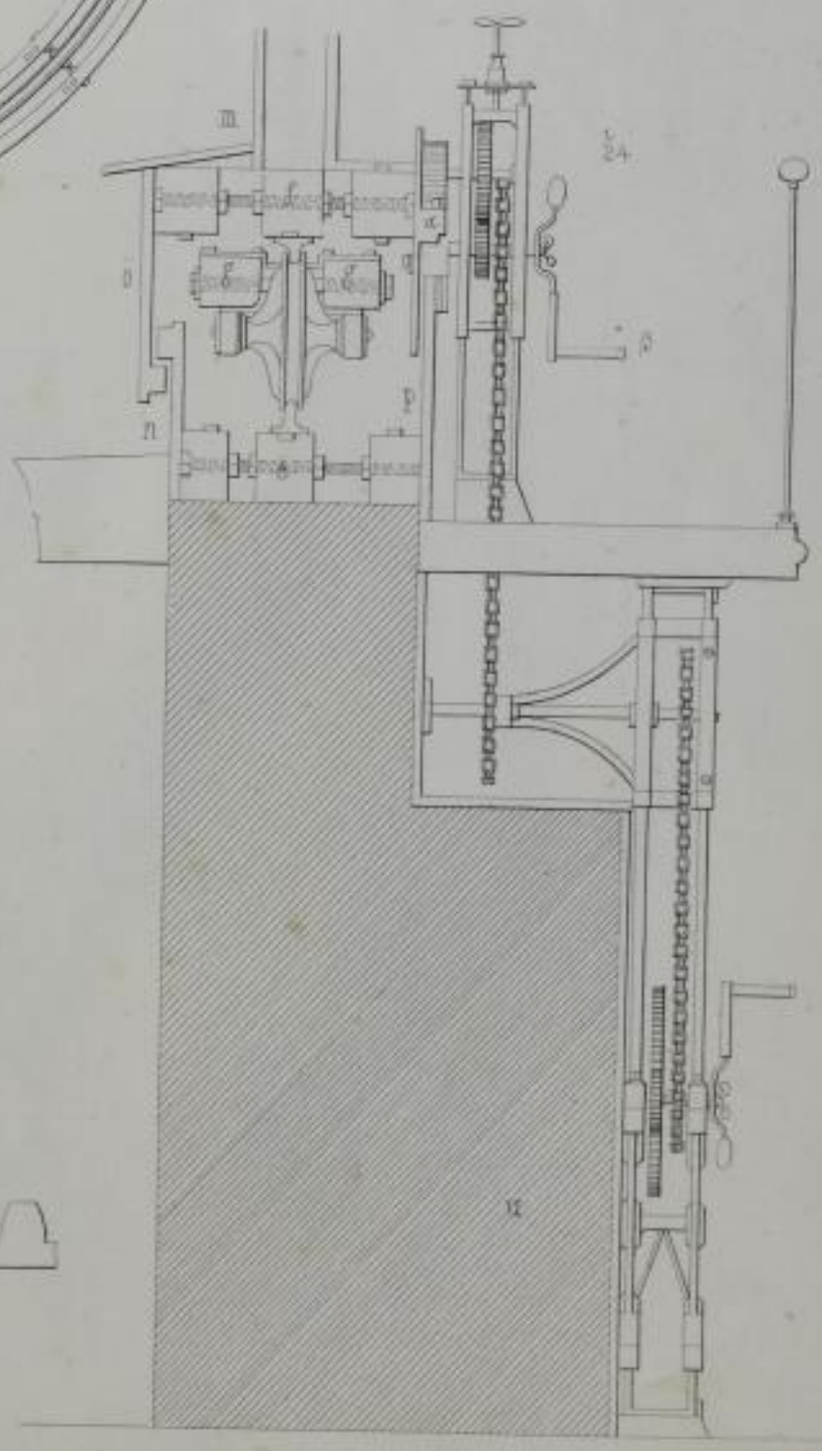
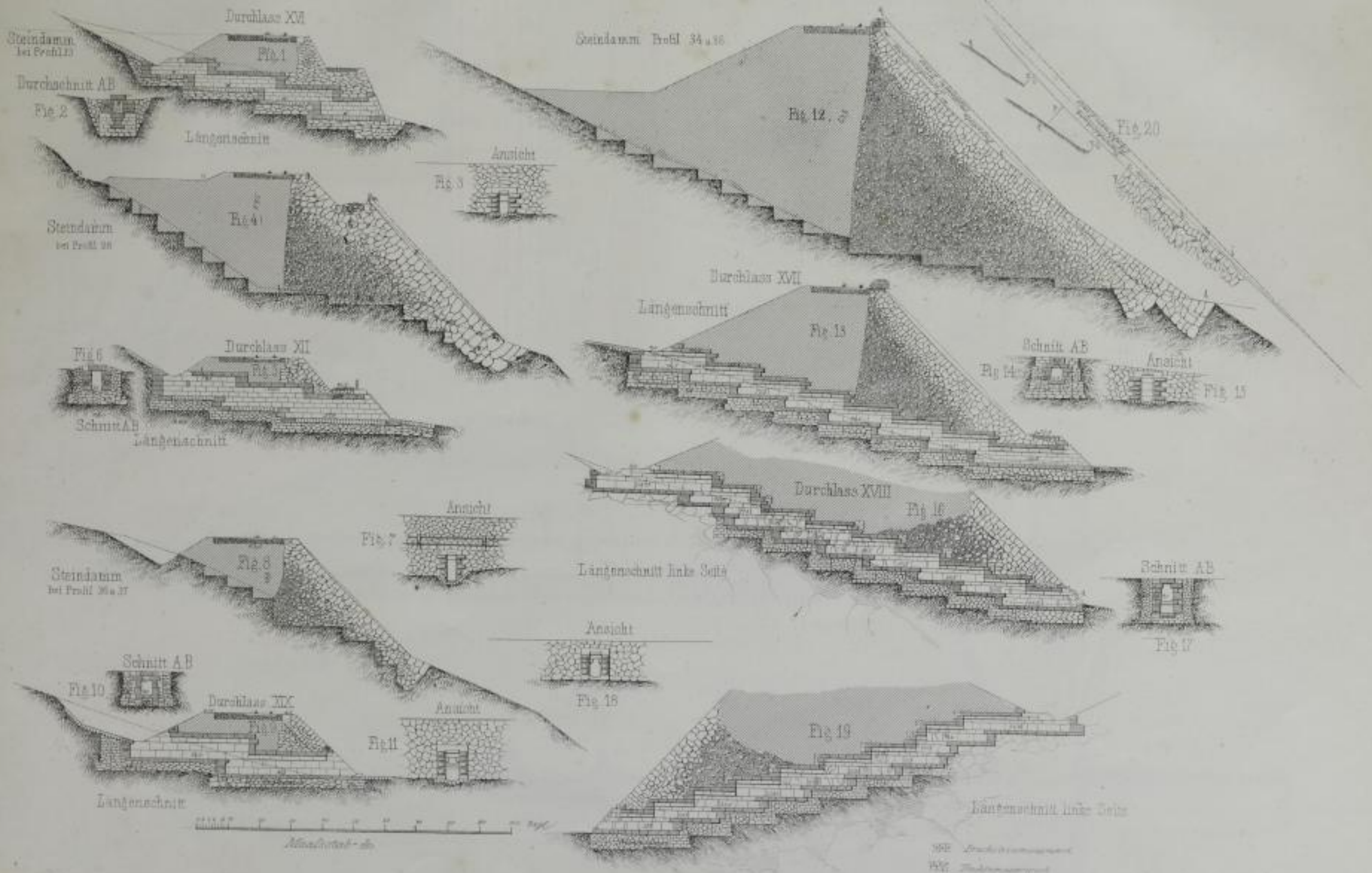
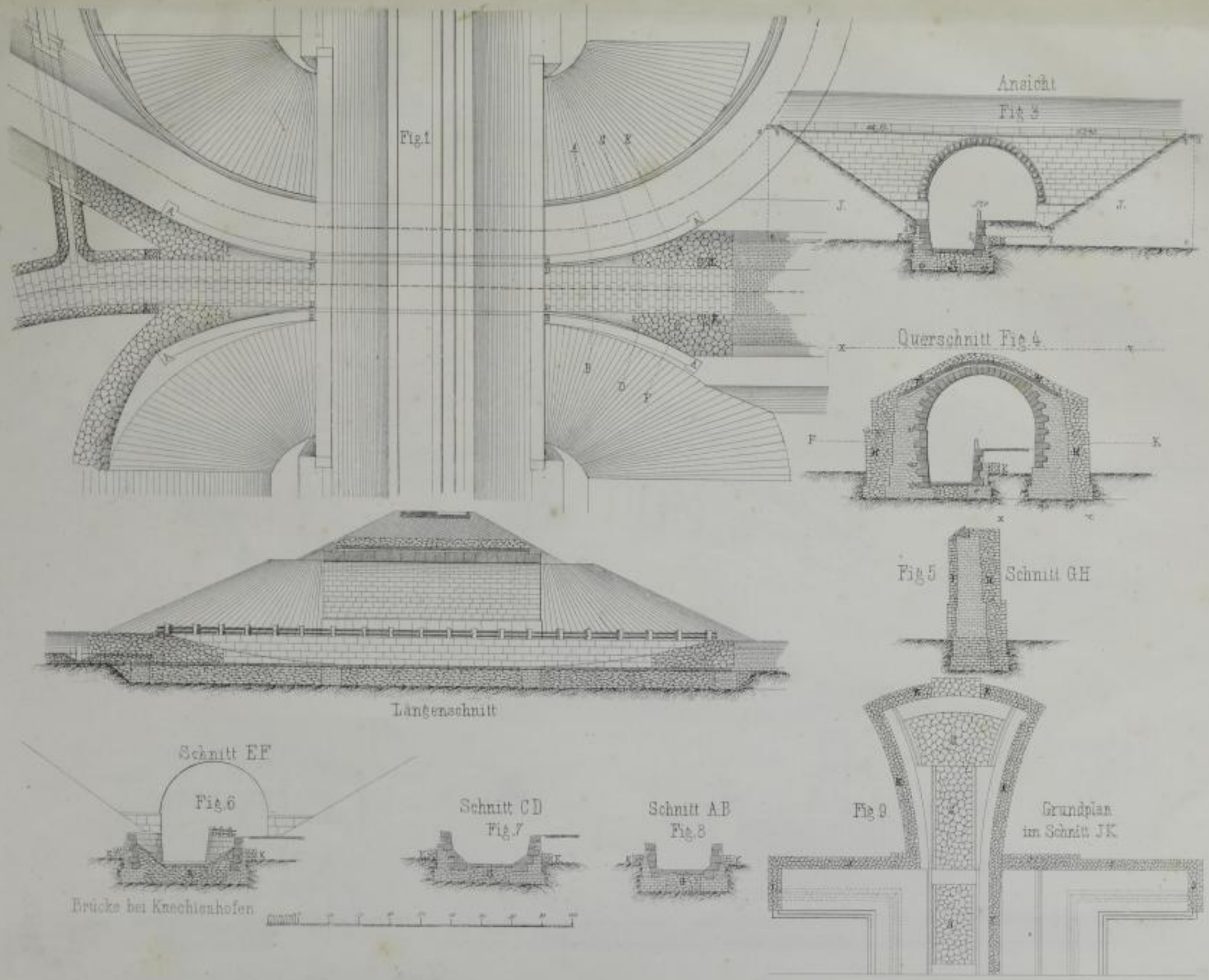


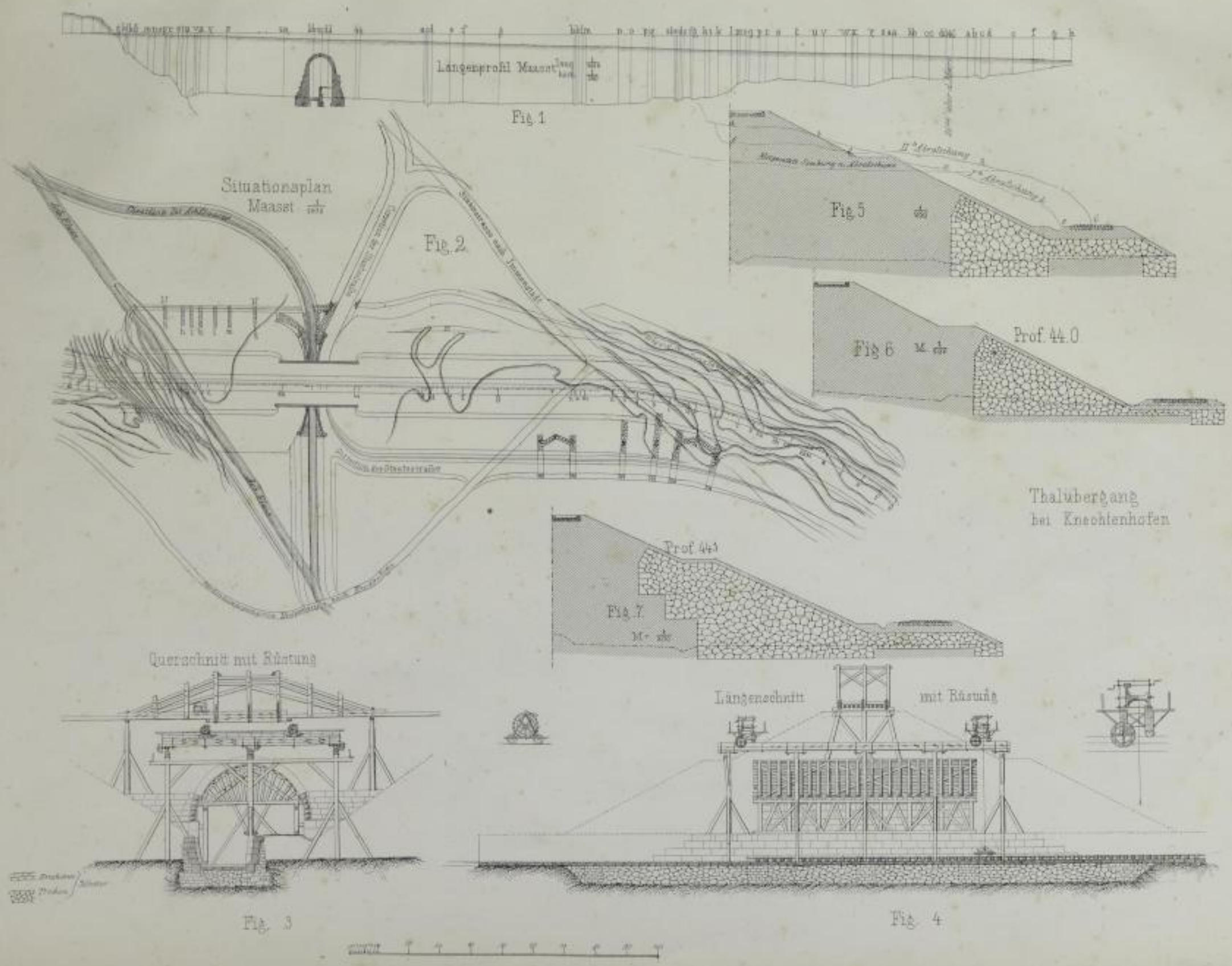
Fig. 1.



Steindämme bei Staufen

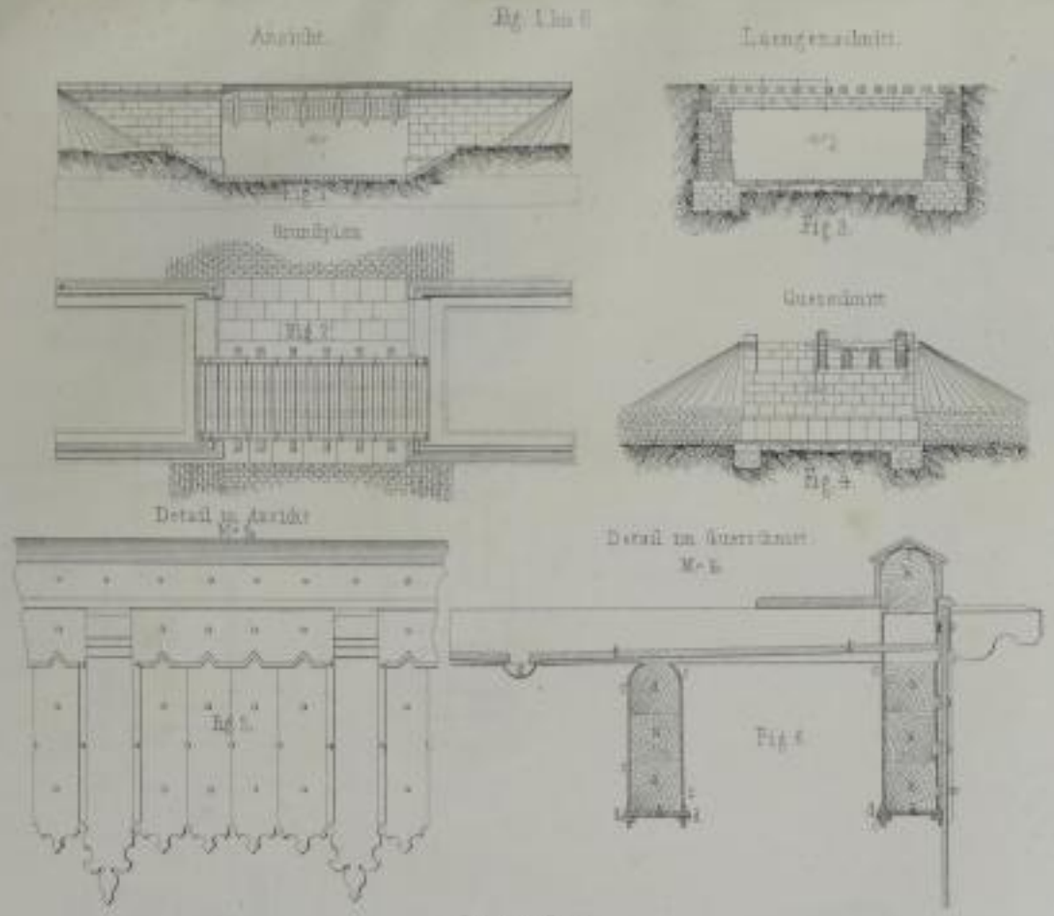






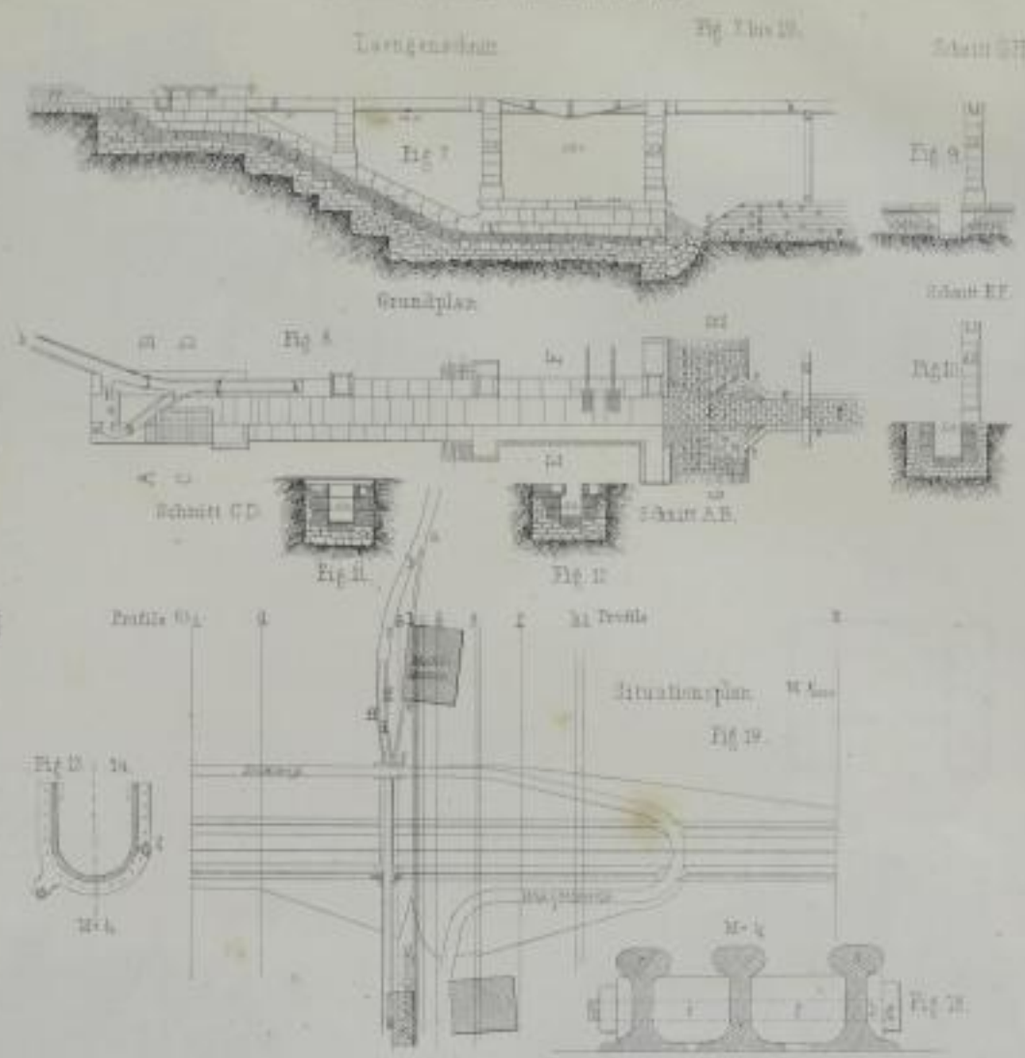
Brücken bei Immenstadt.

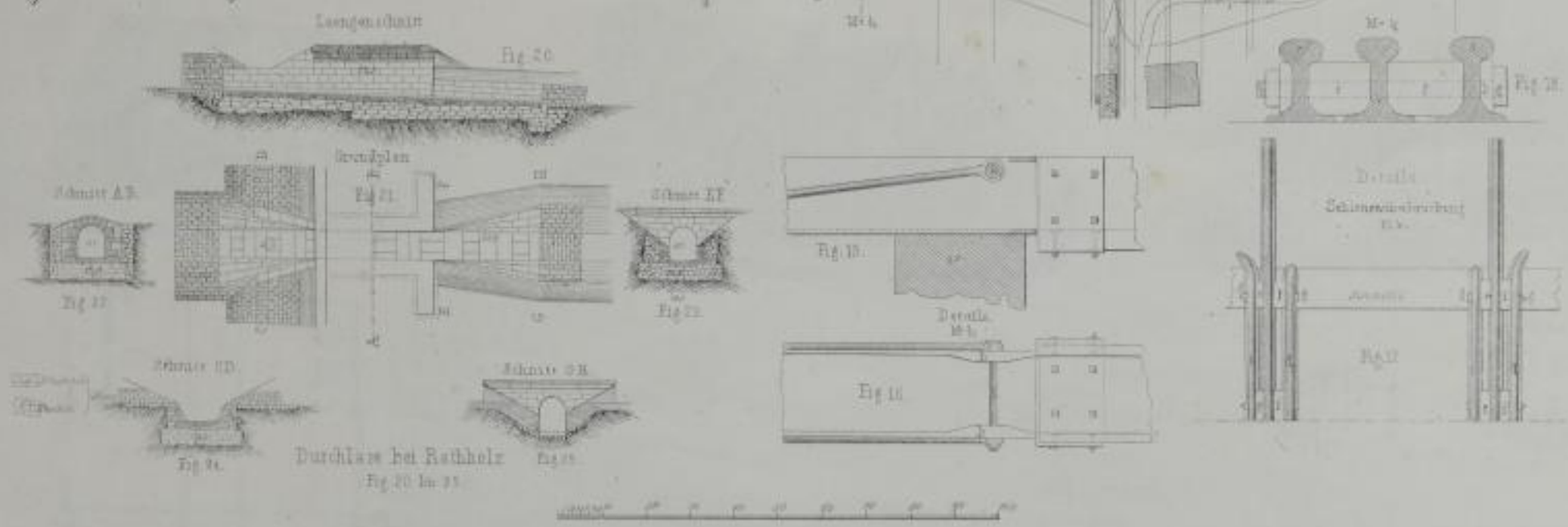
Fig. 1 bis 6



Aquäduct bei Wiedemannsdorf.

Fig. 7 bis 19.





Durchlässe bei Rathholz

Fig. 20 bis 25.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 3. b.

Erdgeschoss.

Fig. 3. c.

Obergeschoss.

a. Gesellschaftszimmer
b. Wohnzimmer
c. Küche.
d. g. Verandas.
e. Schlafstuben.
f. Treppenhalle
h. Waschraum
i. Kohlraum.
k. k. k. Closets.

a. Treppenflur.
b. b. Schlafkammern.
c. Linnenkammer.

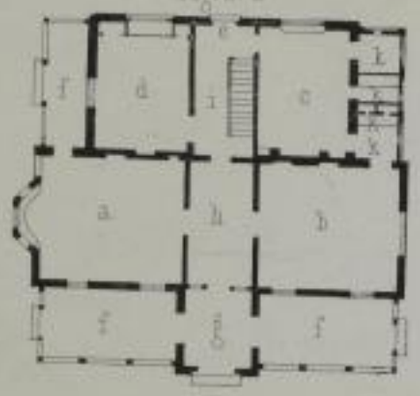
Fig. 1.

Fig. 1. b.

a. Wohnzimmer.
b. Veranda.
c. d. Schlafkammern.
e. Vorrathsraum.
f. Kamin.
g. Coffeeraum.

Fig. 6.

Fig. 6. b.



Erdgeschoss

a. Gesellschaftsaal
b. Speisezimmer
c. Küche
d. Schlafzimmer
e. Eingang
f. f. f. Verandas
g. Porticus
h. Vorhaus
i. Treppenflur
k. k. k. Vorrathsräume

Fig. 5.

Fig. 4.

Erstes Stock.

a. Balkon.
b. b. Schlafkammern.
c. Treppe.
d. Kleiderkammer.
e. Wäschkammer.
f. Badestube.

Erdgeschoss.

a. Veranda.
b. Speisezimmer.
c. Gesellschaftszimmer.
d. Vorrathsraum.
e. Treppenhalle.
f. Porticus.
g. Gartenthüre.

Fig. 4. b.

Fig. 4. c.

Fig. 4. a.

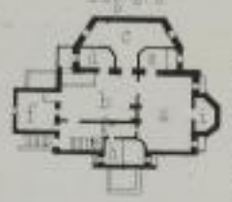
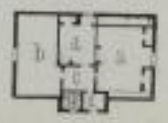


Fig. 4. d.



Souterrain.

a. Küche.
b. Waschraum.
c. Keller.
d. Vorrathskammer.
e. Coffe.
f. Kohlenraum.
g. Gang.
h. Ofen.
i. Closet.

Dachgeschoss.

a. Schlafstuben.
b. Bodenkammer.
c. Vorhaus.
d. Closet.

Fig. 7

Fig. 8

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

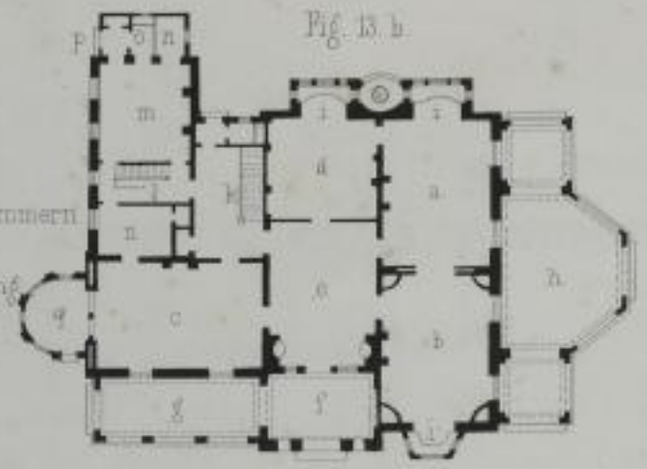
Fig. 12.

Fig. 13. a.

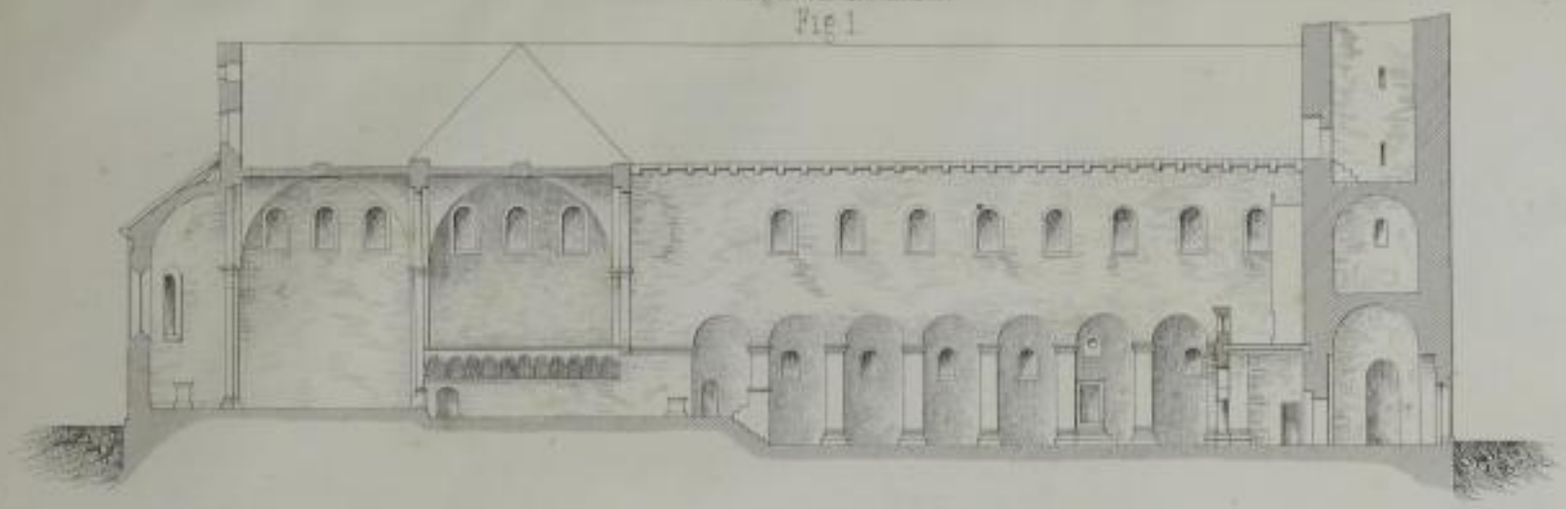
Erdgeschoss.

a. Gesellschaftssaal
b. Morgenzimmer
c. Speisezimmer
d. Bibliothek
e. Vorhalle
f. Porticus
g. h. Veranden
i. i. i. Erker
k. Haupttreppe
l. Seitentreppe
m. Küche
n. n. Vorrathskammern
o. Golfe
p. Hinterer Eingang
q. Gewächshaus

Fig. 13. b.



Längendurchschnitt.
Fig 1.



Querdurchschnitt.
Fig 2.

Durchschnitt der Taufkapelle nach AB.
Fig 3.

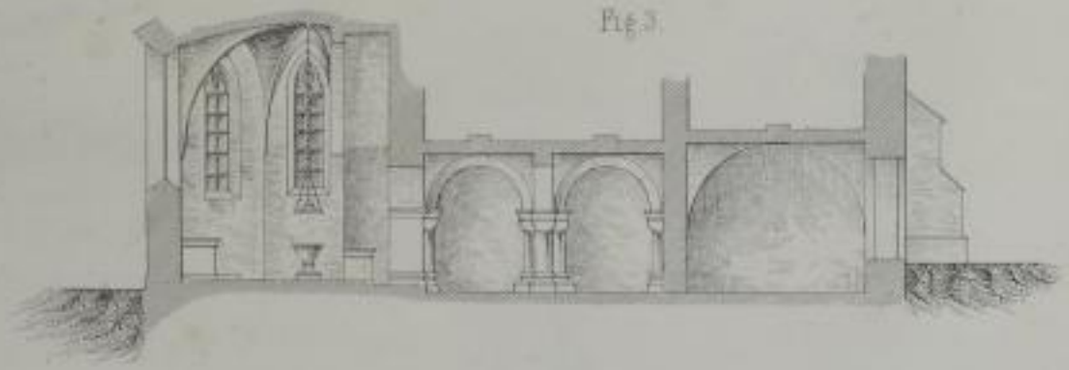
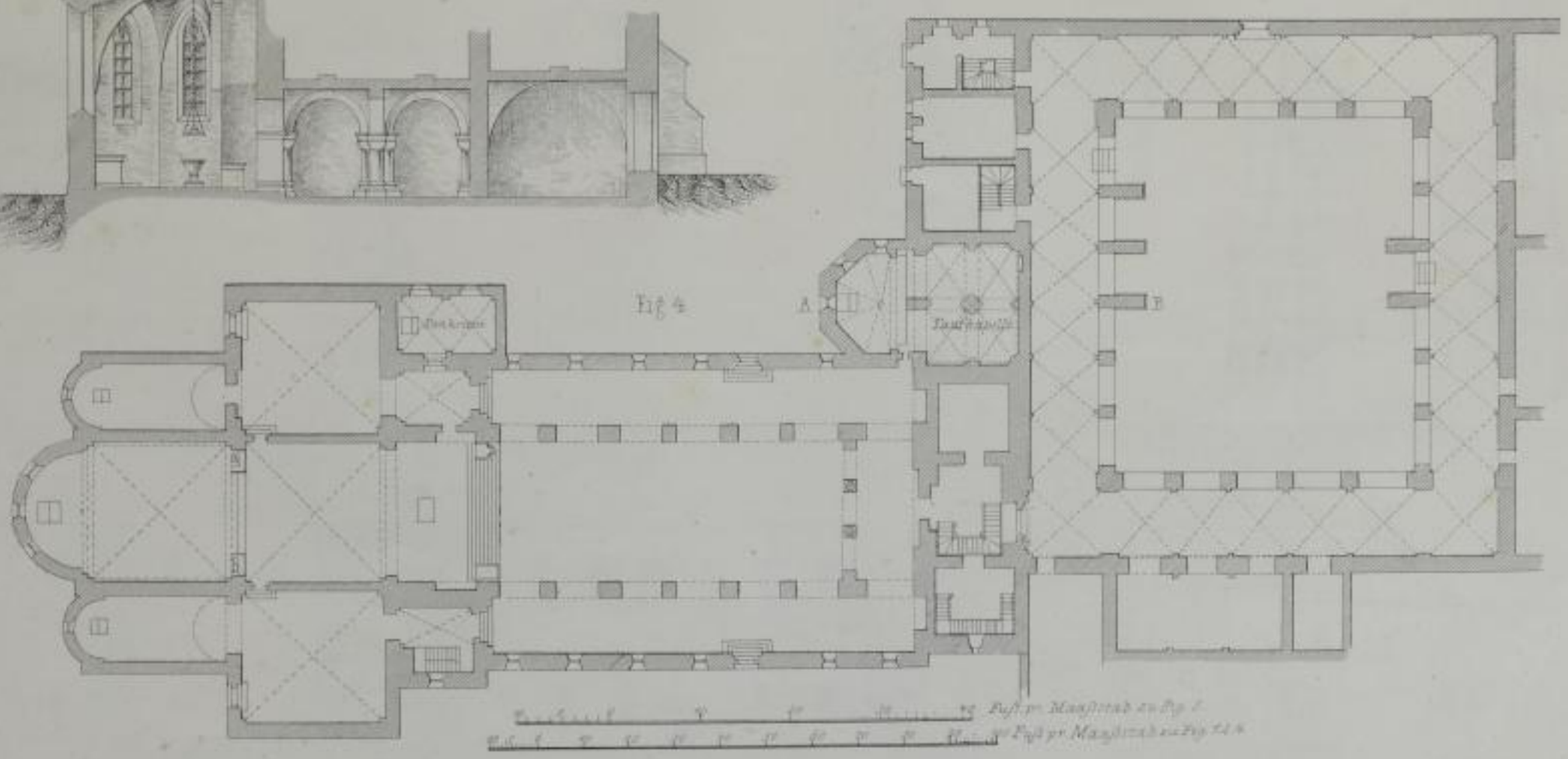
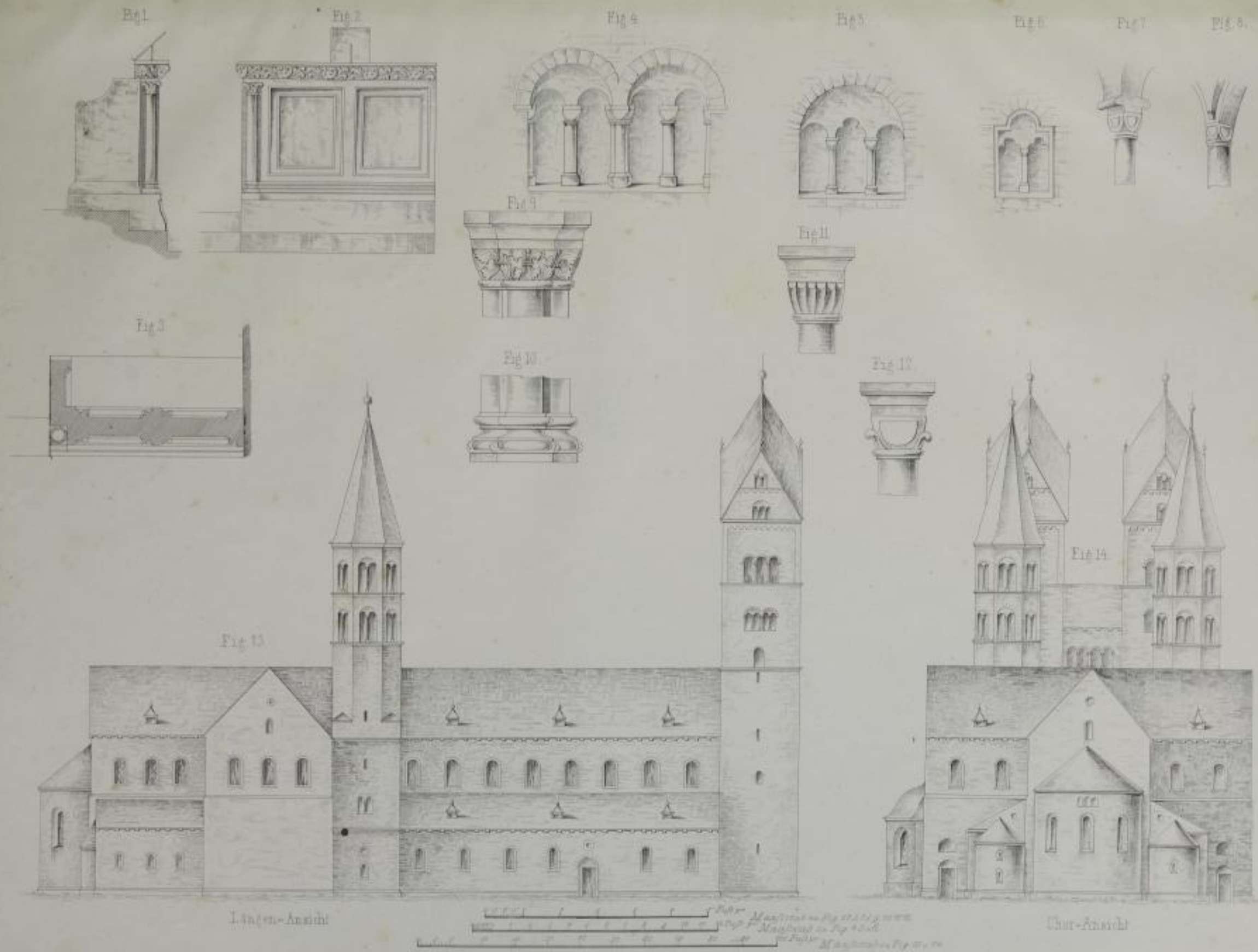


Fig 4.





392 Seitenop.; 2 Bd. IV.; 39 Taf. am Schluß

Datum der Entleihung bitte hier einstempeln!

Buch 25889		

III/9/280 JG 162/6/85

Datum der Entleihung bitte hier einstempeln!

-5. Okt. 1990		
22. April 1991		
23. Jan. 1992		
30. Sep. 1992		
10. Juni 1993		
18. Nov. 1993		
08. Mai 1996		
01. April 1998		
12. Mai 1998		
01. Juli 1998		

III/9/280 JG 162/6/85