

ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN.

HERAUSGEGEBEN

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

REDIGIRT

VON

G. ERBKAM,

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

1911. 1702.

JAHRGANG XVII.

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



3420

BERLIN, 1867.

VERLAG VON ERNST & KORN.

(GROPIUS'SCHE BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.)



ZEITSCHRIFT FÜR BAUWESEN!



HERAUSGEGEBEN

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

JAHRGANG XVII.

1867.

HEFT I UND II.

Amtliche Bekanntmachungen.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben:
dem Geh. Ober-Baurath Dr. Hagen den Charakter als Ober-Baudirector verliehen, ferner:
den Regierungs- und Baurath Herrmann zu Berlin zum Mitgliede der Königl. technischen Bau-Deputation und den Ober-Ingenieur und Betriebs-Director der Thüringischen Eisenbahn, Baurath Umpfenbach zu Erfurt, zum Regierungs- und Baurath ernannt, und
den Charakter als Baurath verliehen:
dem Ober-Ingenieur und Betriebs-Director der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn, Targé zu Magdeburg,
dem Eisenbahn-Bauinspector Dulon zu Berlin,
dem Ober-Ingenieur und Betriebs-Director der Berlin-Stettiner Eisenbahn, Magunna zu Stettin,
dem Bauinspector Schrobitz in Berlin,
dem Ober-Bauinspector Giersberg in Berlin und
dem Ober-Bauinspector Möller in Berlin.

Dem Geheimen Baurath und vortragenden Rath im Ministerium für Handel etc., Grund, ist die Direction der Königl. Bau-Akademie übertragen.

Dem Eisenbahn-Bauinspector Redlich ist die Stelle des technischen Mitgliedes bei der Königl. Eisenbahn-Direction zu Saarbrücken verliehen.

Befördert sind:

der Wasser-Bauinspector Wernekinck zu Stettin zum Ober-Bauinspector in Posen,

Zeitschr. f. Bauwesen. Jahrg. XVII.

der Bauinspector Cremer zu Berlin zum Ober-Bauinspector in Danzig,
der Kreis-Baumeister Warsow zu Düren zum Bauinspector in Lennep,
der Kreis-Baumeister Klein zu Wohlau zum Bauinspector in Breslau,
der Kreis-Baumeister Alsen zu Bartenstein zum Bauinspector in Swinemünde,
der Kreis-Baumeister Degner, bisher mit der Leitung des Baues des Minge-Drawöhne-Canals beschäftigt, zum Wasser-Bauinspector in Stettin und
der Kreis-Baumeister Treuhaupt zu Königsberg i. d. N. M. zum Bauinspector in Gumbinnen.

Ernannt sind:

der Baumeister Schüler zum Kreis-Baumeister in Kyritz,
der Baumeister Müller zum Land-Baumeister (Hülfсарbeiter) bei der Königl. Regierung zu Oppeln,
der Baumeister Graeve zum Kreis-Baumeister in Wohlau,
der Baumeister Laeuen zum Kreis-Baumeister in Friesack.

Versetzt sind:

der Regierungs- und Baurath Weishaupt von Cöslin nach Liegnitz,
der Bauinspector Bürkner von Woldenberg nach Berlin,
der Bauinspector Hesse von Königshütte nach Berlin (nicht nach Breslau, wie früher angegeben),
der Bauinspector Borchard von Swinemünde nach Stargard in Pommern und
der Kreis-Baumeister Nachtigall von Schleiden nach Düren.

Die Bauräthe Giersberg, bisher in Danzig, und Möller, bisher in Liegnitz, werden in Berlin bei dem Ministerium für Handel etc. commissarisch beschäftigt.

Gestorben sind:
der Bauinspector Herzer zu Prenzlau und
der Hof-Baurath Haerberlin in Potsdam.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original - Beiträge.

Das neue chemische Laboratorium zu Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 1 bis 8 im Atlas und auf Blatt A und B im Text.)

Bei der großen Bedeutung, welche die chemischen Wissenschaften immer mehr auf die Gewerbethätigkeit nach jeder Richtung hin ausüben, ist es eine erfreuliche Thatsache, daß die beiden ausgedehntesten Laboratorien in Deutschland fast gleichzeitig im Bereiche unseres engeren Vaterlandes, für die Hochschulen zu Bonn und Berlin projectirt, zur Ausführung gekommen sind.

Indem wir es unternehmen, den letztgedachten Bau zum Gegenstand dieser Mittheilung zu machen, dürfte es von Interesse sein, zunächst diejenigen Umstände näher in's Auge zu fassen, welche zur Ausführung dieses umfangreichen und opulenten Bauwerks Veranlassung gewesen sind.

Die Universität Berlin ist, wie die rheinische Schwester-Universität Bonn, eine Schöpfung unseres Jahrhunderts. Ihre Gründung fällt in das Jahr 1810, eine Periode, in welcher der Druck der Fremdherrschaft fast unerträglich auf Preußen lastete, und es wird immer bezeichnend bleiben für die deutsche Geistesrichtung, daß die großen Männer jener Zeit in einem Brennpunkt der Wissenschaft die Kräfte zu sammeln hofften für die politische Wiedergeburt des Vaterlandes.

Seit der Gründung der Universität haben nach einander und neben einander drei Chemiker ersten Ranges gelehrt: Klaproth, Mitscherlich und Rose.

Wenn trotz dieser glänzenden Vertretung die Berliner Universität bisher ohne eigentliches chemisches Institut geblieben ist, so haben dafür verschiedene Ursachen zusammengewirkt. Gewiß aber war der Umstand von der eingreifendsten Bedeutung, daß die Universität bei ihrer Gründung bereits eine wissenschaftliche, auch die Chemie umfassende Corporation vorfand, nämlich die 1700 von Leibnitz gestiftete, 1740 von Friedrich dem Großen regenerirte Akademie der Wissenschaften.

Dieser Corporation ist ein in der Mitte der Stadt gelegenes Haus eigen, welches ursprünglich der akademische Astronom und der akademische Chemiker gemeinschaftlich bewohnten. Allein bereits seit vielen Jahren hatte der Astronom durch die Erbauung einer Sternwarte auch eine besondere Dienstwohnung erhalten, und war das gedachte Haus von diesem Zeitpunkte an nur für Zwecke der Chemie benutzt worden. Seit Gründung der Universität sind es stets die akademischen Chemiker gewesen, welche den chemischen Lehrstuhl der Hochschule inne gehabt haben, und war die Universität auf diese Weise der Verpflichtung enthoben, den chemischen Professoren Räumlichkeiten für ihre Arbeiten zu beschaffen, deren sie sich bereits in ihrer Stellung als Akademiker erfreuten. So groß nun auch Anfangs der Vortheil

dieser Doppelstellung für beide Corporationen erschien, so führte dieselbe doch auch wieder zu großen Schwierigkeiten, als sich mit der raschen Entfaltung der Wissenschaften die Bedürfnisse der Universität für die Zwecke des chemischen Unterrichts in unerwarteter Weise steigerten. Die Beschaffung von Lokalen, deren Nothwendigkeit allgemein anerkannt war, unterblieb, weil entweder die Universität auf fremdem Grundeigenthum oder die Akademie für fremde Zwecke hätte bauen müssen.

Im Herbst 1863 erlitten Universität und Akademie einen schweren Verlust durch den Tod Mitscherlich's, und wenige Monate nachher folgte Rose seinem berühmten Fachgenossen in das Grab nach.

Erst kurze Zeit vorher war es gelungen, für die Bonner Hochschule den seit einer Reihe von Jahren in London wirkenden Professor August Wilhelm Hofmann zu gewinnen, und es erging nunmehr an denselben der Ruf, den Lehrstuhl an der Berliner Universität einzunehmen.

Mit Professor Hofmann's Berufung war aber der Zeitpunkt gekommen, den oft besprochenen, immer wieder verschobenen Neubau eines großen chemischen Laboratoriums für die Universität Berlin in Angriff zu nehmen, denn man überzeugte sich leicht, daß ein Umbau oder selbst eine Erweiterung der bestehenden Lokalitäten des chemischen Laboratoriums bei den Fortschritten, welche die Chemie gegenwärtig gemacht, niemals zweckentsprechende Resultate würde ergeben haben.

So ernstlich man aber auch an die Ausführung des Baues dachte, so große Schwierigkeiten bot zunächst die Beschaffung eines geeigneten Bauplatzes dar, bei dessen Wahl Hauptbedingung möglichste Nähe der Universität war. Verschiedene Plätze, welche zu diesem Ende in Vorschlag kamen, mußten wieder aufgegeben werden, bis man sich endlich entschloß, das Nachbargrundstück des Grundstücks der Akademie der Wissenschaften anzukaufen, und auf den vereinigten beiden Grundstücken das neue Institut zu erbauen.

Es ist nicht ohne Interesse bei dieser Gelegenheit anzuführen, in welchem Verhältnisse der Werth des Grundbesitzes seit einer Reihe von Jahren in Berlin gestiegen ist. Das mehrerwähnte, der Akademie der Wissenschaften gehörige, einen Flächenraum von circa 132½ Quadratruthen einnehmende Haus und Grundstück wurde im Jahre 1708 von dieser Corporation um den Preis von 2100 Thlrn. erworben. Für das unmittelbar nebenliegende, ebenfalls theilweise bebaute Grundstück von ungefähr derselben Größe mußten im Jahre 1864, obwohl der Kauf unter ganz besonders günstigen Verhältnissen

abgeschlossen wurde, nicht weniger als 120000 Thlr. bezahlt werden. Es ist dies eine Steigerung, wie sie in London und Paris kaum auffallender vorkommt.

Die Lage der beiden Grundstücke schräg gegenüber dem Universitätsgarten war jedenfalls nicht besser zu wünschen, und wengleich die Erwerbung des einen Grundstücks sowie eines Theiles des der Akademie zugehörigen Arealis nur mit bedeutenden Geldopfern bewirkt werden konnte, so lag dies in den Verhältnissen der großen Stadt und ganz insbesondere darin, daß die beiden Grundstücke in unmittelbarer Nähe der Haupt- und Prachtstraße Berlins, der allbekannten Linden situiert sind. Ferner besitzen, was sehr in's Gewicht fällt, beide Grundstücke doppelte Straßenseiten, da dieselben zwischen der Georgenstraße und der Dorotheenstraße belegen sind, was selbstverständlich den Werth derselben erhöht, für den vorliegenden Zweck aber als von ganz besonderem Nutzen sich erwies.

Noch blieb eine wichtige Angelegenheit zu regeln übrig, nämlich das Verhältniß der Universität zur Akademie der Wissenschaften in ihrer Betheiligung an dem neuen Institute. Auch diese Frage wurde zwischen dem Ausschusse der Akademie und dem Ministerial-Commissar, Geheimen Ober-Regierungs-Rath Herrn Knerk, zu einem alle Theile befriedigenden Resultate geführt; die Akademie trat dem Fiscus den zur Erbauung des Universitätslaboratoriums erforderlichen Grundbesitz gegen eine Summe von 24000 Thlrn. ab, und verpflichtete sich die Regierung außerdem, das der Akademie verbleibende Wohnhaus nebst Flügel und akademische Laboratorium in angemessener Weise auf ihre alleinigen Kosten umrespective neu zu bauen, welches, direct an das der Universität gehörige Institut stoßend, mit diesem ein Ganzes bildet, so lange die Stellung des akademischen Chemikers und des chemischen Akademikers in derselben Person vereinigt sind.

Nach Erledigung dieser Vorbedingungen konnte zum Entwurfe der Skizze geschritten werden, wozu der Herr Professor Hofmann ein specielles Programm gestellt hatte.

Es ist hier am Orte, darauf aufmerksam zu machen, daß dieses specielle Programm einmal weniger Raum beanspruchte, als nunmehr zur Bebauung disponibel war, und aus diesem Grunde und in Rücksicht auf die sehr kostspielige Erwerbung des Grundstücks Seitens des Königlichen Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten vorgeschrieben wurde, einen Theil des Grundstücks, Dorotheenstraße No. 9, welches als Restgrundstück der Königlichen Regierung zur freien anderweitigen Verfügung verbleiben sollte, von der Bebauung auszuschließen.

Der Verfasser dieser Mittheilung hatte bereits früher im Auftrage des Ministeriums der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten die chemischen Laboratorien in Göttingen und Heidelberg besichtigt und war auch später mit der Besichtigung der neu erbauten chemischen Laboratorien in Halle und Greifswald beauftragt worden. Das letztere ist bereits durch die Veröffentlichung in der Zeitschrift für Bauwesen Jahrgang 1864 in weiteren Kreisen bekannt geworden und zeichnet sich durch praktische Einrichtungen sehr vorthellhaft aus. Ebenso anerkannterthe Einrichtungen sind in dem Hallenser Laboratorium getroffen und hat der Architekt desselben, der Königliche Bauinspector Herr Steinbrück zu Halle, in freundlicher Bereitwilligkeit dem Unterzeichneten die Zeichnungen der Haupterde und sonstigen Apparate mitgetheilt, woraus mannigfache Belehrungen geschöpft worden sind.

Das chemische Laboratorium zu Heidelberg ist von dem Architekten desselben, Herrn Professor Lang, in einem be-

sonderen Werke veröffentlicht worden, welchem die Grundriss-skizze auf Blatt A entnommen ist, ebenso ist auf demselben Blatt eine Grundriss-skizze des Göttinger Laboratoriums, welches von den besichtigten das ausgedehnteste genannt werden darf, und welche ich der freundlichen Mittheilung des Professors der Chemie, Herrn Geheimen-Rath Wöhler verdanke, beigelegt.

Der Unterzeichnete nimmt hier gern die Gelegenheit wahr, diesen Männern, wie auch den Herren Professoren Lemprecht in Greifswald und Bunsen in Heidelberg seinen aufrichtigsten Dank auszusprechen für die schätzenswerthen Erfahrungen, welche er theils durch persönlichen Verkehr bei der Besichtigung der gedachten Laboratorien, theils aus den Plänen der Gebäude und Details im hohen Maße gewonnen hat.

Es besitzen diese beiden Laboratorien, wie gleichfalls die Institute in Greifswald und Halle den großen Vortheil, daß sie von allen Seiten frei liegen, ein Umstand, der einem architektonischen Entwurfe stets zu Gute kommt und dem Architekten die Freiheit läßt, die ihm gestellte Aufgabe ohne beengende Hindernisse zu lösen.

Der Verfasser erfreute sich dieses glücklichen Vorzuges bei der ihm gestellten Aufgabe nicht. Die Baustelle von zwei Seiten durch Nachbargrundstücke eingeschlossen, machte es dem Architekten zur Bedingung, die verschiedenen sehr ausgedehnten Räume um Hofanlagen zu gruppieren, ja es mußte zu dem nicht sehr beliebten Auskunftsmittel eines kleinen Lichthofes gegriffen werden, um dem Corridor, welcher das eigentliche Laboratorium mit der Dienstwohnung des Herrn Professors Hofmann verbindet, Licht zu verschaffen, trotzdem die ganze Bauanlage um drei geräumige Höfe disponirt ist.

Nachdem die von dem Verfasser ausgearbeitete Skizze in der Grundriss-Disposition die höhere Genehmigung erhalten, dagegen statt der in Sandstein projectirten Haupt-Façade nach der Georgenstraße eine solche im Ziegelrohbau bestimmt worden war, ist der detaillirte Entwurf, sowie dessen Veranschlagung unter Mitwirkung des Herrn Bauführers Zastraun von dem Unterzeichneten ausgearbeitet worden, dem die Ausführung unmittelbar darauf gefolgt ist.

Grundriss-Disposition.

Wir beginnen die Beschreibung des chemischen Laboratoriums, verbunden mit der Dienstwohnung des Herrn Professors Hofmann, zunächst mit der Grundriss-Disposition des ganzen Gebäude-Complexes. Die Situation des Bauplatzes wies darauf hin, die Haupt-Façade des chemischen Instituts nach der Georgenstraße zu verlegen, indem der Bauplatz von hakenförmiger Gestalt an der Dorotheenstraße in dem umgebauten Hause, welches zur Dienstwohnung des Herrn Professors Hofmann bestimmt ist, endigt, dessen theilweise Erhaltung bei den bedeutenden Baukosten, welche in Summa auf 189100 Thlr. veranschlagt sind, aus Gründen der Sparsamkeit wünschenswerth erschien. Demnach enthält das an der Georgenstraße belegene Vordergebäude in der Mitte das große, nach der Straße offene und durch ein Gitter verschlossene Vestibulum, welches gleichwie die Façade in *terra cotta* erbaut ist und dessen Kreuzgewölbe durch zwei Sandsteinsäulen getragen werden. Die Anlage dieses nach der Straße offenen Vestibulums war schon aus dem Grunde in der gedachten Weise erforderlich, um die Treppe, wodurch man die Höhe des Erdgeschosses ersteigt, der polizeilichen Vorschrift entsprechend in das Innere des Gebäudes disponiren zu können. An das Vestibulum schlossen sich rechts ein kleines Auditorium mit einem Zimmer für den Famulus, links die überwölbten Räume für gröbere und feinere Feuerarbeiten

an; sämtliche Räume sind durch einen hell beleuchteten und mit Kreuzgewölben überspannten Corridor verbunden, welcher mittelst Glastüren mit dem Vestibulum und der an dem rechten Ende des Gebäudes belegenen Durchfahrt communicirt.

Der erste Stock enthält drei Laboratorien-Säle nebst Vorhalle, das Souterrain ist rechts zu einer Portierwohnung, links zur Aufbewahrung von Glasvorräthen eingerichtet. In der Mittelaxe des Gebäudes schließt sich das hell von beiden Haupthöfen beleuchtete und sehr opulent disponirte Treppenhaus an, in dem man auf einer Granittreppe von $11\frac{3}{4}$ Fufs Breite, welche sich vom Podest an in zwei Läufe trennt, das erste Stockwerk ersteigt. Auf dem vorerwähnten Podest in der Mittelaxe des Gebäudes liegt der Haupteingang zu dem grossen 40 Fufs im Quadrat haltenden Auditorium, welches durch beide Stockwerke reicht und eine lichte Höhe von 37 Fufs besitzt. Die Zuhörer treten daher auf Fufsbodenhöhe der obersten Estrade ein und gelangen durch in dem Saal angebrachte Treppen zu ihren Sitzen. Dagegen gelangt der docirende Lehrer aus dem Vorbereitungszimmer, welches sich an die hintere Wand des Auditoriums anlehnt, in das letztere. Dieser Gebäudetheil enthält ausserdem ein Ansprachzimmer für den Docenten, sowie einen Raum zur Aufbewahrung von Instrumenten, im ersten Stock dagegen ausser zwei Loggien zu Arbeiten im Freien die zum Dachboden führende Nebentreppe nebst Flur, und steht endlich durch einen Corridor mit dem Quergebäude in Verbindung. Das Souterrain des Treppenhauses enthält ausser der Durchfahrt, welche unter dem Podest der Haupttreppe die beiden Höfe mit einander verbindet, die Waterclosets für die Studirenden und für den Portier; die Keller unter dem Auditorium sind theilweise für die Wasserheizung desselben, theilweise für Aufbewahrung von Chemikalien benutzt; das Kellergeschofs des Verbindungsbaues enthält ausser den Kellereingängen von den Höfen wiederum Waterclosets für die Assistenten und den Hausdiener.

In dem Quergebäude, welches im rechten Winkel auf den Verbindungsbau stößt und durch Corridore einerseits mit der Hauptdurchfahrt, von welcher weiter die Rede sein wird, communicirt, andererseits mit dem Auditorium und der Dienstwohnung des akademischen Chemikers in Verbindung steht, sind nun im Erdgeschofs rechts die Wohnungen für drei unverheirathete Assistenten eingerichtet, links befindet sich der grosse mit Kreuzgewölben überspannte Sammlungssaal, welche letztere von vier eisernen Säulen getragen werden, endlich die massive bis zum Bodenraum führende zweite Haupttreppe von Granit mit freitragenden Läufen und hellem Oberlicht.

Der erste Stock enthält rechts das Privatlaboratorium des akademischen Chemikers mit anstossendem Waagezimmer, ein Zimmer für Spectoralbeleuchtungen, ein Gaszimmer und ein Zimmer für Versuche; links das grosse Laboratorium für die geübteren Zuhörer mit einem daneben belegenen Waagezimmer.

In dem Souterrain sind ausser einer Wohnung für den Hausdiener einige Räume für chemische gerichtliche Untersuchungen eingerichtet.

Bekanntlich müssen nach der Bau-Ordnung für Berlin Höfe, insofern es nicht bloße Lichthöfe sind, mit Einfahrten versehen und für Feuerspritzen zugänglich sein. Es mußten daher in dem vorliegenden Falle die drei Haupthöfe mit Durchfahrten unter sich verbunden werden. Der rechts belegene Flügelbau enthält im Erdgeschofs nun die Durchfahrt, welche durch das Quergebäude bis in den dritten Hof führt. Aus dieser Durchfahrt gelangt man gleichfalls direct in den ersten rechts belegenen Haupthof und aus diesem durch die unter dem Podest der grossen Treppe führende Durchfahrt in den

links belegenen Haupthof. Die beiden Flügelgebäude sind unten mit offenen Arkaden versehen, welche in dem links situirten Flügel zu Arbeiten im Freien benutzt werden sollen und mit einer Freitreppe mit dem Hofe in Verbindung stehen; im oberen Stockwerke sind gleichfalls Arkaden, jedoch durch Fenster verschlossen gedacht, und stellen diese Gallerien, welche durch Glaswände getheilt sind, nicht allein die erforderliche Verbindung mit dem Quergebäude her, sondern sind auch zu Waagezimmern, Bibliothek und Arbeitsräumen nutzbar gemacht.

Das Souterrain der linken Halle dient hauptsächlich zur Aufbewahrung von Brennmaterialien.

Das im dritten Hofe belegene Flügelgebäude läßt sich nur in Verbindung mit dem Vordergebäude Dorotheenstrasse No. 10 denken, da es mit diesem zusammen die sehr geräumige und comfortable Dienstwohnung des Herrn Professors Hofmann enthält. — Von dem letzteren sind die Keller, theilweise die alten Frontmauern, die Balkenlagen und der Dachverband beibehalten, die ganze innere Einrichtung, sowie die Façaden-Architektur neu projectirt und hergestellt worden. Wie die Grundrisse näher ergeben, enthält dasselbe eine grosse herrschaftliche Wohnung, während in dem vorerwähnten Flügelgebäude im Erdgeschofs Küche, Speisekammer und Mädchenstube nebst Diensttreppe von Granit, im ersten Stockwerk Bibliothek, Ansprachzimmer und Studirstube situirt sind, von denen die letztere unmittelbar mit dem Privatlaboratorium communicirt.

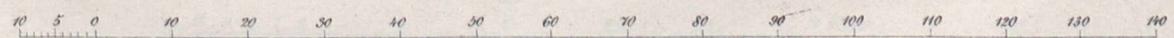
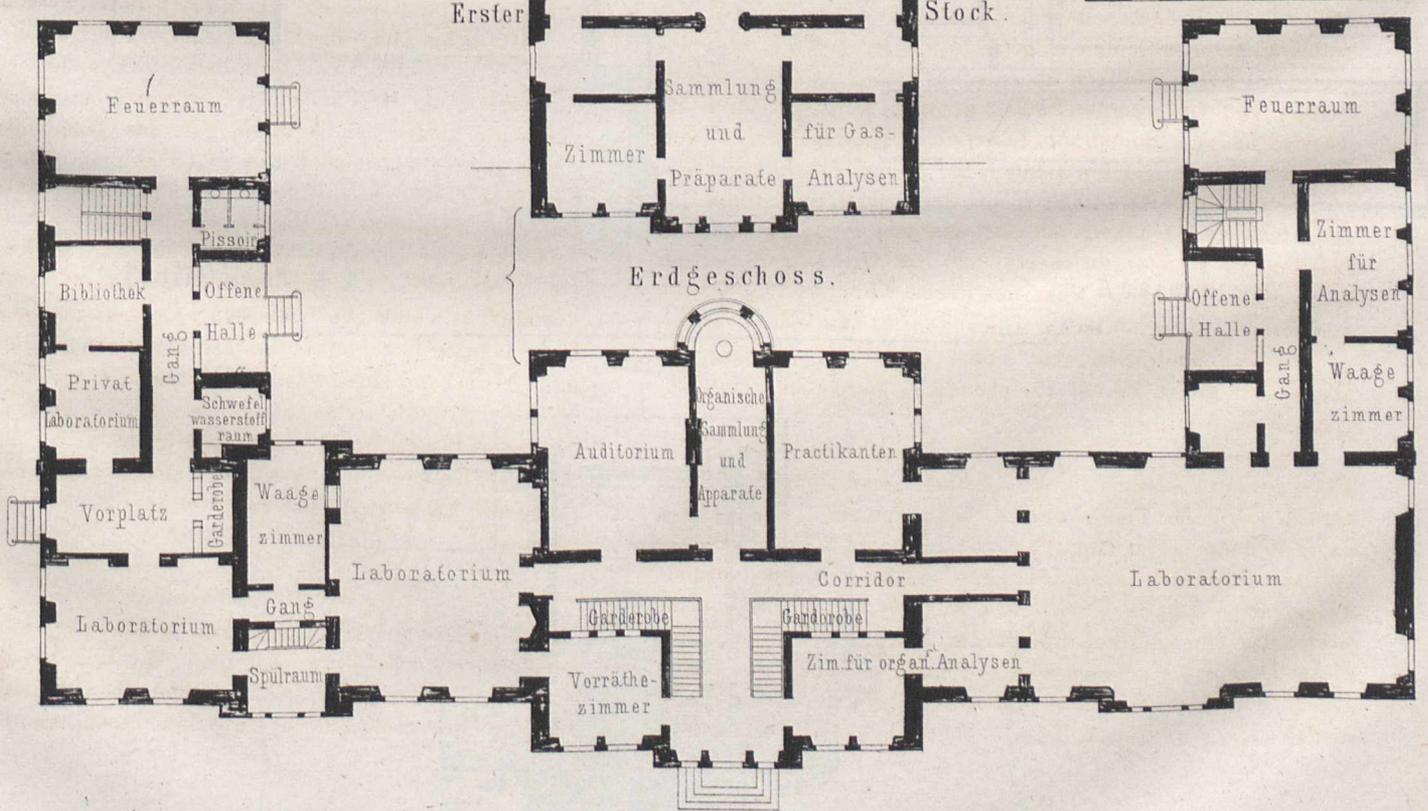
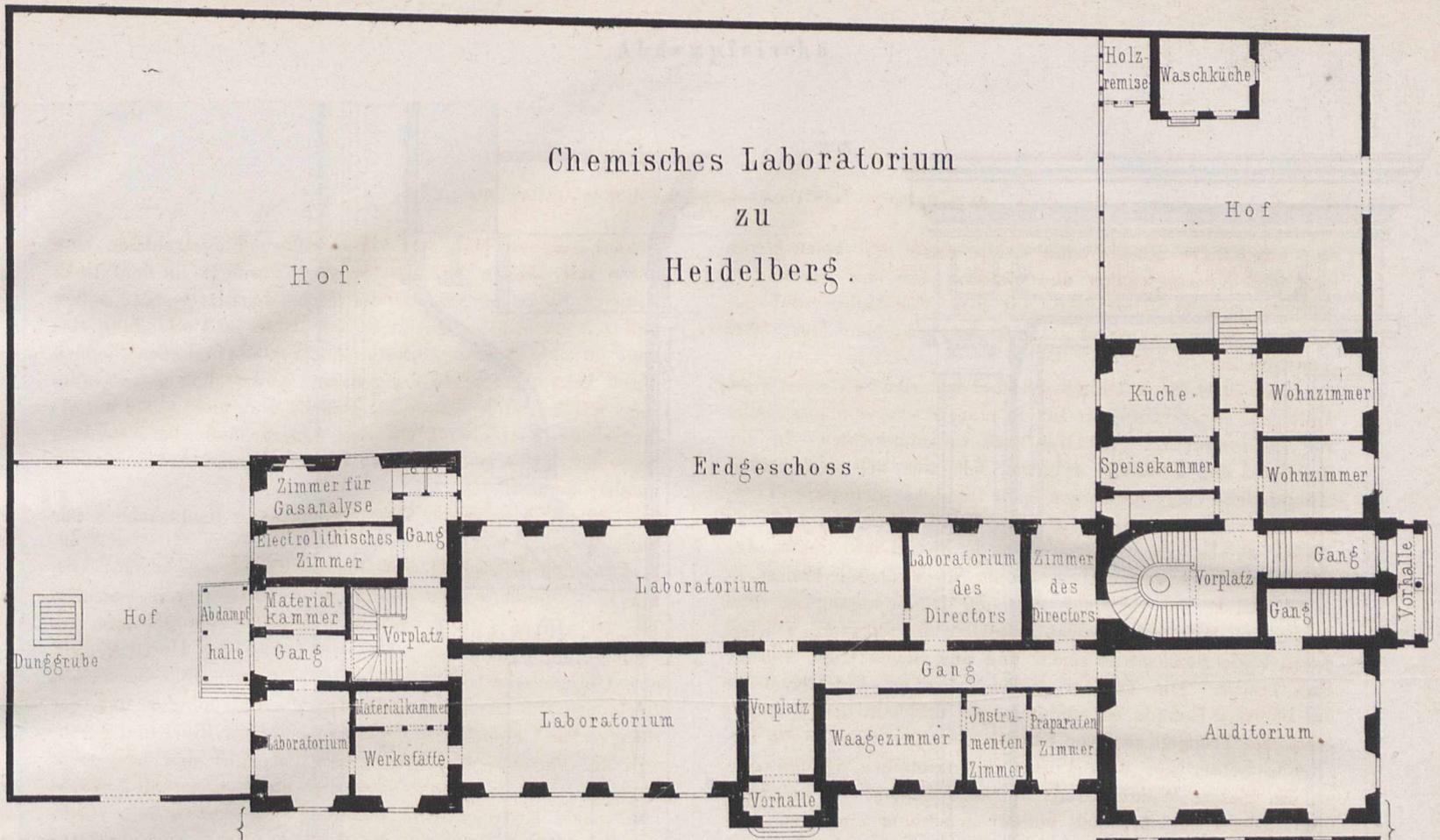
Etagenhöhen.

Bei den bedeutenden Abmessungen der einzelnen Räume des Grundrisses mußte auf eine entsprechende Geschosshöhe um so mehr Rücksicht genommen werden, als dieselbe für chemische Laboratorien selbst bei den ausreichenden Ventilations-Vorrichtungen nicht wohl entbehrt werden kann. Es ergab sich hieraus für das Erdgeschofs eine lichte Höhe von 17 Fufs 4 Zoll, für den ersten Stock eine solche von 17 Fufs 6 Zoll. Es erschien dagegen nicht angemessen, diese bedeutende Höhe gleichfalls auf das Flügelgebäude, welches zur Dienstwohnung gehört, auszudehnen, und es wurde daher für letzteres ein Zwischengeschofs angeordnet, welches zu Logizimmern, Plättstuben etc. praktisch benutzt werden kann.

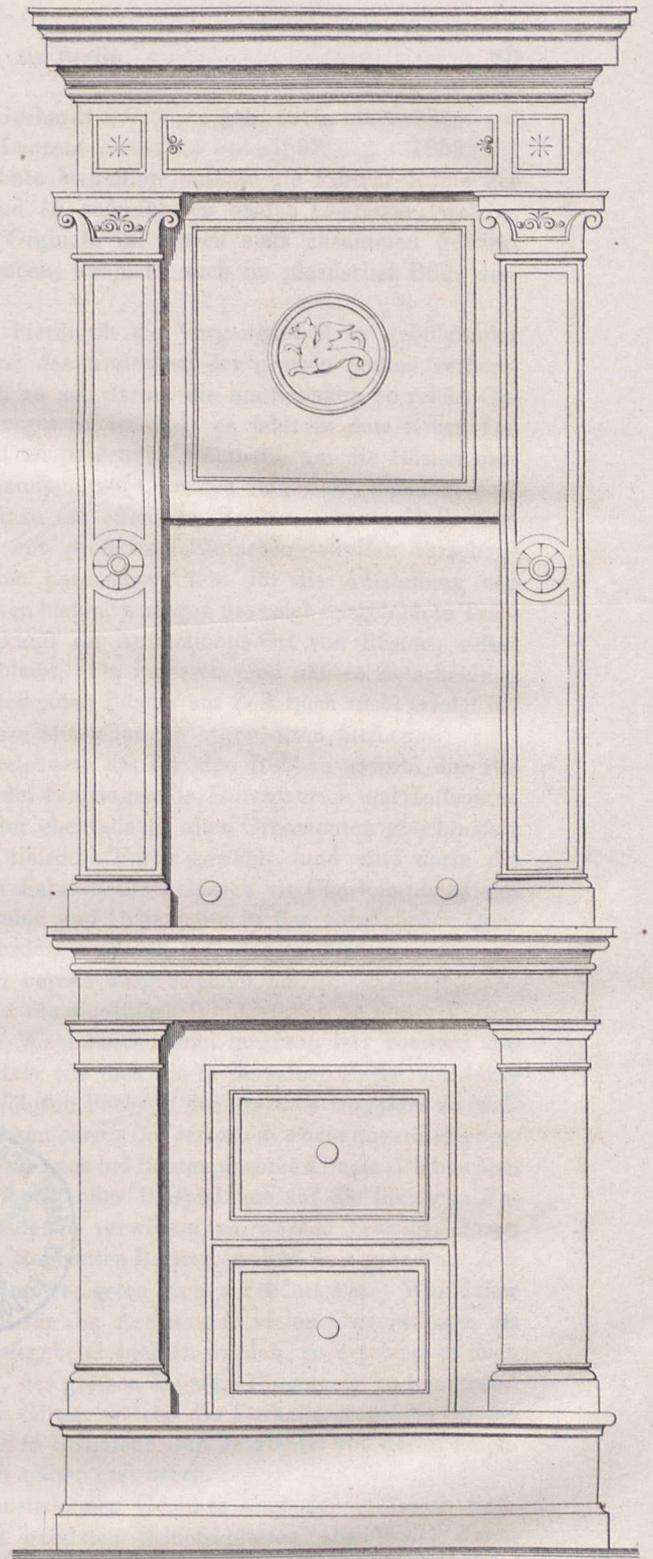
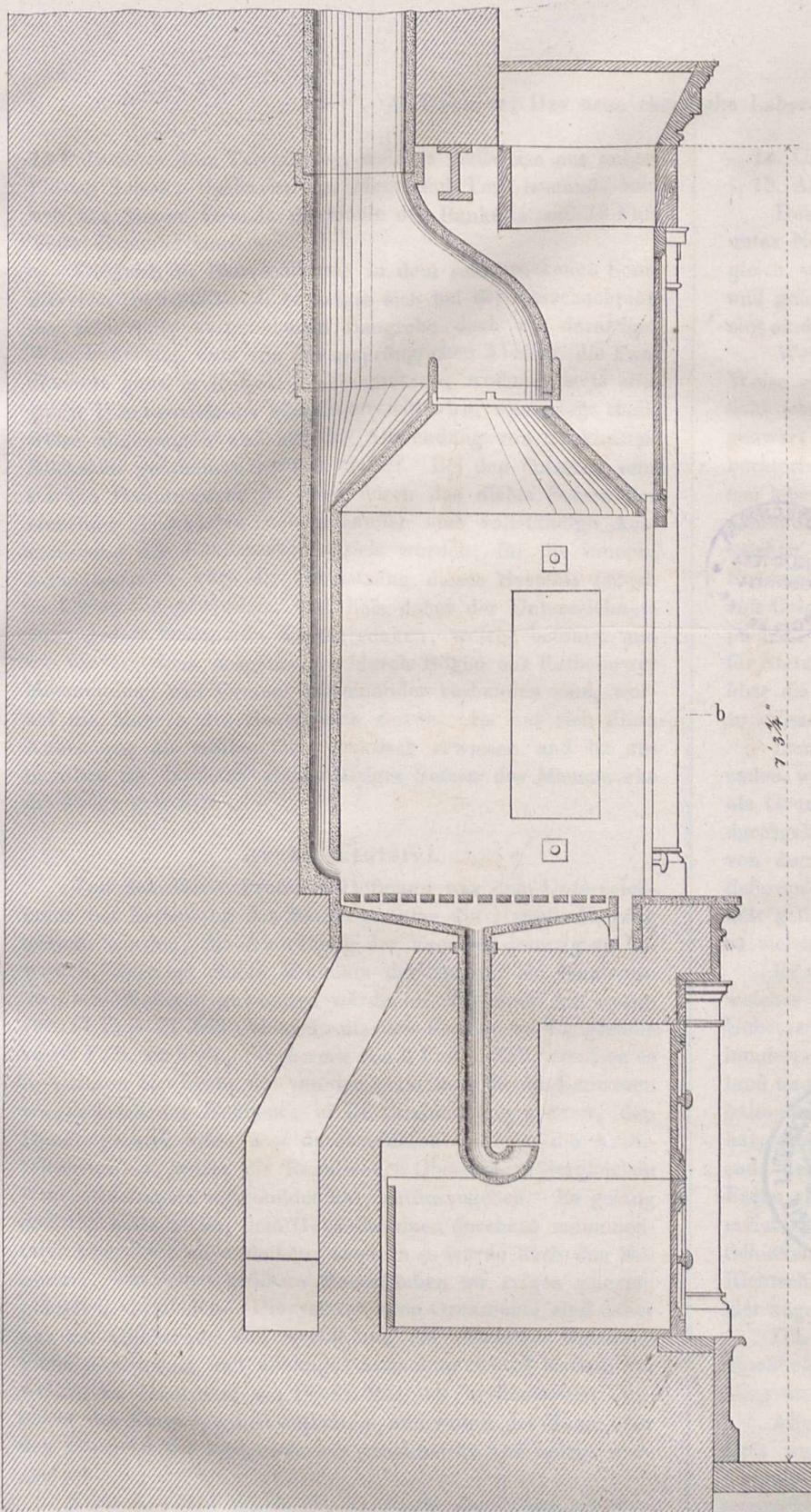
Die lichte Höhe des Souterrains war auf 9 Fufs projectirt, da das Erdgeschofs 6 Fufs über dem Straßenspflaster liegt. Bei der Ausführung der Fundirungen, von welchen weiter die Rede sein wird, zeigte sich indessen, daß das Grundwasser in einzelnen Jahren einen so hohen Stand annimmt, daß bei einer Kellersohle von $+ 6$ Fufs 2 Zoll über dem Nullpunkt des Dammhülenpegels ein Eindringen desselben in die Keller zu befürchten gewesen wäre. Wenn nun gleich die Kellersohle durch eine Asphalttschicht gegen die aufsteigende Grundfeuchtigkeit geschützt ist, auch die Umfassungsmauern, soweit die äußere Erde dagegen liegt, mit Isolirsichten versehen sind, die über ihrer Abdeckung eine zweite Asphalttschicht besitzen, so schien es doch mit Rücksicht auf die immer nur eine zweifelhafte Sicherheit gewährenden Schutzvorkehrungen der Vorsicht gemäfs, die Kellersohle 1 Fufs höher zu legen und dem entsprechend die lichte Höhe des Souterrains bis auf 8 Fufs zu beschränken.

Fundirung.

Die verschiedenen Bohrungen, welche der Unterzeichnete auf dem Grundstück, worauf das neue Laboratorium erbaut ist, hatte ausführen lassen, ergaben übereinstimmend, daß der gute Baugrund (scharfer Sand) durchschnittlich $12\frac{1}{2}$ Fufs bis



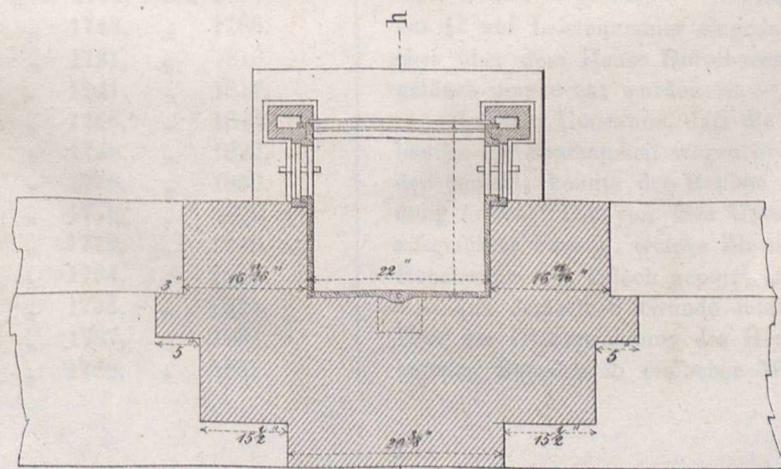
Abdampfnische.



Profil nach g h.

Ansicht.

12" 9 6 3 0 1 2 s F. rhl.



Grundriss nach a b.

12 9 6 3 0 1 2 3 4 s F. rhl.

13 Fufs unter dem Terrain lag, welches theilweise aus aufgefülltem Schutt, theilweise aus Moor und Torf bestand, und war aus diesem Grunde die Sohle der Bankette auf 13 Fufs Tiefe disponirt worden.

Obgleich die Bauausführung in dem sehr trockenen Sommer von 1865 stattfand, so zeigte sich bei der Ausschachtung der stückweise ausgehobenen Baugrube doch ein derartiger Wasserzudrang, dafs von der ursprünglichen Absicht, die Fundamente ganz in Kalkstein auszumauern, wodurch stets eine grofse Homogenität der Massen erreicht wird, wenigstens theilweise abgegangen und auf die Anwendung von Senkkasten Rücksicht genommen werden mußte. Bei den äufseren sehr starken Hauptmauern ist zwar durch das dichte Setzen der einzelnen Senkkasten nebeneinander eine vollständige Ausmauerung der Fundamente erzielt worden, für die inneren Scheidemauern wäre die Fortsetzung dieses Systems jedoch zu kostspielig geworden, und liefs daher der Unterzeichnete unter jedem Stützpunkt Kasten senken, welche betonirt und mit Mauersteinen ausgemauert, durch Bögen aus Rathenower Mauersteinen und Cement mit einander verbunden sind, worauf die Mauern des Souterrains stehen. Es hat sich diese Anordnung als vollkommen praktisch erwiesen und ist namentlich ein durchaus gleichmäfsiges Setzen des Mauerwerks die Folge gewesen.

Architekturstyl.

Von dem Herrn Professor Hofmann war dem Unterzeichneten bei Ertheilung des Bauprogramms die Hauptbedingung gestellt worden, die Anordnung der Façaden derartig zu bewirken, dafs bei einem Minimum der Stützen ein Maximum an Lichtöffnungen gewonnen würde. — Bei einer Axenweite von 11 Fufs 2 $\frac{1}{4}$ Zoll, einer Breite der Fenster im Erdgeschofs von 5 Fufs, im ersten Stockwerk von 6 Fufs 2 Zoll, erschien es in weiterer Erwägung des von der Abtheilung für das Bauwesen vorgeschriebenen Rohbaues in Backsteinen angemessen, den Rundbogenstyl consequent durchzuführen und auf die Architekturformen, worin die Renaissance Oberitaliens dergleichen *terracotta*-Bauten ausgebildet hat, zurückzugehen. Es gelang dadurch nicht allein, dem Gebäude einen durchaus monumentalen Charakter zu verleihen, sondern es wurde auch das Monotone, was sonst gröfsere Mauerflächen zu zeigen pflegen, glücklich vermieden. Die verwendeten Ornamente sind daher nur zur Gliederung und Ausbildung der einzelnen Gebäude-theile angeordnet, mit alleiniger Ausnahme der 14 Medaillons, welche im Hautrelief die Profilköpfe der berühmtesten Chemiker der Vergangenheit enthalten, und womit der Raum über den Fenstern des Erdgeschosses geschmückt und belebt worden ist.

Nach Auswahl durch die Akademie der Wissenschaften ist das Andenken der nachstehenden Namen hier verewigt worden:

1. Antoine Laurent Lavoisier, geb. 1762, starb 1794.
2. Carl Wilhelm Scheele . . . „ 1743, „ 1786.
3. Henry Cavendish „ 1731, „ 1810.
4. Josef Priestley „ 1741, „ 1817.
5. John Dalton „ 1766, „ 1844.
6. Claude Louis Bertholet . . „ 1748, „ 1822.
7. Josef Louis Gay-Lussac . . „ 1778, „ 1850.
8. Humphry Davy „ 1778, „ 1829.
9. Jacob Berzelius „ 1779, „ 1848.
10. Eilhart Mitscherlich „ 1794, „ 1863.
11. Martin Heinrich Klaproth . „ 1743, „ 1817.
12. Heinrich Rose „ 1797, „ 1864.
13. Leopold Gmelin „ 1788, „ 1853.

14. Charles Gerhardt geb. 1816, starb 1856.

15. Auguste Laurent „ 1807, „ 1853.

Das vierzehnte Medaillon enthält die Porträt-Köpfe der unter No. 14 und 15 aufgeführten beiden Chemiker, welche, gleich wie die Originale im Leben stets zusammen gewirkt und geforscht haben, nunmehr auch im plastischen Bilde vereint sind.

Wenn nun hierdurch die Vergangenheit in gebührender Weise geehrt und das Andenken der grofsen Todten verherrlicht worden ist, so soll darum die am Schaffen so reiche Gegenwart nicht vergessen werden; es fehlt in dem neuen Laboratorium nicht an passenden Räumen, um die Büsten grofser lebender Chemiker, auf Consolen aufgestellt, aufzunehmen, namentlich ist dazu die offene im Rohbau erbaute Halle auszuweisen, deren mit profilirten Einfassungstreifen versehene Bogenfelder einen passenden Platz für die Aufstellung von vier Colossalbüsten bieten, wogegen das reich ausgebildete Treppenhaus der Zukunft als Aufstellungs-Ort von Büsten, selbst für Statuen, verbleibt. Da indessen eine nähere Entscheidung über die aufzustellenden Büsten zur Zeit noch nicht erfolgt ist, so müssen weitere Mittheilungen vorbehalten bleiben.

Der Unterzeichnete hat für den Rohbau sowohl der Façaden, wie auch der Eingangshalle, Durchfahrten und Hoffronten als Grundton, der ebenfalls in allen Ornamenten gleichmäfsig durchgeht, eine tiefrothe Farbe gewählt, und sind darin die von dem Herrn Fabrikbesitzer March zu Charlottenburg gelieferten Blendsteine und Ornamente in der vorzüglichen Qualität geliefert worden, wodurch sich dessen Etablissement seit so vielen Jahren bereits ausgezeichnet hat.

Es war nicht einseitiges Wohlgefallen an dieser Farbe, welches für ihre Wahl bestimmend gewesen ist, sondern die Ueberzeugung, dafs wie sich die in derselben Farbe vor Jahrhunderten ausgeführten Façaden des *ospedale maggiore* zu Mailand und des grofsen *cortile* der *certosa di Pavia* unverändert erhalten haben, dieses auch bei Bauten unseres Klimas sich bewährt hat, wobei als leuchtendes Beispiel nur auf die herrliche Façade der Bauakademie verwiesen zu werden braucht, deren Farbe von allen Rohbauten Berlins, welche seit geraumer Zeit errichtet sind, am wenigsten sich verändert hat. Wie daher Schinkels Werke für die Architektur vielen Generationen als Richtschnur maafsgebend bleiben werden, so erschien es auch hier angemessen, des grofsen Meisters Fingerzeig zu benutzen.

Die eisernen Gitter, welche die Vorhalle gegen die Strafsse abschliessen, sind in Schmiedeeisen gearbeitet und deren Zeichnung aus Blatt 8 näher ersichtlich.

Alle weit ausladenden Gesimse sind der gröfseren Solidität wegen mit gefalzten Schieferplatten abgedeckt, deren dunkle graublaue Farbe zu dem tiefen Ziegelton in einer angenehmen Wechselwirkung steht.

Die Postamente der Attika sind von Nebra-Sandstein, die Balustersäulchen aus gebranntem Thon, der Sockel aus Strehlener Granit hergestellt. — Alle Dächer sind mit Ohlauer Zink No. 12 auf Leistenmanier eingedeckt, mit Ausnahme des Daches über dem Hause Dorotheenstrafse No. 10, dessen Ziegeldach umgedeckt worden ist.

Bei dem Umstande, dafs die alte Frontmauer dieses Gebäudes der Sparsamkeit wegen gröfstentheils beibehalten werden mußte, konnte der Rohbau für dieselbe keine Anwendung finden. Die von dem Unterzeichneten entworfene und ausgeführte Façade, welche Blatt 8 zeigt, ist daher zwar im Renaissancestyl, jedoch geputzt erbaut worden.

Aus demselben Grunde mußten sämmtliche nach dem Hofe der Dienstwohnung des Herrn Professors Hofmann belegenen Façaden in einfacher Weise im Abputz hergestellt

werden, dagegen hat der Rohbau aufser in den beiden grofsen Haupthöfen in den Durchfahrten und in der rechten Seitenhalle Anwendung gefunden.

Entwässerung des Gebäudes.

Für die Aufnahme des aus den Abfallröhren und von den Höfen abfließenden atmosphärischen Niederschlagwassers, ferner des schmutzigen Wassers und der Abgänge der Wasser- ausgüsse, endlich der Excremente der Waterclosets ist auf dem rechten Hofe eine grofse wasserdicht gemauerte Senkgrube, aus zwei gesonderten Theilen bestehend, angelegt worden. Die festen Sinkstoffe lagern sich in der ersten Senkgrube ab, die feineren gehen in die zweite Grube durch enge Gitter, wo für eine nochmalige Ablagerung Gelegenheit geboten ist, während die rein flüssigen Theile durch eine Rohrleitung aus glasirten Thonröhren in den unterirdischen in der Georgenstraße liegenden Canal geführt werden, welcher in den Festungsgraben mündet.

Innere Einrichtung des Laboratoriums.

a. Architektonische Einrichtungen.

In Bezug auf die inneren Einrichtungen des Gebäudes, dessen Raum-Eintheilung bereits bei der Grundrifs-Disposition angegeben worden ist, haben wir zuerst die architektonischen Constructionen und decorativen Anordnungen zu betrachten und alsdann auf die für bestimmte chemische Zwecke getroffenen Einrichtungen überzugehen.

Es würde dabei zunächst die Beheizung des Instituts in's Auge zu fassen sein. — So mannigfach auch die Ventilation des Gebäudes, wovon später ausführlich die Rede sein wird, berücksichtigt worden ist, so wird man niemals gern auf diejenige natürliche Ventilation Verzicht leisten, welche durch die Anwendung von Kachelöfen erzielt wird. Schon aus diesem Grunde erschien es rätlich, diese Beheizungsart für das neue Institut zu wählen, um so mehr aber, da eine Erwärmung desselben durch heißes Wasser bei der ungemein bedeutenden Ausdehnung der Gebäude die ohnedies sehr grofsen Baukosten erheblich gesteigert haben würde. Es ist daher nur die Erwärmung des grofsen Auditoriums durch heißes Wasser bewirkt, zu welchem Zwecke zwei Röhrenöfen in letzterem aufgestellt und mit bronzirten Vorsatzgittern versehen worden sind. Alle übrigen Räume haben dagegen Kachelöfen mit eisernen Einsätzen, wie solche am hiesigen Orte üblich sind, erhalten.

Die Corridore sind mit Sandsteinfiesen musterartig beflurt, durchgängig mit Kreuzgewölben resp. mit Kappen überspannt und mit Oelfarbe gemalt.

Die Räume für Feuerarbeiten sind mit einem Klotzpflaster von Eichenholz versehen.

Alle Thüren und Fensterrähme sind in dunklem Eichenholzton gemalt, die Lattebretter sämmtlich von englischem Schiefer, die Thüreinfassungen, Leibungen und Verdachungen in Cement geputzt und mit Oelfarbe in Sandsteinton gestrichen und gemalt. Für die Decken der Laboratorien-Säle sind die mit gehobelten und profilirten Brettern bekleideten Balken sichtbar geblieben und in Essigfarbe im Holzton gemalt. Dasselbe gilt von den zwischenliegenden Deckenfeldern, welche zwar, wie in Süddeutschland üblich, geputzt, jedoch gleichfalls in Oel- und Essigfarbe gemalt sind. Auch der Wandanstrich dieser Räume ist der gröfseren Haltbarkeit wegen in Oelfarbe ausgeführt.

Die Fußböden sind theilweise von Kiehlenholz als Pantboden ausgeführt und mit Oelfarbe dreimal gestrichen, theilweise aber in den gröfseren Sälen in Eichenholz als so-

genannte Stabfußböden eingerichtet. — Diese Construction, welche ihrer grofsen Solidität und Dauerhaftigkeit wegen in letzterer Zeit in Berlin mehrfach zur Ausführung gebracht worden ist, eignet sich vorzüglich in solchen Räumen, worin die Fußböden durch grofse Frequenz einer starken Abnutzung zu unterliegen pflegen und diesem Uebelstande vorgebeugt werden soll.

Eine reichere Ausbildung haben das Treppenhaus und das daran sich schließende Auditorium erhalten. — In beiden Räumen sind Stuckdecken zur Ausführung gebracht und reich gemalt worden. In dem Auditorium sind die Wände mit einem 9 Fuß hohen Holzpaneel bekleidet und durchaus in Wachsfarbe gemalt. Für die Beleuchtung desselben durch Gas am Abend ist in ausreichender Weise Sorge getragen.

Die Ventilationsvorrichtungen zerfallen in drei Klassen, nämlich:

- 1) in solche zur Vornahme chemischer Arbeiten in kleinen geschlossenen Räumen (Abdampfnischen, Verbrennungsnischen), aus welchen die sich bildenden Dämpfe durch besondere Einrichtungen derartig entfernt werden, daß die Laboranten durch dieselben nicht belästigt werden können;
- 2) in solche, welche den Zimmern und Sälen frische Luft zuführen und die verdorbene Luft abführen, also stets functioniren und von der Vornahme besonderer chemischer Arbeiten unabhängig sind;
- 3) in solche, die nur bei Anlage des chemischen Herdes in Aussicht genommen werden müssen.

Bezüglich der ad 1) bemerkten Vorrichtungen, so sind dieselben in ihrer Einrichtung und Anzahl genau nach den von dem Herrn Professor Hofmann gestellten Bedingungen zur Ausführung gebracht und dabei die Zeichnungen ähnlicher Einrichtungen, wie solche von dem Königlichen Bauinspector Herrn Dieckhoff für das Bonner Laboratorium entworfen und hergestellt worden sind, benutzt. Sie bestehen theils aus Abdampfnischen, theils aus Verbrennungsnischen. Die ersteren befinden sich in den Fensterpfeilern und bilden 22 Zoll breite, 11½ Zoll tiefe und 7 Fuß ¾ Zoll hohe Mauernischen, welche mit einer inwendig glasirten vertikal stehenden Abzugsröhre in Verbindung stehen. Die ganze Nische ist übrigens mit einem aus glasirtem Thon bestehenden Gehäuse ausgesetzt, vorn jedoch durch einen Holzvorbau mit Schiebefenster (Spiegelscheibe) geschlossen, und gewährt so die Möglichkeit, ein chemisches Präparat hinter dem geschlossenen Fenster in der Nische verdampfen zu lassen. Für Zuführung von frischer Luft, welche durch die durchbrochen gearbeiteten Rosetten des Frieses unter dem Gurtgesimse zugeführt wird, sowie für Abführung des sich bildenden Condensationswassers in einem ausgepichteten Holzkasten, welcher mit einer aufschlagenden Klappe versehen ist, endlich für Gas- und Schlauchhähne ist in ausreichender Weise Sorge getragen, wie die dem Text beiliegenden Detail-Zeichnungen auf Blatt B näher ergeben.

Die Verbrennungsnischen unterscheiden sich im Princip zunächst von den erstgedachten Abdampfnischen, daß sie durch ein nach dem Zimmer vorgebautes Doppelfenster gebildet und zwischen diesem und dem äußeren Fenster liegen, also bei weitem gröfser als die ersten sind.

Auch sie stehen mit einer inwendig glasirten Abzugsröhre, worin eine Gasflamme brennt, in Verbindung, und ist das innere Fenster gleichfalls zum Auf- und Abschieben eingerichtet.

Was die ad 2) aufgeführten Ventilationsvorrichtungen anbelangt, so bestehen dieselben in Zuführung von frischer Luft durch Schieber, welche sich in den Fußleisten, also unmittelbar über dem Fußboden befinden, und in Abführung der ver-

vorbenen Luft durch eiserne Jalousieklappen, welche mit Gegengewicht und Stellstange versehen sind, sich nicht weit unter der Decke befinden und luftdicht auf einander schliessen.

Dieselben haben sich in dem neuen Anatomiegebäude

hierselbst vortrefflich bewährt, weshalb auf ihre Verwendung auch bei dem in Rede stehenden Bau Rücksicht genommen worden ist.

(Fortsetzung folgt.)

A. Cremer.

Brücke über die Saale bei Bernburg in der Eisenbahn von Bernburg nach Halberstadt.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 17 und 18 im Atlas und auf Blatt C im Text.)

Zur Zeit der größten Hochwasser tritt die Saale an der Brücken-Baustelle aus und überfluthet die ganze Thalebene, welche von hohen Ufern eingeschlossen ist. Die Stadt Bernburg wird dann gleichfalls inundirt, und bildet sich im linken Thalufer eine zweite Strömung, welche die Stadtlage umfließt und sich unterhalb des Bahnüberganges mit der Strömung des eigentlichen Bettes vereinigt.

Bei der landespolizeilichen Revision wurde festgestellt:

- 1) daß die Strombrücke 600 Fufs Oeffnung haben sollte, und zwar, um das Fahrwasser der passirenden Schiffe möglichst wenig einzuschränken und für die Hauptströmung des Hochwassers einen recht freien Abfluß zu erzielen, 4 Oeffnungen zu 100 Fufs Weite und außerdem auf jeder Seite derselben 2 Oeffnungen zu 50 Fufs Weite; ferner
- 2) eine Fluthbrücke von 5 Oeffnungen à 100 Fufs Weite und
- 3) eine Fluthbrücke von 2 Oeffnungen à 30 Fufs Weite.

Die Pfeiler der Strombrücke stehen auf grobem Kies. Für die Strompfeiler wurde, nachdem oberhalb eine Schirmwand geschlagen, mit einem durch eine Locomobile getriebenen Vertikal-Bagger bis $7\frac{1}{2}$ Fufs unter der Flußsohle ausgebagert. Indem man von oben damit anfing, wurden dann gleich hinterher die 6 Zoll starken Spundpfähle, mit 8 Zoll starken Bundpfählen in Entfernung von 6 bis 8 Fufs, geschlagen.

Auf Blatt 18 ist der Querschnitt eines Strompfeilers gezeichnet. Der Kasten, welchen die Spundwände bilden, ist 5 Fufs breiter angelegt, als das Bankett der Pfeiler. In die Kasten wurde Beton bis 1 Fufs 6 Zoll unter dem niedrigsten Wasserstand geschüttet, dann wurde ein Betonfangedamm 2 Fufs stark innerhalb der Spundwände bis 2 Fufs über dem mittleren Wasserstande angefertigt und die Bankettschicht, aus 18 Zoll starken Werkstücken bestehend, versetzt. Außerhalb der Spunde sind starke Steinschüttungen bis zur Höhe der Betonschüttungen gemacht. — Die Landpfeiler sind von unten auf gemauert.

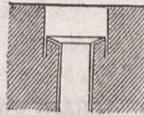
Bei der Höhe der Strompfeiler und weil sie oben für die Auflager des eisernen Ueberbaues nur von 7 Fufs 6 Zoll Stärke erforderlich waren, sind dieselben mit 2 Fufs Verjüngung aufgeführt, so daß sie über dem Bankett $9\frac{1}{2}$ Fufs stark sind.

Bis zur Oberkante des Abdecksteines der Vorköpfe sind die 3 freistehenden Pfeiler mit einer starken Werksteinschicht bekleidet, von da ab aus gutem harten und lagerhaften Sandbruchstein aufgemauert. Die Abdeckschicht besteht aus 18 Zoll starken Werkstücken, und liegt darunter eine eben so starke Schicht.

Bei den übrigen Pfeilern sind nur die Vorköpfe mit Werkstücken bekleidet, das übrige Mauerwerk ist aus Sandbruchsteinen ausgeführt.

Die Gewölbe über den 50 Fufs weiten Brücken-Oeffnungen haben $\frac{1}{4}$ der Weite zur Pfeilhöhe, sind im Scheitel 3 Fufs und an den Widerlagern $3\frac{1}{2}$ Fufs stark. Der Durchschnitt einer dieser

gewölbten Brücken ist auf Blatt 18 gezeichnet. Die Entwässerung geschieht nach dem Scheitel der Gewölbe; der mittlere Stein ist durchbohrt und ist am obern Ende, wie nebenstehend bearbeitet. In den in den Stein gearbeiteten Falz ist ein Kupferrohr eingehängt und mit dem Stein verkitet. Das Rohr reicht 2 Zoll über die untere



Leibung des Gewölbes hervor. Auf dem Schlußstein ist ein schmiedeeiserner Korb befestigt, um welchen Steine gepackt sind. Das doppelte Ziegelpflaster ist asphaltirt und die Asphaltirung an den Brüstungsmauern 6 Zoll hoch gezogen. Der Verbindungspfeiler zwischen jeder der beiden gewölbten Brücken und der ihr zunächst liegenden, mit eisernem Ueberbau überspannten Oeffnung von 100 Fufs Weite ist als Widerlagspfeiler für die erstere 16 Fufs stark gemacht. Die Endpfeiler sind so construiert, daß die Dammböschung, welche sorgfältig abgeplastert worden, 1 füßig ist. Die Pfeiler sind nicht vollgemauert. Auf Blatt 18 ist ein Endpfeiler im Grundriß und Durchschnitt, desgleichen das Lehrgerüst zur Hälfte im Quer- und Längenschnitt gezeichnet. Letzteres wurde mit 4 Zoll im Quadrat starken Latten benagelt, worauf die Gewölbesteine versetzt worden sind.

Im Saalthale hat die Dammböschung bis 1 Fufs über Hochwasser eine $2\frac{1}{2}$ füßige Anlage erhalten und ist abgeplastert.

Bei den Fluthbrücken und den überwölbten Oeffnungen der Strombrücke sind Herdmauern zwischen den Pfeilern gezogen und der Raum zwischen denselben gepflastert.

Ein Theil der großen Fluthbrücke sowie die kleine Fluthbrücke liegen, wie die Situation auf Bl. 18 zeigt, in einer Curve, deren Radius 150 Ruthen beträgt; die parallelen Widerlager sind durch Verjüngung der Pfeiler nach innen erreicht.

Die Bauzeit war von Ende Juni 1864 bis Mitte August 1865, wo die Brücken mit Locomotiven zu befahren waren.

Der eiserne Ueberbau einer Brückenöffnung von 100 Fufs Weite besteht, wie aus den Zeichnungen auf Blatt 17 zu ersehen, aus 2 Parallelträgern, deren Axen 10 Fufs von einander entfernt sind.

Zwischen den beiden Tragewänden sind die Querträger befestigt, auf welche die Schwellenträger aufgenietet sind.

Die Schwellen liegen über den oberen Gurtungen der Hauptträger, werden jedoch nicht unmittelbar von denselben unterstützt; die Hauptträger werden vielmehr nur in den Belastungslinien beansprucht, wo die Querträger angebracht sind.

Jede der beiden Tragewände wird durch Ober- und Unterraum gebildet, welche in der Entfernung der Querträger durch Diagonalen, die sich in dem Schwerpunkte der Gurtungen schneiden, und an den Enden durch vertikale Blechwände verbunden sind.

Jede der beiden Gurtungen besteht aus doppelten Winkelisen und einzelnen Platten von $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke.

Die Diagonalen, welche auf Druck beansprucht werden, haben einen $\frac{1}{4}$ förmigen Querschnitt erhalten mit $\frac{1}{8}$ Zoll weitem

Zwischenraum für die Zugstreben, welche einen —förmigen Querschnitt von $\frac{1}{4} \frac{5}{8}$ Zoll Stärke haben.

Nur in den beiden Feldern rechts und links von der Mitte ist allen Diagonalen ein $\frac{1}{4}$ förmiger Querschnitt gegeben, da sie theils auf Zug, theils auf Druck beansprucht werden.

In dem Kreuzungspunkte der letzteren geht die eine Strebe in einem Stücke durch, und ist mit derselben eine Platte mit abgestumpften Ecken vernietet. Auf letzterer ist die andere Diagonale, welche der Länge nach aus 2 Theilen besteht, mit 6 Stück $\frac{3}{4}$ Zoll starken Niete so vernietet, daß die Enden auf dem Winkeleisen der ersten Strebe gekröpft sind. Zwischen den Kreuzungspunkten und den Enden sind die aus Winkeleisen bestehenden Streben durch Einlegen von 3 Zoll breiten Futterstücken mit $\frac{3}{4}$ zölliger Vernietung verstärkt.

Die Hauptträger.

Stärkebestimmung.

Das Eigengewicht beträgt:

Gewicht des eisernen Ueberbaues mit Geländer	133476 Pfd.
288 Cbffs., 36 Schwellen à 8 Cbffs.	
245 Cbffs., Bohlenbelag	
533 Cbffs. Holz à 35 Pfd.	18655 -
107 $\frac{1}{2}$ lauf. Fufs Schienen etc. à 52 Pfd.	5590 -
	Summa 157721 Pfd.

also pro lauf. Fufs = 1467 Pfd.

Als sonstige Belastung sind 2500 Pfd. pro lauf. Fufs angenommen; es beträgt daher die gesammte Belastung der Brücke 1467 + 2500 = 3967 Pfd. pro lauf. Fufs, für jeden Träger mithin 1984 Pfd.

Die Gurtungen.

Sie sind aus doppelten Winkeleisen und einzelnen $\frac{5}{8}$ Zoll starken, 12 Zoll breiten Platten gebildet.

Die obere Gurtung ist aus doppelten Winkeleisen von $5\frac{3}{4}$ Zoll und 4 Zoll Schenkel bei $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke, und Gurtungsplatten von 12 Zoll Breite gebildet. In der Mitte liegen 4 Platten von $\frac{5}{8}$ Zoll Stärke über einander.

Die untere Gurtung besteht aus Winkeleisen von 4 Zoll Schenkellänge bei $8\frac{3}{4}$ Linien Stärke. Die Gurtungsplatten sind wie bei der oberen Gurtung.

In der Mitte ist die Spannung in der obern Gurtung

$$S = \frac{lQ}{8h}, \text{ worin}$$

l die freitragende Länge = 104 $\frac{5}{8}$ Fufs,

Q die Belastung eines Trägers durch Eigengewicht und sonstige Belastung = 104 $\frac{5}{8}$. 1984 Pfund,

h die Schwerpunktsentfernung der Gurtungen = 10,133 Fufs.

Hieraus ist

$$S = 269993 \text{ Pfd.}$$

Die obere Gurtung hat nachstehenden Netto-Querschnitt:

- 1) die Winkeleisen nach Abzug von 4 Nietlöchern à 1 Zoll = 10,5 □Zoll
- 2) die Platten nach Abzug von zwei Nietlöchern à 1 Zoll weit = 25,0 -

$$\text{Gesamtquerschnitt der oberen Gurtung} = 35,5 \text{ □Zoll}$$

und wird dieselbe mit 7600 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

In der untern Gurtung ist die Spannung

$$S' = \frac{lQ}{8h} - \frac{1}{2}q \frac{b^2}{h},$$

worin b die Felderbreite = 9 Fufs,

q die Belastung pro lauf. Fufs = 1984 Pfd. und

h die Schwerpunktsentfernung der Gurtungen bedeutet; es ist also, da hier $h = 10,133,$

$$\frac{1}{2}q \frac{b^2}{h} = 7929,$$

$$S' = 269993 - 7929 = 262064 \text{ Pfd.}$$

Der Nettoquerschnitt stellt sich zusammen aus dem Querschnitt

- 1) der Winkeleisen, nach Abzug von 4 Nietlöchern à 1 Zoll = 7,88 □Zoll
 - 2) der Platten = 25,00 -
- $$\text{Gesamtquerschnitt} = 32,88 \text{ □Zoll}$$

und wird die untere Gurtung mit 7970 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Die Spannungen nehmen in jedem folgenden Felde nach der Differenz $xq \frac{b^2}{h}$ ab.

Für das zweite Feld ist $x=1, h=10,133,$ Abnahme der Spannung = 15513 Pfd., bleibt Spannung in der oberen Gurtung

$$269993 - 15858 = 254135 \text{ Pfd.,}$$

Spannung in der unteren Gurtung

$$262064 - 15858 = 246206 \text{ Pfd.}$$

Bei 4 Platten wird die obere Gurtung mit 7159 Pfd. pro □Zoll, die untere mit 7488 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Für das dritte Feld ist $x=2, h=10,081.$

Abnahme der Spannung = 31876 Pfd.,

Spannung in der oberen Gurtung

$$254135 - 31876 = 222259 \text{ Pfd.,}$$

Spannung in der unteren Gurtung

$$246206 - 31876 = 214330 \text{ Pfd.}$$

Obere Gurtung.

Nettoquerschnitt der Winkeleisen = 10,5 □Zoll

desgl. von 3 Platten = 18,75 -

$$\text{Gesamtquerschnitt} = 29,25 \text{ □Zoll}$$

Die Gurtung wird mit 7492 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Untere Gurtung.

Nettoquerschnitt der Winkeleisen = 7,88 □Zoll

desgl. von 3 Platten = 18,75 -

$$\text{Gesamtquerschnitt} = 26,63 \text{ □Zoll}$$

Die Gurtung wird mit 8011 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Für das vierte Feld ist $x=3, h=10,108.$

Abnahme der Spannung = 48126 Pfd.,

Spannung in der oberen Gurtung

$$222259 - 48126 = 174133 \text{ Pfd.,}$$

Spannung in der unteren Gurtung

$$214330 - 48126 = 166204 \text{ Pfd.}$$

Obere Gurtung.

Nettoquerschnitt der Winkeleisen = 10,5 □Zoll

desgl. von 2 Platten = 12,5 -

$$\text{Gesamtquerschnitt} = 23 \text{ □Zoll}$$

Die Gurtung wird mit 7571 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Untere Gurtung.

Nettoquerschnitt der Winkeleisen = 7,88 □Zoll

desgl. von 2 Platten = 12,50 -

$$\text{Gesamtquerschnitt} = 20,38 \text{ □Zoll}$$

Die Gurtung wird mit 8155 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Für das fünfte Feld ist $x=4, h=9,988.$

Abnahme der Spannung = 64270 Pfd.,

Spannung in der oberen Gurtung

$$174133 - 64270 = 109863 \text{ Pfd.,}$$

Spannung in der untern Gurtung

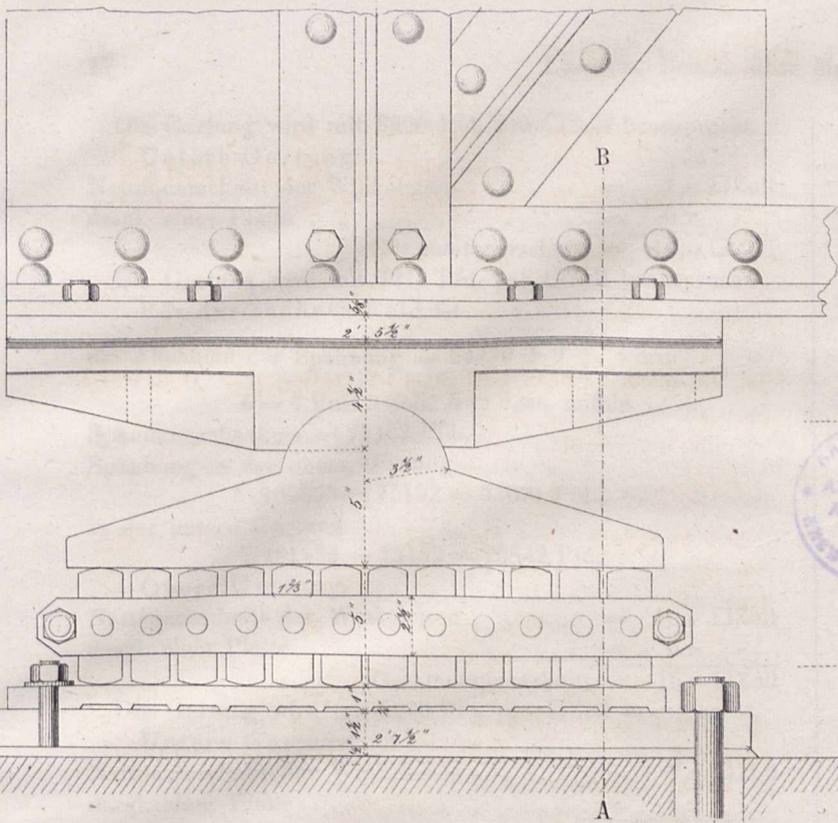
$$166204 - 64270 = 101934 \text{ Pfd.}$$

Obere Gurtung.

Nettoquerschnitt der Winkeleisen = 10,5 □Zoll

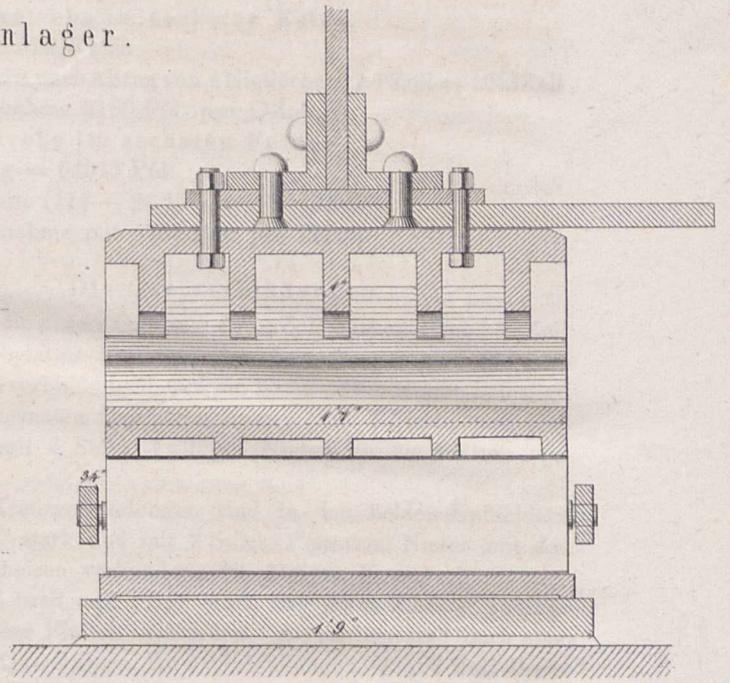
desgl. einer Platte = 6,25 -

$$\text{Gesamtquerschnitt} = 16,75 \text{ □Zoll}$$

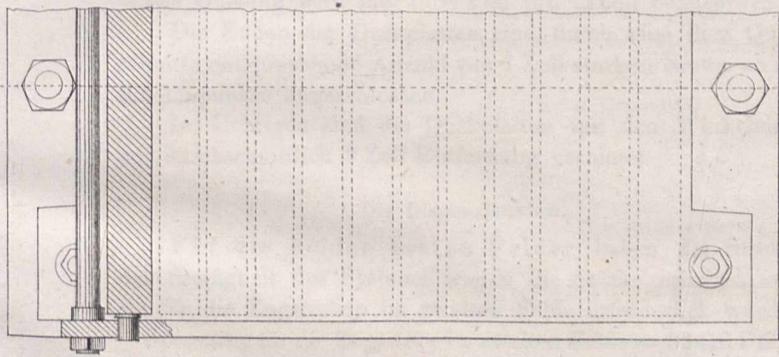


Rollenlager.

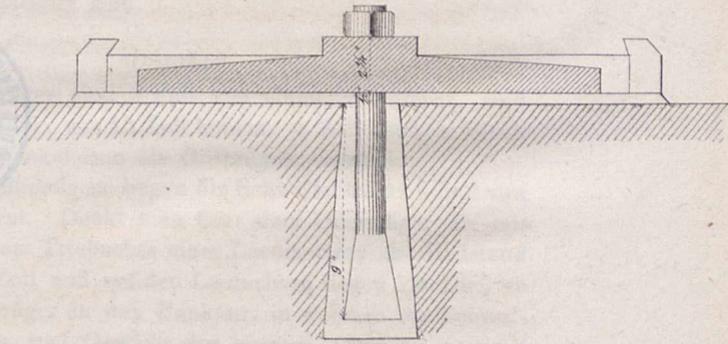
Durchschnitt nach A B.



Durchschnitt nach C D.

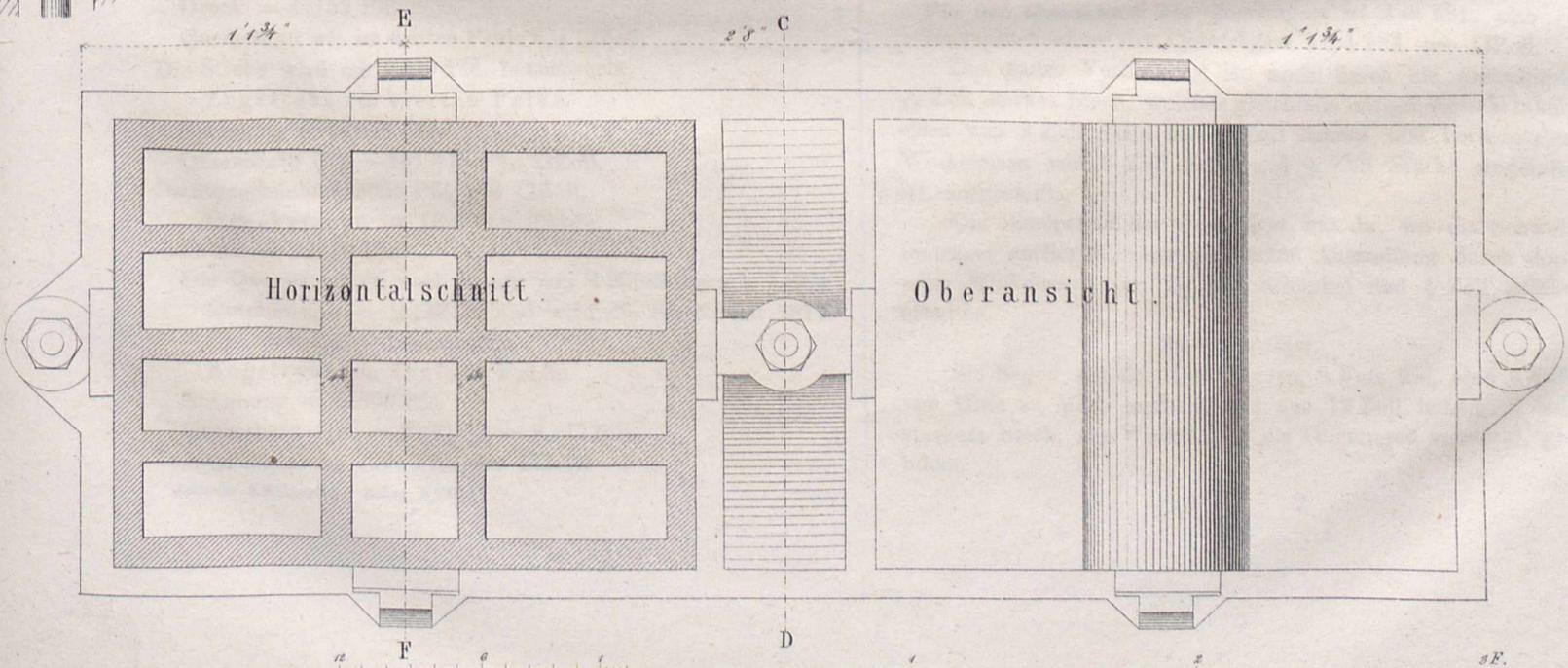
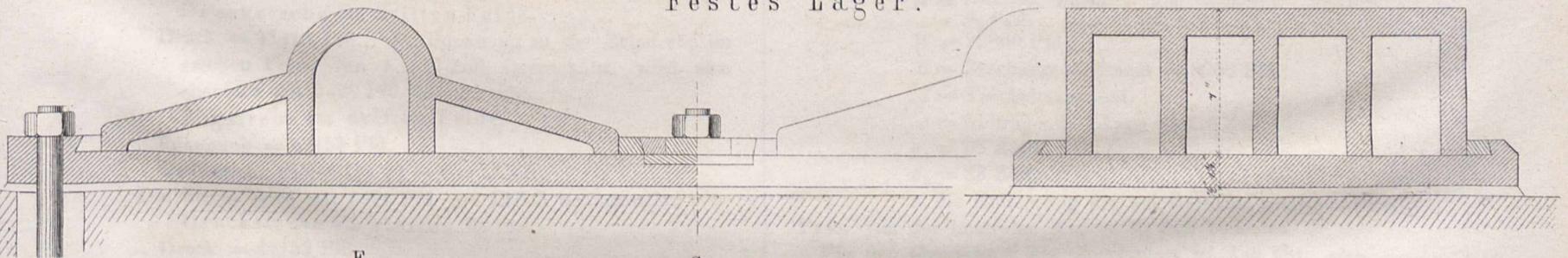


Längenschnitt.



Festes Lager.

Durchschnitt nach E F.



Horizontalschnitt

Oberansicht

Die Gurtung wird mit 6600 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Untere Gurtung.

Nettoquerschnitt der Winkeleisen = 7,88 □Zoll
desgl. einer Platte = 6,25 -
Gesamtquerschnitt = 14,13 □Zoll

Die Gurtung wird mit 7213 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Für das sechste Feld ist

die Abnahme der Spannung = $64270 + 9 \frac{b^2}{h}$, worin

$h = 7$ Fufs 5 Zoll, $h = 9,988$, mithin

Spannungsabnahme = 75192 Pfd.,

Spannung in der obern Gurtung

109863 — 75192 = 34671 Pfd.,

in der untern Gurtung

101934 — 75192 = 26842 Pfd.

Obere Gurtung.

Nettoquerschnitt der Winkeleisen = 10,5 □Zoll
desgl. einer Platte = 6,25 -
Gesamtquerschnitt = 16,75 □Zoll

Die Gurtung wird mit 2070 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Untere Gurtung.

Nettoquerschnitt der Winkeleisen = 7,88 □Zoll
desgl. einer Platte = 6,25 -
Gesamtquerschnitt = 14,13 □Zoll

Die Gurtung wird mit 1906 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Die Enden der Deckplatten sind durch eine dem Querschnitte entsprechende Anzahl von 1 Zoll starken Nietten an die Knotenpunkte angeschlossen.

Im Uebrigen sind die Deckplatten mit den Winkeleisen auf durchschnittlich 9 Zoll Entfernung vernietet.

Die Diagonalstreben.

Für die beiden ersten Felder haben die Streben der Steifigkeit des Systems wegen die Stärke erhalten, wie sie für die Zugstreben im zweiten Felde erforderlich wurde.

Spannung für die Zugstrebe im zweiten Felde = 33410 Pfd.

Der Querschnitt ist nach Abzug der 4 Nietlöcher à $\frac{1}{8}$ Zoll = 6,11 □Zoll und wird die Zugstrebe mit 5468 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Druckstrebe im dritten Felde.

Druck = 33410 Pfd., wie Spannung in der Zugstrebe im zweiten Felde von 6,11 □Zoll Querschnitt, wird also ebenfalls mit 5468 Pfd. beansprucht.

Zugstrebe im dritten Felde.

Spannung = 42153 Pfd.

Querschnitt $(8\frac{3}{4} - 1\frac{3}{4}) \frac{1}{8} = 6,56$ □Zoll.

Die Strebe wird mit 6426 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Druckstrebe im vierten Felde.

Druck = 42153 Pfd.

Querschnitt wie im dritten Felde 6,11 □Zoll.

Die Strebe wird mit 6899 Pfd. beansprucht.

Zugstrebe im vierten Felde.

Spannung = 52888 Pfd.

Querschnitt $(9\frac{3}{4} - 1\frac{3}{4}) \frac{1}{8} = 7,5$ □Zoll.

Inanspruchnahme 6985 Pfd. pro □Zoll.

Druckstrebe im fünften Felde.

Druck = 52888 Pfd.

Der Querschnitt ist nach Abzug von 4 Nietlöchern à 1 Zoll

Durchmesser = 9 □Zoll, und wird die Strebe mit 5877 Pfd. pro □Zoll beansprucht.

Zugstrebe im fünften Felde.

Spannung = 61800 Pfd.

Querschnitt $(10\frac{7}{8} - 2.1) \frac{1}{8} = 8,5$ □Zoll.

Inanspruchnahme 7294 Pfd. pro □Zoll.

Zeitschr. f. Bauwesen. Jahrg. XVII.

Druckstrebe im sechsten Felde.

Druck = 61900 Pfd.

Querschnitt nach Abzug von 4 Nietlöchern à 1 Zoll = 10 □Zoll
Inanspruchnahme 6190 Pfd. pro □Zoll.

Zugstrebe im sechsten Felde.

Spannung = 64915 Pfd.

Querschnitt $(11\frac{3}{8} - 2.1) \frac{1}{8} = 9,75$ □Zoll.

Inanspruchnahme mit 6783 Pfd. pro □Zoll.

Die Querverbindungen.

Unter die untere Gurtung sind $\frac{5}{8}$ Zoll starke, 12 und 18 Zoll breite Blechplatten genietet. An diese Platten sind die normalen Querverbindungen und die Kreuzverbindungen befestigt.

Die normalen Querverbindungen sind T-Eisen, und sind dieselben mit 6 Stück $\frac{3}{4}$ zölligen Nietten an die Platten vernietet.

Die Kreuzverbindungen sind in den beiden Endfeldern 4" breit, $\frac{1}{2}$ " stark und mit 2 Stück 1" starken Nietten mit den Anzugsflacheisen verbunden; die übrigen Kreuzverbindungen sind 3 Zoll breit und $\frac{1}{2}$ Zoll stark und durch 2 Stück $\frac{3}{4}$ zöllige Nierte mit den Platten verbunden. Außerdem sind noch oben über den Querträgern Kreuzverbindungen von 3 Zoll Breite und $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke angebracht, welche an 6 Zoll breite, 12 Zoll lange, $\frac{1}{2}$ Zoll starke Blechstücke, die auf die Querträger genietet, mit 2 Nietten befestigt sind.

Querträger.

Die Querträger sind 9 Fufs von einander entfernt, sind 9 Fufs 10 Zoll lang, aus 15 Zoll hohem, $\frac{1}{16}$ Zoll starkem Blech gebildet, mit Winkeleisen als Gurtungen verstärkt.

Auf den Querträgern liegen die Schwellenträger 6 Zoll von einander entfernt. Denkt man über dem Querträger die mit 360 Ctr. belastete Triebachse einer Locomotive; der Radstand sei 4 Fufs 5 $\frac{1}{2}$ Zoll und auf den Laufachsen liegen 120 Ctr., so wird der Querträger in den Punkten, in welchen die Schwellenträger liegen, incl. Gewicht der letztern, Oberbau etc., mit 22800 Pfd. belastet.

Für die Bedingungen des Bruches ist

$$W = \frac{EJa}{a_1 a_2 c_1}, \text{ worin}$$

$$W = 22800 \text{ Pfd.},$$

$$E = \text{Brechungscoefficient} = 8000 \text{ Pfd.}$$

$$J = \text{Trägheitsmoment,}$$

$$a = \text{freitragende Länge} = 118 \text{ Zoll,}$$

$$a_1 = 95 \text{ Zoll,}$$

$$a_2 = 23 \text{ Zoll,}$$

$$c_1 \text{ die Entfernung der am stärksten angespannten}$$

Faser von der neutralen Axe = 7,5 Zoll bedeutet.

Für den Querschnitt des Querträgers ist $J = 581$, also

Inanspruchnahme des Querträgers 5454 Pfd. pro □Zoll.

Die ganze Verbindung ist noch durch ein dreieckiges $\frac{5}{16}$ Zoll starkes Blech, welches gleichfalls mit schrägen Winkeleisen von 3 Zoll Seite und $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke und horizontalen Winkeleisen von 3 Zoll Seite und $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke eingefasst ist, ausgesteift.

Die Blechwand der Querträger hat da, wo die Schwellenträger aufliegen, eine senkrechte Aussteifung durch doppelte Winkeleisen von 2 $\frac{1}{2}$ Zoll Schenkel und $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke erhalten.

Schwellenträger.

Sie liegen auf den Querträgern, 9 Fufs frei, sind 6 Fufs von Mitte zu Mitte entfernt und aus 12 Zoll hohem, $\frac{3}{8}$ Zoll starkem Blech, mit Winkeleisen als Gurtungen verstärkt, gebildet.

Zur Stärkebestimmung ist angenommen, daß sie in der Mitte durch die mit 360 Ctr. beschwerte Achse einer Locomotive belastet sind.

Auf der Mitte jedes Trägers liegen 18000 Pfd.

Für den Bruch ist $W = \frac{4EJ}{ac_1}$

$W = 18000$ Pfd.

$a = 108$ Zoll

$c_1 = 12$ Zoll.

Für den Querschnitt des Schwellenträgers ist $J = 407$,
Inanspruchnahme des Trägers mit 7165 Pfd. pro □Zoll.

Die Schwellenträger sind in 4 Fufs 6 Zoll Entfernung durch Kreuze aus Winkeleisen von 2 Zoll Schenkel und $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, welche mit den Schwellenträgern durch $\frac{3}{4}$ Zoll starke Niete verbunden sind, gegen einander abgesteift. Die Schwellenträger reichen in einem Stück über 2 Zwischenräume zwischen 3 Querträgern. Diese einzelnen Träger sind mit einander verlascht. Es sind auf die oberen Winkeleisen 20 Zoll lange, $\frac{1}{2}$ Zoll starke Platten genietet.

Die Schwellenträger sind mit den Querträgern vernietet und auf die Querträger durch doppelte schräge Winkeleisen von 2 Zoll Schenkel, $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke abgesteift.

Die Schwellen sind 9 Zoll und 10 Zoll stark und werden bei der Belastung durch eine Triebachse, auf welcher 360 Ctr. ruhen, mit 1000 Pfd. pro □Zoll beansprucht, sind also hinreichend stark.

Die Auflager. (Blatt C).

Damit der Druck auf die stützende Fläche ein gleichmä-

ßiger werde, ist das Zwischenstück, welches den Druck auf die Unterlage überträgt, oben als Halbcylinder dargestellt. Den Gurtungsblechen dient als Unterlagsplatte eine schmiedeeiserne 1 Zoll starke Platte, die nach der inneren Seite so viel verbreitert ist, daß die Querverbindungen daran befestigt werden können. Unter derselben ist die 29 $\frac{1}{2}$ Zoll lange Lagerschale angebracht, die mit der Unterlagsplatte und Gurtungsplatte verbolzt ist und auf der walzenförmigen Mitte der ersten ruht. Zwischen Unterlagsplatte und Lagerschale ist eine $\frac{1}{8}$ Zoll starke Bleiplatte gelegt. Die Träger liegen mit dem einen Ende auf Rollen, welche eine Längenveränderung durch die Temperatur von $\frac{1}{2}$ Fufs zulassen. Der Druck einer ebenen Gufseisenfläche auf eine Gufseisenrolle kann pro Zoll Durchmesser der Rolle und pro Zoll Länge derselben 1 Ctr. betragen, ohne daß die Elasticität des Materials alterirt wird.

12 Rollen à 19 Zoll lang von 5 Zoll Durchmesser können also mit 1140 Ctr. belastet werden, während der Maximaldruck 1042 Ctr. beträgt.

Bei dem festen Lager liegt die Unterlagsplatte auf einer festen Grundplatte und wird durch Keile auf der Grundplatte festgestellt.

Zwischen Grundplatte und Lagerstein ist eine $\frac{1}{2}$ Zoll starke Cementschicht angebracht.

In den Raum, welcher von den Winkeleisen der unteren Gurtung und der Gurtungsplatte gebildet wird, wurde erst trockener Sand geschüttet, und darüber asphaltirt.

Laueu.

Allgemeine Theorie der Turbinen

mit specieller Anwendung auf die Kreisräder und Kreiselpumpen.

(Fortsetzung zu Pag. 512 im Jahrgang 1866.)

§. 60.

Anwendung des ersten Gesetzes der Analogie der Wege (§. 13) auf Vollturbinen ohne Axialgeschwindigkeit mit constanter Radialgeschwindigkeit ($A\beta b$). Quadratisch-parabolische Spirale.

Wir wenden uns zur Betrachtung der Turbinen $A\beta b$, d. h. zu denjenigen Vollturbinen ohne Axialgeschwindigkeit, bei welchen die Radialgeschwindigkeit constant ist; wir untersuchen diese Turbinen mit Rücksicht auf den in §. 57 aufgestellten Gesichtspunkt.

Nach §. 13 Gl. 8 ist die Bedingung für die Analogie der Wege:

$$\frac{dtg(vr)}{d\left(\frac{r}{c_r}\right)} = \text{Const.}$$

Es ist aber nach Gl. 41b für diese Turbinen:

$$c_r = c_{r_0} = c_{r_1} = \text{Const.}$$

folglich nimmt jene Bedingungsgleichung die Form an:

$$\frac{dtg(vr)}{dr} = \text{Const.}$$

und, wenn wir den constanten Werth mit k bezeichnen:

$$dtg(vr) = k dr \quad . \quad 46.$$

Eine Curve, welche dieser Bedingung entspricht, nennen wir eine quadratisch-parabolische Spirale, oder kurz eine parabolische Spirale, und zwar wegen der Analogie, welche sie mit der gewöhnlichen Parabel (quadratischen Parabel) hat; denn, wenn wir in Fig. 36 die Rich-

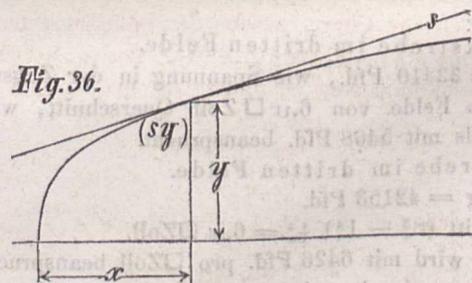


Fig. 36.

tung einer gewöhnlichen Parabel mit s bezeichnen, und y und x ihre Coordinaten sind, so ist die Scheitelgleichung derselben in der Form:

$$y^2 = \frac{2}{k}x; \quad dx = ky dy$$

darzustellen, worin k einen constanten Werth bezeichnet; es folgt dann:

$$\begin{aligned} \text{tg}(sy) &= \frac{dx}{dy} = ky \\ dtg(sy) &= k dy. \end{aligned}$$

Die parabolische Spirale hat also eine analoge Beziehung zu den Polarcoordinaten, wie die Parabel zu den rechtwinkligen Coordinaten.

Aus Gl. 46 folgt durch Integriren:

$$\int dtg(vr) = k \int dr$$

$$\text{tg}(vr) - \text{tg}(v_0 r_0) = k(r - r_0) \quad . \quad 46a.$$

Um den constanten Werth k zu bestimmen, nehmen wir das Integral zwischen den Grenzen r_a und r_e und es ergibt sich:

$$\left. \begin{aligned} & \text{tg}(vr)_a - \text{tg}(vr)_e = k(r_a - r_e) \\ & k = \frac{\text{tg}(vr)_a - \text{tg}(vr)_e}{r_a - r_e} \\ & \text{tg}(vr) = k(r - r_e) + \text{tg}(vr)_e \\ & \text{tg}(vr) = [\text{tg}(vr)_a - \text{tg}(vr)_e] \frac{r - r_e}{r_a - r_e} + \text{tg}(vr)_e \end{aligned} \right\} \dots 46b.$$

Nun können wir leicht die Polargleichung der Curve bestimmen. Nach Gl. 6 ist:

$$\begin{aligned} d\varphi_{,,} &= \frac{dr}{r} \text{tg}(vr) \\ d\varphi_{,,} &= \left[k(r - r_e) + \text{tg}(vr)_e \right] \frac{dr}{r} \\ &= k \left[dr + \frac{dr}{r} \left(\frac{\text{tg}(vr)_e}{k} - r_e \right) \right]. \end{aligned}$$

Wenn wir auf beiden Seiten integrieren, so entsteht:

$$\int_{\varphi_{,,e}}^{\varphi_{,,}} d\varphi_{,,} = k \left[\int_{r_e}^r dr + \left(\frac{\text{tg}(vr)_e}{k} - r_e \right) \int_{r_e}^r \frac{dr}{r} \right].$$

Nehmen wir als festen Radius, von welchem aus die Winkelzählung $\varphi_{,,}$ zu beginnen hat, den Eintrittsradius, so ist $\varphi_{,,e} = 0$ und es entsteht:

$$\left. \begin{aligned} \varphi_{,,} &= k \left\{ r - r_e + \left[\frac{\text{tg}(vr)_e}{k} - r_e \right] \ln \frac{r}{r_e} \right\} \\ &= \left[\text{tg}(vr)_a - \text{tg}(vr)_e \right] \frac{r - r_e}{r_a - r_e} + \\ &\quad + \left[\text{tg}(vr)_e - \frac{\text{tg}(vr)_a - \text{tg}(vr)_e}{r_a - r_e} \cdot r_e \right] \ln \frac{r}{r_e} \\ &= \frac{1}{r_a - r_e} \left\{ \left[\text{tg}(vr)_a - \text{tg}(vr)_e \right] [r - r_e] + \right. \\ &\quad \left. + \left[r_a \text{tg}(vr)_e - r_e \text{tg}(vr)_a \right] \ln \frac{r}{r_e} \right\} \end{aligned} \right\} \dots 46c.$$

Hierdurch ist die Polargleichung der parabolischen Spirale bestimmt. Sollen nun bei den Turbinen $A\beta b$ Schaufel und Bahn analoge Curven sein, so müssen sie beide quadratisch-parabolische Spiralen sein, denn die quadratisch-parabolische Spirale ist für diese Anordnung der Turbinen diejenige Curve, welche den Bedingungen des §. 13 genügt. Die Polargleichung der Bahn ist durch denselben Entwicklungsgang zu finden aus der Bedingung Gl. 8:

$$\frac{d \text{tg}(cr)}{d \left(\frac{r}{c_r} \right)} = \text{Const.}$$

Es ergibt sich also die Polargleichung der Bahn:

$$\left. \begin{aligned} \varphi &= \frac{1}{r_a - r_e} \left\{ \left[\text{tg}(cr)_a - \text{tg}(cr)_e \right] [r - r_e] + \right. \\ &\quad \left. + \left[r_a \text{tg}(cr)_e - r_e \text{tg}(cr)_a \right] \ln \frac{r}{r_e} \right\} \end{aligned} \right\} \dots 47.$$

Nun ist aber nach dem Gesetz der Tangenten (Gl. 5a) für den vorliegenden Fall wegen Gl. 41b:

$$\frac{\text{tg}(cr)_a - \text{tg}(vr)_a}{\text{tg}(cr)_e - \text{tg}(vr)_e} = \frac{c_{re} \cdot r_a}{c_{ra} \cdot r_e} = \frac{r_a}{r_e}$$

woraus folgt:

$$r_e \text{tg}(cr)_a - r_a \text{tg}(cr)_e = r_e \text{tg}(vr)_a - r_a \text{tg}(vr)_e.$$

Bezeichnen wir mit q den Werth:

$$q = \frac{r_e \text{tg}(cr)_a - r_a \text{tg}(cr)_e}{r_a - r_e} = \frac{r_e \text{tg}(vr)_a - r_a \text{tg}(vr)_e}{r_a - r_e} \dots 47a.$$

so folgt noch:

$$\begin{aligned} \frac{r_a - r_e}{r_e} \cdot q + \frac{r_a}{r_e} \text{tg}(cr)_e &= \text{tg}(cr)_a \\ \text{tg}(cr)_a - \text{tg}(cr)_e &= \frac{r_a - r_e}{r_e} \cdot q + \frac{r_a}{r_e} \text{tg}(cr)_e - \text{tg}(cr)_e \end{aligned}$$

$$\text{tg}(cr)_a - \text{tg}(cr)_e = \frac{r_a - r_e}{r_e} \left(q + \text{tg}(cr)_e \right)$$

ebenso:

$$\text{tg}(vr)_a - \text{tg}(vr)_e = \frac{r_a - r_e}{r_e} \left(q + \text{tg}(vr)_e \right)$$

Setzen wir diese Werthe in die Polargleichung für φ und $\varphi_{,,}$ ein, so ergibt sich für den Fall $A\beta b$, wenn die Schaufel und die Bahn analoge Curven sein sollen:

die Polargleichung der Schaufel:

$$\varphi_{,,} = \frac{r - r_e}{r_e} \left(\text{tg}(vr)_e + q \right) - q \ln \frac{r}{r_e}$$

die Polargleichung der Bahn:

$$\varphi = \frac{r - r_e}{r_e} \left(\text{tg}(cr)_e + q \right) - q \ln \frac{r}{r_e} \dots 47b$$

In beiden Gleichungen hat q denselben Werth, und zwar den Werth der Gl. 47a.

Wir können uns nun in ähnlicher Weise, wie in §. 58 am Schluss, überzeugen, daß der Winkel $\varphi - \varphi_{,,}$ der Gl. 7b genau entspricht, denn aus Gl. 47b folgt:

$$\varphi - \varphi_{,,} = \frac{r - r_e}{r_e} \left(\text{tg}(cr)_e - \text{tg}(vr)_e \right)$$

aus Gl. 7b folgt:

$$\varphi - \varphi_{,,} = \left(\text{tg}(cr)_e - \text{tg}(vr)_e \right) \frac{c_{re}}{r_e} \int_{r_e}^r \frac{dr}{c_r}$$

und da hier $c_r = c_{re} = \text{Const.}$ ist, so liefert, wenn wir rechts integrieren, dieser Ausdruck denselben Werth, welcher aus Gl. 47b folgte.

§. 61.

Graphische Darstellung der quadratisch-parabolischen Spirale.

Schaufelconstruction für die Turbinen $A\beta b$.

Die graphische Darstellung der quadratisch-parabolischen Spirale ist in ganz ähnlicher Weise, wie wir sie in §. 59 für die cubisch-parabolische Spirale angewandt haben, zu bewirken.

Sind die Winkel $(vr)_e$ oder $(vr)_a$ und die Radien r_e und r_a gegeben, so berechnet man zuerst den Werth q (Gl. 47a), theilt r_a in m gleiche Theile, so daß einer dieser Theilpunkte mit r_e zusammenfällt; jeder dieser Theile ist $\frac{r_a}{m}$, und es sei wieder r_e gleich n_e solcher Theile, also:

$$r_e = \frac{n_e}{m} r_a$$

$$r = \frac{n}{m} r_a$$

Bezeichnen wir wieder die Theilpunkte von r_e nach r_a hin mit 1 2 3 ... m , und die den betreffenden Theilpunkten entsprechenden Werthe mit diesen Ziffern als Zeiger, so haben wir:

$$r_e = \frac{n_e}{m} r_a$$

$$r_1 = \frac{n_1}{m} r_a$$

⋮

$$r_m = \frac{n_m}{m} r_a = r_a$$

Der Bogen $\varphi_{,,a}$, welcher dem Austrittsradius entspricht, ist nun (Gl. 47b):

$$\left. \begin{aligned} \varphi_{,,a} &= \frac{r_m - r_e}{r_e} \left(\text{tg}(vr)_e + q \right) - q \ln \frac{r_m}{r_e} \\ &= \frac{r_a - r_e}{r_e} \left(\text{tg}(vr)_e + q \right) - q \ln \frac{r_a}{r_e} \end{aligned} \right\} \dots 48.$$

$$\varphi''_a = \frac{1 - \frac{n_c}{m}}{\frac{n_c}{m}} \left(\operatorname{tg}(vr)_c + q \right) - q \ln \frac{m}{n_c} \quad \dots 48.$$

$$= \left(\frac{m}{n_c} - 1 \right) \left(\operatorname{tg}(vr)_c + q \right) - q \ln \frac{m}{n_c}$$

Der Winkel φ''_a , welcher diesem Werth entspricht, ist zu berechnen, und entweder in Gradmaafs auszudrücken und an den Radius r_c anzutragen, oder durch Eintheilung eines Radius in 100 Theile und Abtragung einer dem Winkel φ''_a entsprechenden Anzahl dieser Theile auf der Peripherie dieses Radius zu bestimmen.

Jeder andere Winkel, z. B. derjenige, welcher dem Radius n entspricht, drückt sich aus durch:

$$\varphi''_n = \frac{\frac{n}{m} - \frac{n_c}{m}}{\frac{n_c}{m}} \left(\operatorname{tg}(vr)_c + q \right) - q \left(\ln \frac{n}{m} - \frac{n_c}{m} \right) \quad \dots 48a.$$

$$= \left(\frac{n}{n_c} - 1 \right) \left(\operatorname{tg}(vr)_c + q \right) - q \ln \frac{n}{n_c}$$

Es verhält sich dieser Winkel zu dem grössten Winkel φ''_a :

$$\frac{\varphi''_n}{\varphi''_a} = \frac{\left(\frac{n}{n_c} - 1 \right) \left(\operatorname{tg}(vr)_c + q \right) - q \ln \frac{n}{n_c}}{\left(\frac{m}{n_c} - 1 \right) \left(\operatorname{tg}(vr)_c + q \right) - q \ln \frac{m}{n_c}} \quad \dots 48b.$$

Indem man in diesen Ausdruck für n nach und nach die Werthe n_1, n_2, \dots, n_m einsetzt, bekommt man das Verhältnifs der betreffenden Theilwinkel zu dem grössten Winkel, und wenn man in irgend einem Kreise einen Bogen gleich dem grössten Bogen φ''_a macht, denselben nach dem berechneten Verhältnifs theilt, so kann man durch Ziehen der Radien die betreffenden Winkel für jeden Radius abschneiden und dadurch die Curve construiren.

Erstes Beispiel.

Es sei z. B. die Schaufelcurve für eine Turbine $A\beta\beta I$, (Vollturbine ohne Axialgeschwindigkeit, mit constanter Radialgeschwindigkeit, innerem geneigtem Eintritt) zu construiren, unter der Bedingung, dafs die Schaufelcurve und die Bahn analoge Curven seien. Beide müssen dann quadratisch-parabolische Spiralen sein. Wir machen beispielsweise folgende Annahmen:

Die Schaufel soll an der Eintrittsperipherie radial sein, die Austrittsperipherie aber unter dem spitzen Winkel $-(13^\circ 30')$

	0	1	2
$\frac{n}{n_c} = \frac{15}{15}$		$\frac{16}{15}$	$\frac{17}{15}$
$\frac{n}{n_c} - 1 = 0$	0,0667	0,1333	
$\ln \frac{n}{n_c} = 0$	0,0646	0,1251	
$\frac{n}{n_c} - 1 - \ln \frac{n}{n_c} = 0$	0,0021	0,0082	
$\frac{\varphi''_n}{\varphi''_a} = \left\{ \begin{array}{l} 0; \\ 0; \end{array} \right.$	0,0332	0,1291	
$\frac{\varphi''_n}{\varphi''_a} = \left\{ \begin{array}{l} 0; \\ 0; \end{array} \right.$	3,32	12,91	

Nun kann man wie in §. 59 die Curve verzeichnen (Fig. 37). Mit dem Halbmesser $ac = r_a$ wird ein Kreis beschrieben, ein zweiter aus demselben Mittelpunkt mit dem Halbmesser $ab = r_c = \frac{5}{7} r_a$; die Kranzbreite wird in 6 gleiche Theile getheilt; Kreise werden durch die Punkte 1 2 3 4 5 beschrieben; der Winkel φ''_a wird an den Halbmesser r_c angetragen, so dafs Winkel $\widehat{bac} = -(37^\circ 54' 10'')$ ist. Statt dessen kann man den Halbmesser r_a in 100 gleiche Theile

schneiden. Es ist also bei der von uns angenommenen Winkelzählung:

$$[vr]_a = 76^\circ 30'$$

$$(vr)_a = 283^\circ 30'$$

$$\operatorname{tg}(vr)_a = -\operatorname{tg}[vr]_a = -4,1653$$

$$\operatorname{tg}(vr)_c = 0.$$

Ferner sei der Austrittsradius $r_a = 1,4 r_c$. Nun ist nach Gl. 47a:

$$q = \frac{r_c}{r_a - r_c} \operatorname{tg}(vr)_a = \frac{1}{\frac{r_a}{r_c} - 1} \operatorname{tg}(vr)_a$$

und nach Gl. 48:

$$\varphi''_a = \frac{r_a - r_c}{r_c} q - q \ln \frac{r_a}{r_c} = \operatorname{tg}(vr)_a \left[1 - \frac{1}{\frac{r_a}{r_c} - 1} \ln \frac{r_a}{r_c} \right] \quad 48c.$$

$$= \operatorname{tg}(vr)_a \left[1 - \frac{1}{0,4} \ln 1,4 \right]$$

$$= -0,15882 \operatorname{tg}[vr]_a$$

In unserm Beispiel wird:

$$\varphi''_a = -0,15882 \cdot 4,1653 = -0,66153 = -(37^\circ 54' 10'').$$

Nun wollen wir die Kranzbreite in 6 gleiche Theile theilen; die Kranzbreite ist $(r_a - r_c) = r_a \left(1 - \frac{1}{1,4} \right) = \frac{2}{7} r_a$; jeder dieser Abstände ist also $\frac{1}{6} \cdot \frac{2}{7} r_a = \frac{1}{21} r_a$; bezeichnen wir die Theilpunkte mit 1 2 3 4 5 6, so ist für die Theilpunkte:

$$\begin{array}{cccc} 0 & 1 & 2 & 3 \\ r = r_c = \frac{15}{21} r_a; & r_1 = \frac{16}{21} r_a; & r_2 = \frac{17}{21} r_a; & r_3 = \frac{18}{21} r_a; \\ & 4 & 5 & 6 \\ r_4 = \frac{19}{21} r_a; & r_5 = \frac{20}{21} r_a; & r_6 = r_a. & \end{array}$$

Da $\operatorname{tg}(vr)_c = 0$ ist, so läfst sich Gl. 48b durch q heben und es entsteht:

$$\frac{\varphi''_n}{\varphi''_a} = \frac{\frac{n}{n_c} - 1 - \ln \frac{n}{n_c}}{\frac{m}{n_c} - 1 - \ln \frac{m}{n_c}} = \frac{\frac{n}{n_c} - 1 - \ln \frac{n}{n_c}}{\frac{21}{15} - 1 - \ln \frac{21}{15}} = \frac{\frac{n}{n_c} - 1 - \ln \frac{n}{n_c}}{0,4 - \ln 1,4}$$

$$= \frac{\frac{n}{n_c} - 1 - \ln \frac{n}{n_c}}{0,06353}$$

Für die einzelnen Theilpunkte entsteht nun:

	3	4	5	6
$\frac{\varphi''_n}{\varphi''_a} = \frac{18}{15}$	$\frac{19}{15}$	$\frac{20}{15}$	$\frac{21}{15}$	
0,2000	0,2667	0,3333	0,4000	
0,1823	0,2364	0,2877	0,3365	
0,0177	0,0303	0,0457	0,0635	
0,2783	0,4763	0,7190	1,0000	
27,83	47,63	71,90	100	48d.

theilen und den Bogen $c6$ gleich 66,15 solcher Theile machen. Nun theile man den Bogen $c6$ in 100 Theile, trage die eben ermittelten Proportionaltheile der Reihe nach, von dem Radius ab ab gezählt, auf; ziehe durch die so bestimmten Punkte die Radien; diese schneiden die Kreise in den Punkten I II III u. s. w. und durch diese Punkte wird eine stetige Curve gelegt.

Auch hier ist hervorzuheben, dafs bei demselben Verhältnifs $\frac{r_a}{r_c}$ der Bogen φ''_a proportional $\operatorname{tg}[vr]_a$ wird (Gl. 48c)

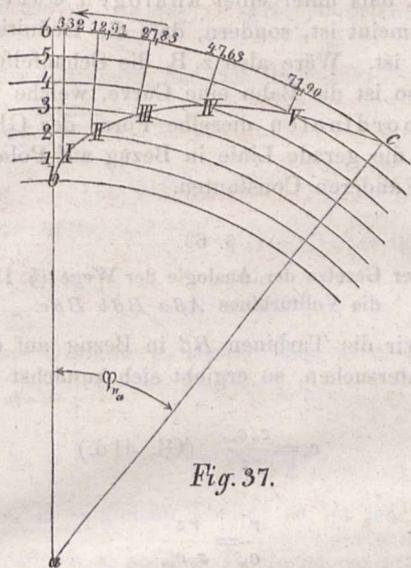


Fig. 37.

und dafs bei der Eintheilung der Kranzbreite in 6 gleiche Theile die Proportionaltheile in Gl. 48d von dem Winkel φ''_a unabhängig bleiben, und nur von dem Verhältnifs $\frac{r_a}{r_c}$ abhängig sind. Hat man also eine quadratisch-parabolische Spirale zu construiren, welche die innere Peripherie unter 90 Grad $[(vr)_c=0]$ und die äufsere Peripherie unter einem anderen als dem hier angenommenen Winkel schneidet, so hat man nur nach Gl. 48c den Winkel φ''_a zu bestimmen und im Uebrigen dieselbe Eintheilung zu machen, wenn $\left(\frac{r_a}{r_c}\right)$ denselben Werth hat.

Zweites Beispiel.

Es sei für eine Vollturbine mit äusserem Eintritt die Schaufelform als eine quadratisch-parabolische Spirale zu construiren. Gegeben ist Winkel $(vr)_c=0$; der Austrittswinkel liege im dritten Quadranten (vergl. Fig. 34), so dafs wieder $\text{tg}(vr)_a = \text{tg}[vr]_a$ ist, und zwar soll $\text{tg}(vr)_a = \text{tg}[vr]_a = 2,9752$ gegeben sein, so dafs Winkel $[vr]_a = 71^\circ 25' 18\frac{1}{2}''$ wird, d. h.

	0	1	2
$\frac{n_c}{n} = \left\{ \begin{array}{l} 21 \\ 21 \\ 19 \end{array} \right.$	21	21	21
	1;	1,0500;	1,1053;
$\ln \frac{n_c}{n} = 0;$	0,0488;	0,1001;	0,1541;
$1 - \frac{n}{n_c} = 0;$	0,0476;	0,0952;	0,1429;
$\ln \frac{n_c}{n} - \left(1 - \frac{n}{n_c}\right) = 0;$	0,0012;	0,0049;	0,0112;
$\varphi''_a = \left\{ \begin{array}{l} 0,0231; \\ 2,31; \end{array} \right.$	0,0231;	0,0961;	0,2215;
	2,31;	9,62;	22,15;

Die Curve ist nun nach der bereits mehrfach angegebenen Methode zu construiren (Fig. 38 auf Seite 27).

An den Radius $ab=r_c$ ist der Winkel $\varphi''_a = -(30^\circ 17')$ anzulegen, oder man theilt den Radius ab in 100 Theile und macht den Bogen $bc = 52,85$ solcher Theile. Nachdem die Kranzbreite in 6 gleiche Theile getheilt worden, bezeichnet man von dem äussern nach dem innern Halbmesser diese Punkte mit 1 2 3 4 5 6, beschreibt durch dieselben Kreise, theilt die Bogenlänge bc in 100 Theile, trägt von c aus der Reihe nach 2,31; 9,62; 22,15 ... solcher Theile ab, zieht durch die Theilpunkte Radien, und wo diese die Theilkreise in I II

so, dafs die kleinere Peripherie unter einem Winkel von $18^\circ 34' 41\frac{1}{2}''$ geschnitten wird. Ferner sei $\frac{r_a}{r_c} = \frac{1}{1,4} = 0,7143 = \frac{5}{7}$.

Nach Gl. 48c ist:

$$\begin{aligned} \varphi''_a &= \text{tg}(vr)_a \left[1 - \frac{1}{\frac{r_a}{r_c} - 1} \ln \frac{r_a}{r_c} \right] \\ &= \text{tg}[vr]_a \left[1 - \frac{1}{1 - \frac{r_a}{r_c}} \ln \frac{r_a}{r_c} \right] \\ &= \text{tg}[vr]_a \left[1 - \frac{7}{2} \ln 1,4 \right] \\ &= -0,17764 \text{tg}[vr]_a \end{aligned} \quad \dots 48e.$$

Folglich ist in unserm Falle der von der Schaufel eingenommene Winkel:

$$\varphi''_a = -0,17764 \cdot 2,9752 = -0,52851 = -(30^\circ 17').$$

Theilen wir wieder die Kranzbreite in 6 gleiche Theile; die Kranzbreite ist $r_c - r_a = r_a \left(\frac{r_c}{r_a} - 1 \right) = 0,4 r_a$, jeder solcher Theile also $\frac{1}{6} \cdot 0,4 r_a = \frac{1}{15} r_a$. Bezeichnen wir die Theilpunkte von dem äussern Halbmesser nach dem innern Halbmesser hin mit 1 2 3 4 5 6, so ist für die Theilpunkte:

$$\begin{aligned} r &= r_c = \frac{21}{15} r_a; & r_1 &= \frac{20}{15} r_a; & r_2 &= \frac{19}{15} r_a; & r_3 &= \frac{18}{15} r_a; \\ & & r_4 &= \frac{17}{15} r_a; & r_5 &= \frac{16}{15} r_a; & r_6 &= r_a \end{aligned}$$

Nun können wir in Gl. 48b, weil $(vr)_c=0$ ist, wieder durch q heben; es entsteht:

$$\begin{aligned} \varphi''_a &= \frac{\frac{n}{n_c} - 1 - \ln \frac{n}{n_c}}{\frac{m}{n_c} - 1 - \ln \frac{m}{n_c}} = \frac{\frac{n}{n_c} - 1 - \ln \frac{n}{n_c}}{21 - 1 - \ln \frac{15}{21}} = \frac{\ln \frac{n_c}{n} - \left(1 - \frac{n}{n_c}\right)}{\ln \frac{21}{15} - 0,28572} \\ &= \frac{\ln \frac{n_c}{n} - \left(1 - \frac{n}{n_c}\right)}{0,05075} \end{aligned}$$

Für die einzelnen Theilpunkte entsteht nun:

	3	4	5	6
$\frac{n_c}{n} = \left\{ \begin{array}{l} 21 \\ 18 \end{array} \right.$	21	21	21	21
	18	17	16	15
	1,1667;	1,2353;	1,3125;	1,4000;
$\ln \frac{n_c}{n} = 0;$	0,1541;	0,2113;	0,2719;	0,3365;
$1 - \frac{n}{n_c} = 0;$	0,1429;	0,1905;	0,2381;	0,2857;
$\ln \frac{n_c}{n} - \left(1 - \frac{n}{n_c}\right) = 0;$	0,0112;	0,0208;	0,0338;	0,0508;
$\varphi''_a = \left\{ \begin{array}{l} 0,2215; \\ 22,15; \end{array} \right.$	0,2215;	0,4104;	0,6665;	1;
	22,15;	41,04;	66,65;	100;

III ... schneiden, sind die Punkte, durch welche man die Curve zu legen hat.

Auch hier ist zu bemerken, dafs wenn die Curve an der äussern Peripherie radial werden soll, der von derselben umspannte Winkel φ''_a bei gegebenem Verhältnifs $\frac{r_c}{r_a}$ proportional ist $\text{tg}[vr]_a$ nach Gl. 48e, und dafs die Proportionaltheile nur abhängig sind von dem Verhältnifs $\frac{r_c}{r_a}$ und von der Eintheilung der Kranzbreite in n gleiche Theile. Behält man dieses Verhältnifs und die Eintheilung in 6 gleiche Theile

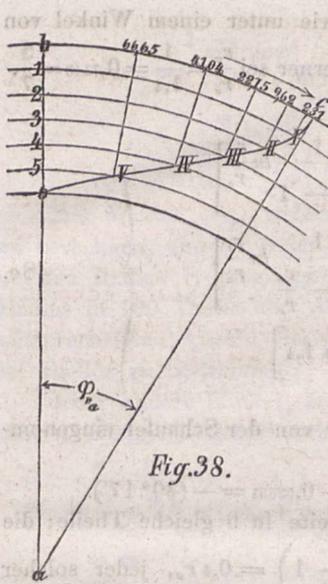


Fig. 38.

bei, so gelten die oben in Gl. 48f bestimmten Proportionaltheile für jede quadratisch-parabolische Spirale, welche die äußere Peripherie radial schneidet, welches auch der Winkel $(vr)_0$ an der innern Peripherie sein mag.

Die beiden hier gegebenen Beispiele zeigen überhaupt die Construction von quadratisch-parabolischen Spiralen, von denen die erstere die kleinere Peripherie, die letztere aber die grössere Peripherie radial schneidet. Die Constructionen sind also in allen Fällen anzuwenden, wo es sich um die Construction einer dieser Curven handelt, gleichviel ob dieselben Schaufelcurven oder absolute Bahnen

darstellen sollen; nur muß nach Gl. 48e jedesmal $\varphi_{r,a}$ bestimmt werden.

§. 62.

Anwendung des zweiten Gesetzes der Analogie der Wege (§. 14) auf Vollturbinen ohne Axialgeschwindigkeit, bei welchen sich die Radialgeschwindigkeiten verhalten, wie die Radien ($A\beta c$).

Nunmehr wollen wir die Turbinen $A\beta c$ d. h. diejenigen Vollturbinen ohne Axialgeschwindigkeit betrachten, bei denen sich die Radialgeschwindigkeiten in directem Verhältniß mit den Radien ändern.

Da hier:

$$\frac{r}{c_r} = \frac{r_a}{c_{r,a}} = \text{Const.}$$

ist, so folgt $d\left(\frac{r}{c_r}\right) = 0$; es läßt sich daher das erste Gesetz über die Analogie der Wege hier nicht anwenden, denn es würde durch Gl. 8 §. 13 zu der Gleichung führen:

$$\frac{dtg(vr)}{0} = \text{Const.}$$

welche Gleichung für die Entwicklung des Gesetzes der Curve unbrauchbar ist.

Aber das zweite Gesetz über die Analogie der Wege führt zum Ziele, es heißt darin (§. 14), daß Bahn und Schaufel auch analoge Curven werden, wenn:

$$\frac{w \cdot r}{c_r} = \text{Const.} \quad (\text{Gl. 9.})$$

Nun ist, wenn die Turbine, wie vorausgesetzt, sich im Beharrungszustande befindet, w constant und zufolge der Annahme, und der dieser gemäß bestimmten Gestaltung des

Axialschnittes (Gl. 42a), ist auch $\frac{r}{c_r}$ constant, folglich trifft bei dieser Anordnung der Turbinen die Bedingung des zweiten Gesetzes über die Analogie der Wege immer zu, und zwar unabhängig von der Form der Schaufelcurve.

Hieraus folgt die interessante Beziehung: „Wenn der Axialschnitt einer Vollturbine $A\beta$ so gestaltet ist, daß die Radialgeschwindigkeiten sich verhalten wie die Radien (Gl. 42a), so sind Bahn und Schaufel immer analoge Curven.“ Mag man der Schaufel oder der Bahn eine beliebige Form geben, sobald man die eine von beiden giebt, und die andere daraus bestimmt, so erhält man immer eine der gegebenen analoge Curve.

Um Mißverständnisse zu vermeiden, sei hier ausdrück-

lich bemerkt, daß unter einer analogen Curve nicht eine identische gemeint ist, sondern, daß die Definition des §. 13 maßgebend ist. Wäre also z. B. die Schaufelform eine gerade Linie, so ist die Bahn eine Curve, welche in Beziehung auf Polarcoordinaten dieselbe Form der Gleichung hat, welche auch die gerade Linie in Bezug auf Polarcoordinaten hat, nur mit anderen Constanten.

§. 63.

Anwendung der Gesetze der Analogie der Wege (§. 13 und 14) auf die Vollturbinen $A\beta a$ $B\beta b$ $B\beta c$.

Wenn wir die Turbinen $B\beta$ in Bezug auf die Analogie der Wege untersuchen, so ergibt sich zunächst für die Turbinen $B\beta a$:

$$c_a = \frac{z_a c_{na}}{z} \quad (\text{Gl. 41 d.})$$

folglich:

$$\frac{r}{c_a} = \frac{r z}{z_a c_{na}}$$

und wenn wir für ein zu betrachtendes Element r als constant nehmen, und mit r_a bezeichnen:

$$d\left(\frac{r}{c_a}\right) = \frac{r_a}{z_a c_{na}} dz.$$

Die Gl. 8 nimmt also, da c hier in der zweiten Ebene liegt, und daher mit c_{II} identisch, auch $c_a = v_a$ ist, die Form an:

$$\frac{dtg(vz)}{dz} = \text{Const.}$$

also:

$$dtg(vz) = k dz$$

und diese Beziehung giebt, wie in §. 60 gezeigt wurde, eine gewöhnliche Parabel. Die Abwicklung der Schaufel ist also für den Fall $B\beta a$ eine gewöhnliche Parabel, und daher auch die Abwicklung des Weges, weil ja beide Curven analoge Curven sein sollen. Denken wir uns die abgewickelte zweite Ebene (§. 8), so liegen in derselben die Z -Axe und die N -Axe. Wir wollen die N -Axe hier mit Y , also die Ordinaten auf der N -Axe mit y bezeichnen. Es folgt zunächst aus der eben entwickelten Gleichung:

$$\int dtg(vz) = k \int dz$$

$$tg(vz) - tg(vz)_0 = k(z - z_0)$$

und da

$$tg(vz) = \frac{dy}{dz}$$

so entsteht:

$$\frac{dy}{dz} = k(z - z_0) + tg(vz)_0$$

$$dy = kz \cdot dz - [kz_0 - tg(vz)_0] dz$$

und nun durch Integration:

$$y - y_0 = \frac{k}{2}(z^2 - z_0^2) - [kz_0 - tg(vz)_0](z - z_0)$$

Nehmen wir den Anfangspunkt der Coordinaten Z und Y wie in §. 56 unter 42b (Fig. 26) bestimmt worden ist, so ist:

$$y_0 = 0; z_0 = s$$

und es entsteht:

$$y = \frac{k}{2}(z^2 - s^2) - [ks - tg(vz)_0](z - s)$$

Um den constanten Werth zu bestimmen, benutzen wir die Gleichung:

$$tg(vz)_s - tg(vz)_0 = k(z_s - z_0)$$

woraus folgt:

$$k = \frac{\text{tg}(vz)_a - \text{tg}(vz)_e}{z_a - z_e} = \frac{\text{tg}(vz)_a - \text{tg}(vz)_e}{s}$$

Es ist also die Gleichung der Schaufelcurve:

$$y = \frac{\text{tg}(vz)_a - \text{tg}(vz)_e}{2s} (z^2 - z_e^2) - \left\{ [\text{tg}(vz)_a - \text{tg}(vz)_e] \frac{z_e}{s} - \text{tg}(vz)_e \right\} (z - z_e)$$

$$= \frac{\text{tg}(vz)_a - \text{tg}(vz)_e}{s} \left\{ \frac{z^2 - z_e^2}{2} - (z - z_e) z_e \right\} + \text{tg}(vz)_e (z - z_e)$$

$$y = \frac{\text{tg}(vz)_a - \text{tg}(vz)_e}{2s} (z - z_e)^2 + \text{tg}(vz)_e (z - z_e) \quad . . 49.$$

Für die größte Ordinate y_a ergibt sich, da $z_a - z_e = s$ ist:

$$y_a = \left\{ \frac{\text{tg}(vz)_a - \text{tg}(vz)_e}{2} + \text{tg}(vz)_e \right\} s$$

$$y_a = \left\{ \text{tg}(vz)_a + \text{tg}(vz)_e \right\} \frac{s}{2} \quad . . 49 a.$$

Theilen wir z_a in m gleiche Theile, so ist jeder Theil $\frac{1}{m} z_a$.

Wenn nun z_e gleich n_e solcher Theile ist, so entsteht:

$$z_e = \frac{n_e}{m} z_a \quad s = z_a - z_e = z_a \left(1 - \frac{n_e}{m} \right)$$

$$z_n = \frac{n}{m} z_a$$

$$y_n = \left\{ \frac{\text{tg}(vz)_a - \text{tg}(vz)_e}{2} \frac{(n - n_e)^2}{m - n_e} + \text{tg}(vz)_e (n - n_e) \right\} \frac{z_a}{m}$$

$$y_n = \frac{[\text{tg}(vz)_a - \text{tg}(vz)_e] \left(\frac{n - n_e}{m - n_e} \right)^2 + 2 \text{tg}(vz)_e \left(\frac{n - n_e}{m - n_e} \right)}{\text{tg}(vz)_a + \text{tg}(vz)_e} \quad 49 b.$$

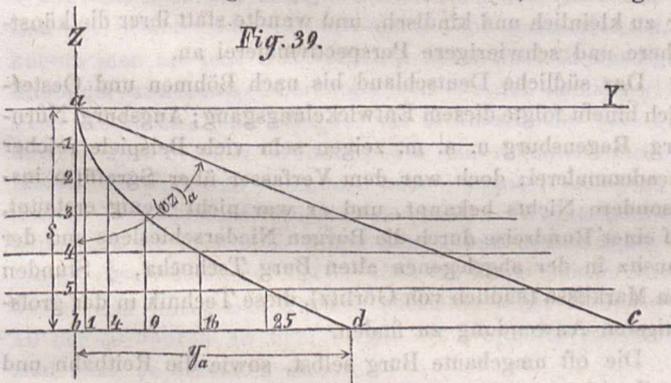
Hiernach ist die Curve leicht zu construiren. Wäre z. B. $(vz)_e = 0$, so entsteht:

$$\frac{y_n}{y_a} = \frac{(n - n_e)^2}{(m - n_e)^2}; \quad y_n = \frac{s}{2} \text{tg}(vz)_a$$

Nun nimmt $n - n_e$ der Reihe nach die Werthe 1 2 3 . . . $m - n_e$ an; $m - n_e$ ist die Anzahl von Theilen, welche auf die Höhe s des Rades kommen, und es entsteht, wenn wir $m - n_e = n_0$ setzen, für die Theilpunkte:

$$y_n = 0; \quad \frac{1}{n_0^2}; \quad \frac{4}{n_0^2}; \quad \frac{9}{n_0^2}; \quad \frac{16}{n_0^2}; \quad \frac{25}{n_0^2}; \quad \frac{36}{n_0^2}$$

Wir bekommen also die gewöhnliche Parabelconstruction. Um die Abwicklung der Curve zu zeichnen, ist in Fig. 39



an $ab = s$ der Winkel $(vz)_a$ anzutragen, die Länge bc in d zu halbiren; es entsteht dann:

$$bd = \frac{1}{2} bc = \frac{1}{2} ab \text{tg}(vz)_a = \frac{1}{2} s \text{tg}(vz)_a = y_a$$

Nun wird ab in n_0 z. B. in 6 gleiche Theile getheilt; bd in n_0^2 also in 36 gleiche Theile getheilt, und durch die Theilpunkte 1 4 9 16 25 36 die Ordinaten gezogen; ihre Durchschnitte mit den Horizontalen aus den Theilpunkten 1 2 3 4 5 6 sind Punkte der Curve.

Um für den Fall $B\beta b$ das Gesetz der Analogie der Wege anzuwenden, ergibt sich durch Gl. 42e:

$$c_s = c_{sa} = \text{Const.}$$

Wir können daher aus ähnlichen Gründen, wie in §. 62, das erste Gesetz der Analogie nicht benutzen; es ergibt sich aber nach dem zweiten Gesetz der Analogie (§. 14 Gl. 9) die Bedingung:

$$\frac{w \cdot r}{c_s} = \text{Const.}$$

und da für ein bestimmtes Element r constant ist, so trifft diese Bedingung hier ohne Rücksicht auf die Schaufelform zu, und daraus folgt:

Für die Vollturbinen ohne Radialgeschwindigkeit, deren Zellenhöhen constant sind (Turbinen $B\beta b$), sind die Abwickelungen der Schaufel und der Bahn immer analoge Curven, gleichviel welche Form man der einen dieser Curven geben mag.

Es bleibt noch übrig, den Fall $B\beta c$ zu betrachten. Zunächst folgt aus Gl. 41f für diesen Fall:

$$c_s = \frac{c_{sa}}{z_a} z$$

folglich:

$$\frac{r}{c_s} = \frac{r z_a}{c_{sa}} \cdot \frac{1}{z}$$

und wenn $r = \text{Const.} = r_a$ genommen wird, so entsteht:

$$d \left(\frac{r}{c_s} \right) = - \frac{r_a z_a}{c_{sa}} \frac{1}{z^2} dz$$

Die Gl. 8 für die Analogie der Wege nimmt also, da v_{II} mit v in unserm Fall identisch, auch $c_s = v_s$ ist, die Form an:

$$\frac{d \text{tg}(vz)}{dz} = \text{Const.}$$

$$d \text{tg}(vz) = \frac{k dz}{z^2}$$

Wenn wir auf beiden Seiten integriren, so entsteht:

$$\int_{z_e}^z d \text{tg}(vz) = k \int_{z_e}^z \frac{dz}{z^2}$$

$$\text{tg}(vz) - \text{tg}(vz)_e = -k \left(\frac{1}{z} - \frac{1}{z_e} \right)$$

Wir legen die Coordinatenaxen der Abwicklung wieder, wie in §. 56 bei Gl. 42c (Fig. 28) für den Fall $B\beta c$ bestimmt worden ist, setzen $y_e = 0$, so entsteht:

$$\text{tg}(vz) = -k \left(\frac{1}{z} - \frac{1}{z_e} \right) + \text{tg}(vz)_e$$

da aber nach einem bekannten analytischen Gesetz auch

$$\text{tg}(vz) = \frac{dy}{dz}$$

so folgt:

$$dy = -k \frac{dz}{z} + \left[\text{tg}(vz)_e + \frac{k}{z_e} \right] dz$$

und durch Integriren:

$$y = -k \ln \frac{z}{z_e} + \left[\text{tg}(vz)_e + \frac{k}{z_e} \right] (z - z_e)$$

Um den constanten Werth k zu bestimmen, benutzen wir die Gleichung:

$$\text{tg}(vz) - \text{tg}(vz)_e = -k \left(\frac{1}{z} - \frac{1}{z_e} \right),$$

wenn $z = z_a$ genommen wird, so folgt:

$$-k = \frac{\text{tg}(vz)_a - \text{tg}(vz)_e}{\frac{1}{z_a} - \frac{1}{z_e}}$$

also:

$$y = \frac{\text{tg}(vz)_a - \text{tg}(vz)_e}{z_e - z_a} z_a \cdot z_e \left[\ln \frac{z}{z_e} + 1 - \frac{z}{z_e} \right] + (z - z_e) \text{tg}(vz)_e \quad . . 49 c.$$

Wenn $\text{tg}(vz)_e = 0$ wird, so vereinfacht sich die Gleichung; es entsteht:

$$y = \frac{\operatorname{tg}(vz)_a}{z_a - z_e} z_a \cdot z_e \left[\frac{z}{z_e} - \left(1 + \ln \frac{z}{z_e} \right) \right]$$

und für den Austrittspunkt, wenn wir $z_a - z_e$ wie in §. 56 mit s bezeichnen:

$$y_a = \operatorname{tg}(vz)_a z_a \left[1 - \frac{z_e}{z_a - z_e} \ln \frac{z_a}{z_e} \right] = z_a \operatorname{tg}(vz)_a \left[1 - \frac{z_e}{s} \ln \frac{z_a}{z_e} \right]$$

also das Verhältnifs:

$$\frac{y}{y_a} = \frac{\frac{z}{z_e} - \left(1 + \ln \frac{z}{z_e} \right)}{1 - \frac{z_e}{s} \ln \frac{z_a}{z_e}}$$

Hieraus kann man nach der oft angewandten Methode die Curve construiren.

(Schluss folgt.)

H. Wiebe.

Die Sgraffittomalereien der Burg Tschocha in der Lausitz.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 19 im Atlas.)

Unter den Darstellungsmitteln, welche die Frührenaissance bei der für sie charakteristischen Façadenmalerei anwandte, kommt neben dem Fresco eine andere Technik vor, die in neuester Zeit trotz ihrer Trefflichkeit fast gänzlich in Vergessenheit gerathen ist: das Sgraffitto. Nach Vasari heisst die Darstellungsweise *allo sgraffitto, per essere dal ferro graffiato*, weil die Bilder eingekratzt werden. Auf eine Kalkschicht, die durch Mischung mit Strohasche oder Farbe oder durch Ueberstreichen der letzteren geschwärzt, wird eine weisse Farben- oder Kalkschicht aufgetragen und in diese die Zeichnung mit möglichst einfachen Linien so eingekratzt, dafs der schwarze Grund wieder hervortritt. Wie das *al fresco* also die monumentale Malerei, ist das *allo sgraffitto* die monumentale Zeichnung.

Die Wirkung des Sgraffitto ist dieselbe wie des Fresco, grau in grau; man wandte deshalb nie farbiges Fresco zugleich mit Sgraffitto an, um die verschiedene Zubereitung der Wandfläche zu ersparen; zwar soll am Platze Santa Croce in Florenz eine solche Verbindung vorkommen, jedoch ist diese Angabe wenig verbürgt. — Bei der geringen Beachtung, die das Sgraffitto bis jetzt gefunden, fand der Verfasser nichts über irgend namhaftere Sgraffitto-Darstellungen aus den italienischen Städten, die sonst reich an farbigen Façadenfresken sind, wie besonders Genua, Verona, Brescia und Venedig; nur aus Rom und Florenz kann derselbe einige anführen. Letarouilly bringt in seinen *Edifices de Rome* aufser einem Hause mit Diamantquadern auf Blatt 324 das des Notar Sander aus dem Jahre 1506, das er dem Bramante zuschreibt. Unter den Fenstern der drei oberen Stockwerke laufen in einer Länge von $9\frac{1}{2}$ Mètres und in einer Höhe von 4 und 6 Mètres Sgraffittofriese entlang, in denen spielende Tritonen und Nixen Portraitmedaillons, Wappen und Inschrifttafeln halten. Die Zeichnung, auf die man sich beim Letarouilly wohl verlassen darf, trotzdem die Bilder sehr zerstört sein sollen, ist ganz vorzüglich. — Auch Burckhardt führt in seinem *Cicerone* aus Rom das Haus *via della maschera d'oro* No. 7 an mit einem Friese aus der Geschichte der Niobe und den *palazzo Ricci* (*via Giulia*) von Polidoro da Caravaggio und seinem Gehülfen Maturino, doch läfst er es unentschieden, wie weit dabei das Sgraffitto neben dem Fresco zur Anwendung gekommen. Franz Kugler erwähnt in seiner *Geschichte der Malerei* von denselben Künstlern die Friese der *casa Gaddi*, bekannt durch die Kupferstiche des Petrus Sancti Bartoli wie auch theilweis durch die *Opere di Polidoro da Caravaggio* *dis. et. inc. da Giov. Bapt. Galestruzzi*. Roma 1653. Es sind Darstellungen aus der römischen Mythe und Geschichte in spät raphaelischem Styl. — In Florenz kommen schon im 15ten Jahrhundert vortreffliche Sgraffittosachen vor, aber mehr ornamentaler Natur, besonders von Poccetti; so an der Façade Borgo St. Croce No. 7894 und *Via de Guicciardin*

No. 1696. Die *Architecture Toscane* par A. Grandjean de Montigny et A. Famin bringt auf Tafel 29 das *Palais Guadagni sur la place du Saint-Esprit*, das sie dem Filippo Brunelleschi zuschreiben möchte. Zwischen den Fenstern des ersten Stockwerks ranken sich Arabesken empor, die an der Spitze Lorbeerkränze mit Adler und Schwänen tragen, darüber ein Fries von 21 Mètres Länge und $1\frac{1}{2}$ Mètres Höhe mit einem Kampfe von Tritonen und Seeungeheuern; ähnlich zwischen und über den Fenstern der zweiten Etage Arabesken und Fries, dessen sieben Darstellungen aus der Ilias aber zu sehr an Flaxman erinnern, als dafs man sie hier für verbürgt annehmen könnte. Der Text spricht seltsamer Weise von *arabesques et „bas-reliefs“ en sgraffitto*; somit sind bei den Arabesken zwischen den Fenstern vielleicht nur die Conturen, in den Friesen dagegen der ganze Grund herausgekratzt. — Auch die Hoffaçade des *palazzo Bartolini* auf Tafel 64 zeigt unter den Fenstern der ersten und zweiten Etage zwei Friese in einer Länge von 7 und einer Höhe von $1\frac{1}{4}$ Mètres Arabesken mit Medaillons und Wappen; in den Bogenzwickeln der ersten Etage drei Palmenzweige.

Mit dem Beginn der Hochrenaissance, also ungefähr mit dem Ende des 16ten Jahrhunderts, fängt das Sgraffitto mit der Façadenmalerei überhaupt in Italien allmählich an aussterben, man ging auf das Einfach-Große. Um das Jahr 1630 kam diese Art der Façadenschmückung mit dem Fresco zugleich in Italien ganz in Verachtung; der nun in der Blüthe stehende Barockstyl hielt diese Art der Decoration vielleicht für zu kleinlich und kindisch, und wandte statt ihrer die künstlichere und schwierigere *Perspectivmalerei* an.

Das südliche Deutschland bis nach Böhmen und Oesterreich hinein folgte diesem Entwicklungsgang; Augsburg, Nürnberg, Regensburg u. a. m. zeigen sehr viele Beispiele reicher Façadenmalerei; doch war dem Verfasser über Sgraffitto insbesondere Nichts bekannt, und er war nicht wenig erstaunt, auf einer Rundreise durch die Burgen Niederschlesiens und der Lausitz in der abgelegenen alten Burg Tschocha, $\frac{3}{4}$ Stunden von Marklissa (südlich von Görlitz), diese Technik in der großartigsten Anwendung zu finden.

Die oft umgebaute Burg selbst, sowie die Reitbahn und das Schäferhaus wiesen davon aufser Diamantquadern beinahe gar nichts auf, aber fast alle älteren Gebäude des Wirthschaftshofes, und besonders das Thor, waren mit vortrefflich erhaltenen Diamantquadern und kräftigen Ornamenten bedeckt, unter denen der Torus mit Medaillonportraits eine Hauptrolle spielte. Besonders interessant waren aber die Scheunenwände gleich links vom Eingange, deren Zeichnung auf Blatt 19 beigegeben ist. Ueber einem hübsch variirten Torus und bei Fenstern mit Barockumrahmungen vorbei laufen Jagdscenen von frischer Composition und auffallender Kühnheit der Zeichnung mit Figuren von fast Lebensgröfse in einer Gesamt-

länge von vielleicht 100 Fuß an drei Scheunen entlang, deren mittelste leider neuerdings abgeputzt worden, so daß das Bild bei dem vor der Schlange flüchtenden Jäger abbrach, um beim Manne mit dem Windhund wieder zu beginnen. Am interessantesten sind aber die Bilder des Giebels der dritten Scheune. Ganz passend sind Szenen vom Erntefest (wenn man will über das Thema Lieb, Gesang und Wein) mit humoristischem Sarkasmus dargestellt, Alle durch Thiergestalten gleich Thierfabeln persiflirt.

Unter dem Symbol des einladenden Katers am Weinfafs drehen sich lustig tanzende Bucklige (wie auf der Bauernhochzeit an der Façade des Hauses zu Verona zwischen der Piazza delle Erbe und der Aquila nera) vom Schweine nach der unten stehenden Kirche gewiesen; darunter ein Liebespaar mit dem verständlichen Affen und unverständlichen Vogel auf einer Waage (gleich dem Hunde in den ägyptischen Todtenbüchern); daneben eine Prügelei und die zornig zischende Gans; endlich zuunterst eine singende Gesellschaft beim Wein, die einen riesigen Mann einladet, Theil zu nehmen, bedient von Hund und Fuchs mit Teller und Weinbottig; der Wolfskopf neben Weinfafs und Weinmaafs läßt den Schenken ahnen. Leider ist dieser Theil sehr zerstört. Sollte diese seltsame Verbindung von Thiergestalten nur eine Malerlaune sein und nicht vielleicht mit irgend welchen Thierfabeln jener Zeit in Zusammenhang gebracht werden können?

Die Bilder sind alle fast nur in Contur gegeben; nur am Anfang der ersten Scheune und bei der Landschaft am Ende derselben hat der Maler versucht, den vollen Grund um die Figuren herauszukratzen; ebenso setzen sich die Bänder, Sternchen und Portraits des Torus hell vom Grunde los, jedenfalls sind aber beide Arten der Technik die einzig dauerhaften, weil so der Kalk in großen Massen stehen bleibt, während bei Schraffirungen, besonders Kreuzlagen, die Witterung zu viel Angriffspunkte findet.

Ueber die Entstehungszeit dieser Sgraffittogemälde war der Besitzer der Burg, der Freiherr von Uechtritz-Steinkirch, so gütig, dem Verfasser Folgendes mitzuthellen: „Sgraffittomalereien finden sich auch am hiesigen Schlosse, an der Schloßmühle, der Friedersdorfer Haidemühle, welche letztere früher mit Friedersdorf den Tschochaer Nostizen gehörte. Wenn nun nach den hiesigen Nachrichten über Tschocha ein Bau der Schloß- oder Tschoch-Mühle 1653 anzusetzen ist, so könnte man auf jene Zeit vielleicht sämtliche hiesige Sgraffittobilder annehmen. Christoph von Nostiz, damaliger Besitzer Tschocha's und Schöpfer der Schloßscapelle (die ganz mit farbigen Fresken bedeckt), war ein vielunternehmender Mann, der sie wohl veranlaßt haben könnte, vielleicht bei seinen Vermählungsfeierlichkeiten 1664. Wahrscheinlicher kann man sie aber noch früher setzen und dem Kaspar von Nostiz zuschreiben, der 1617—1624 die Rengersdorfer Kirche bauen und mit vielen Fresken ausmalen ließ, da noch vor 10 bis 20 Jahren an dem Flügel des Hofthores die Jahreszahl 1611 zu erkennen war.“

Diese Sgraffittogemälde sind die größten figürlichen, die dem Verfasser bekannt; er selbst fand in Schlesien nur noch einzelnes Ornamentales; unter den nördlichen Zinnen der Burg Greiffenstein, an der auch Diamantquadern, glaubte er Thiergestalten zu erkennen (vielleicht zwei Schafe unter einem Baume, das Wappen der Besitzer Schaffgotsch); auf der Bolkoburg bei Bolkenhayn (südlich von Liegnitz) fand er einen Rittersmann an der innern Hofseite des Thorthurmes gewissermaßen als Wächter wie der Hund in den pompejanischen Mosaiken. Durch die Liberalität des rühmlichst bekannten Geh. Regierungsraths v. Minutoli aber (der in seiner Lieg-

nitzer Sammlung unter Andern auch eine runde Tischplatte von circa 3½ Fuß Durchmesser in Sgraffitto besitzt, italienische Arbeit von vollendeter Zeichnung, Amphitrite auf dem Muschelwagen von Delphinen gezogen und Amorinen begleitet) wurde dem Verfasser ein Verzeichniß aller Sgraffittosachen Schlesiens, auch der schon zerstörten. Es heißt darin, daß Darstellungen des Sgraffitto in Schlesien, besonders in der Nähe der Kalkgebirge, sehr häufig gewesen sein müssen, weil durch den schon farbigen Graukalk daselbst die Technik sehr erleichtert wurde. Wahrscheinlich ist dieselbe aus Krakau, welches in engen Handelsverbindungen mit Italien stand und sehr viel Sgraffittomalereien enthalten soll, nach Schlesien eingeführt worden. „Seit einem halben Jahrhundert sind die Darstellungen allo sgraffitto seltener geworden, und gegenwärtig verschwinden sie immer mehr und mehr. Es scheint, daß Niederschlesien am reichsten an ihnen war. Die Kreise Goldberg, Löwenberg, Bunzlau und Liegnitz bewahrten bis vor wenigen Jahren noch interessante Denkmäler in den Städten wie auf dem Lande. In Liegnitz zeichneten sich öffentliche und Privatgebäude durch ihren reichen Schmuck aus. Das alte Kaufhaus mit seinen hohen Giebeln zeigte außer reich geschmückten Thür- und Fensterumrahmungen im Renaissancestyl auch figürliche Darstellungen. Noch vor kurzer Zeit sah man in einer der Hauptstraßen ein Haus mit vielem Säul- und Bogenwerk in Sgraffittomanier und den Darstellungen der Tugenden und Künste. Ein anderes zur Peter- und Paulskirche gehöriges Haus zeigte in Nischen die Figuren von St. Peter und Paul. Beide Häuser sind übertüncht, lassen aber die Verzierungen unter der Tünche noch erkennen. Auf den umliegenden Dörfern sowohl an Dominialgebäuden wie an kleineren der Rustikalen werden hie und da noch Spuren von Sgraffittoverzierungen bemerkt. Meistentheils bestehen dieselben in Quaderungen und architektonischem Ornament. Hie und da erscheint aber auch Figürliches. In der Nähe von Liegnitz bewahrte Parchwitz an seinem alten interessanten Schlosse Spuren dieser Malerei. Im Kreise Bunzlau findet man solche noch an den ländlichen Herrenhäusern, so am Schlosse zu Wartha. Auch das Schloß Giefsmannsdorf zeigte vor wenigen Jahren noch interessante Spuren. Besonders reich war die Stadt Löwenberg: noch gegenwärtig sieht man auf dem Ringe alte Häuser mit Erkern und reichem Bildwerk, welche die Renaissance-Architekturen des 16. und 17. Jahrhunderts schmücken. Auch an ländlichen Gebäuden ganz in der Nähe findet man noch deutliche Reste. Im Laubaner Kreise bietet die Burg Tschocha die interessantesten Beispiele. Westlich hin enthält die Oberlausitz noch Manches. Zu hoher Blüthe muß sich aber diese Kunst an den schlesischen Fürstenhäusern entfaltet haben. Von den beiden prächtigsten Bauten, den Piastenschlössern zu Liegnitz und Brieg, steht nur noch das letztere in einer seiner Ursprünglichkeit sich annähernden Außenseite da, doch beschränkt sich das Vorhandene meist auf tapetenartige Decoration der Außenseiten, während das ehemals nahe verwandte Schloß Liegnitz keine Spuren mehr aufweist. Auch die Grafschaft bietet Spuren und Uebergänge zu den verwandten Denkmälern des an Sgraffitto ehemals so reichen Böhmen, wo in Prag besonders das Schloß Schwarzenberg (1550) mit Diamantquaderungen geschmückt ist. — Die mittelschlesische Manier scheint die Uebergänge zur Plastik geliebt zu haben, wie z. B. an der Ecke eines Hauses in einem dortigen Städtchen ein Hirsch plastisch mit dem Vorderkörper hervorspringt, um an beiden Seiten des Hauses allo sgraffitto zu enden.“*)

*) Von farbigen Fresken fand der Verfasser in den Burgen Schle-

In neuester Zeit hat man die Sgraffittomanier wieder angefangen anzuwenden. So besafs das Stadtgericht in Berlin einen Fries nach den trefflichen Zeichnungen des Professor Daege; das Kriegsministerium hat ihn noch, aber wegen der Höhe unkenntlich, nach Zeichnungen von Rosenthal; das

siens, aufer der schon erwähnten interessanten Schlofschapelle in Tschocha (mit Darstellungen aus dem alten und neuen Testament und Bemalung der Decke als gestirnten Himmel mit Wolken, Sonn' und Mond), in der Bolkoburg ein Paradies (Adam und Eva unter dem Baume, zwei Kameele und Ochsen), in dem jüngeren Schweinhaus, dicht dabei, Ornamente und Arabesken im Rittersaal verbunden mit Stuck; am Greiffenstein war aufer einem Greifen in der Capelle, in der Mangelkammer noch 1830 eine Mordscene aus dem Jahre 1642 zu sehen mit der Unterschrift: der Dehmel von St. Veit und Christina sein liebes Weib; in der Klosterkirche des herrlichen Oybins bei Zittau befinden sich farbige Weihekreuze u. A. m.

oberste Stockwerk des Schauspielhauses in Dresden ist auch allo sgraffitto ornamentirt; besonders aber hat es Semper an seinem Polytechnicum in Zürich in historischen Darstellungen mit Glück wieder angewandt und ebenso an der Apotheke seines Bruders in Hamburg, welche die Förster'sche Wiener Bauzeitung veröffentlichte, in großen symbolischen Figuren mit Inschriften. — Hoffentlich werden dies nicht die einzigen Versuche sein die langweilende Eintönigkeit unserer Façaden durch freie künstlerische Zier-Elemente wohlthuend zu unterbrechen, denn keine Technik bietet dem Architekten die Möglichkeit, monumentale Malerei auf so billige und dauerhafte Weise anwenden zu können, als das allo sgraffitto.

M. Lohde.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

Nachrichten über die Ströme des preussischen Staats.

(Fortsetzung.)*

8) Der Pregel mit seinen Neben- und Ausflüssen in das kurische und frische Haff.

(Unter Hinweisung auf die betreffenden Sectionen von Reymann's Special-Karte und mit Zeichnungen auf Blatt D und E im Text.)

Allgemeine Beschreibung.

Die Quellen des Pregelstromes finden sich sämmtlich auf preussischem Gebiete an der Grenze von Ostpreußen gegen Rufsland.

Zunächst bilden die Pissa, ein Ausfluß aus dem Wyfysten-See, und die Rominte mit einigen andern kleinen Wasserläufen aus der Rominter Haide nach ihrer Vereinigung bei Gumbinnen die gröfsere Pissa bis etwa 1 Meile oberhalb Insterburg, wo die weitere Vereinigung mit der von Süden herkommenden Angerapp, einem Ausfluß aus dem Mauer-See bei Angerburg, stattfindet.

Nachdem endlich unmittelbar unterhalb Insterburg die von Nord-Ost herkommende Inster mit mehreren kleinen Bächen hinzugesetzt ist, führt das Wasser den Namen Pregel. Die Pissa ist 8 Meilen, die Angerapp 12 Meilen und die Inster 14 Meilen lang.

Im Regierungsbezirk Gumbinnen münden in den Pregel ein: rechtsseitig der 4½ Meilen lange Droje-Bach, linksseitig bei Simonen die 5 Meilen lange etwas bedeutendere Auxinne und an der Grenze zwischen dem Gumbinner und Königsberger Regierungsbezirk der 3½ Meilen lange Auer-Graben.

Im Regierungsbezirk Königsberg erhält der Pregel den bedeutendsten Zufluß durch die etwa 24 Meilen lange, von Wehlau aufwärts bis Schippenbeil schiffbare, dann aber nur flöfsbare, von Hohenstein südlich herkommende Alle bei Wehlau, während die übrigen Zuflüsse von Rechts und Links nur in kleinen unbedeutenden Bächen bestehen.

Bei Tapiau theilt sich der Strom. Unter dem Namen Deime führt ein Theil rechts nach Labiau in das kurische Haff, während der andere, den Namen Pregel beibehaltend, nach Königsberg und bei Holstein in das frische Haff geht; ersterer ist 5½ Meilen, letzterer 6½ Meilen lang.

Die Zuflüsse des Pregels sind meistens tief in das Terrain, bis 100 Fufs tief, eingeschnitten, und insbesondere sind die Einschnitte der Angerapp und der Alle tief.

Das Pregelthal hat von Insterburg ab bis zur Regierungs-

bezirksgrenze eine Breite bis zu 400 Ruthen und erweitert sich abwärts zum Theil auf das doppelte Maafs.

Der Thalgrund besteht meistens aus Wiesen, welche in Folge der Inundation üppigen Graswuchs liefern.

Gefälle-Verhältnisse.

Der Pregel fließt von Osten nach Westen.

Die von Süden herkommenden Zuflüsse haben bei der hohen Lage Masurens, wo sie entspringen, starke Gefälle.

Nach dem von Münchmeier im August und September 1847 ausgeführten Nivellement beträgt das Gefälle des Pregels auf der Strecke von Insterburg bis zur Regierungsbezirksgrenze auf 7842 Ruthen Länge, 20,64 Fufs, auf 100 Ruthen also durchschnittlich 3,15 Zoll.

Den einzelnen Strecken nach vertheilt sich dasselbe:

a. von der Angerapp-Brücke bei Insterburg bis zum Oberwasser der Schiffsschleuse bei Gr. Bubainen auf 3200 Ruthen, 3,89 Fufs, oder 1,47 Zoll auf 100 Ruthen;

b. Unterschied zwischen Ober- und Unterwasser an der gedachten Schleuse 7,97 Fufs; und

c. vom Unterwasser bis zur Bezirksgrenze auf 4642 Ruthen, 8,77 Fufs, oder 2,27 Zoll auf 100 Ruthen.

Aus dem Nivellement von Suchau (November 1846 bei 5 Fufs 11 Zoll Wasserstand am Taplacker Pegel) wird entnommen:

Gumbinner Grenze

Callehnen 1847,6 Ruthen, 2,284 Fufs Fall,

Taplacken 1197,5 „ 1,743 „ „

Petersdorf 1793,9 „ 1,250 „ „

Wehlau Ziegelei { 1495,3 „ 0,869 „ „

{ 1214,4 „ 1,028 „ „

Wehlau Stadt 489,6 „ 0,492 „ „

Summa 8038,3 Ruthen, 7,666 Fufs Fall,

oder pro 100 Ruthen, 1,1 Zoll.

Wehlau-Sanditten 1485 Ruthen, 0,576 Fufs.

Schaberau 1516 „ 0,327 „ „

Tapiau 1281,1 „ 0,313 „ „

Summa 4282,1 Ruthen, 1,216 Fufs

oder pro 100 Ruthen, 0,3 Zoll.

*) Vergl. Jahrg. 1864, Seite 367 und Anmerkung.

Tapiau-Zimmau	1664	Ruthen, 0,121 Fufs.
Cremitten	1414,3	" 0,069 "
Popelken	1333,6	" 0,216 "
Summa	4410,9	Ruthen, 0,406 Fufs

oder pro 100 Ruthen, 0,11 Zoll.

Aus dem Nivellement von Kickton (October 1847 bei 4 Fufs 10 Zoll Wasser am Deime-Pegel bei Tapiau):

Popelken-Schlangenkrug	3655	Ruthen, 0,60 Fufs.
Palmburg	2503	" 0,39 "
Summa	6158	Ruthen, 0,99 Fufs.

Palmkrug-Königsberg (Littauer Baum-Pegel 1437 Ruthen, 0,1 Fufs Steigen). (Haff-Stau.)

Null Littauer-Baumpegel liegt $7\frac{1}{2}$ Zoll am Königsberger Hauptpegel. Die Richtigkeit des Nivellements auf der Strecke vor Königsberg wird aber angezweifelt und wird sogar ein Fehler von 1 Fufs vermuthet. Bezüglich der Höhenlagen der Pegel in den verschiedenen Orten und der Wasserstände an denselben wird angegeben:

Null Pillauer Lootsen-Pegel liegt 3,8 Fufs Neufahrwasser-Pegel,

Null Königsberger Haupt-Pegel 3,75 Fufs daselbst,

Null Canal-Pegel bei Lötzen zwischen Löwentin- und Mauer-See, aus welchem, wie oben angegeben, die Angerapp bei Angerburg abfließt, 381,94 Fufs.

In Pillau kleinstes Wasser 4 Fufs 8 Zoll,

mittel	"	7	"	6	"
höchstes	"	10	"	9	"

In Königsberg kleinstes Wasser 4 Fufs 10 Zoll,

mittel	"	8	"
höchstes	"	15	"

1801 soll dasselbe sogar auf 16 Fufs gestanden haben.

Die Niederung bei Königsberg liegt auf 9 Fufs.

Theilweise sind Sommerverwallungen oberhalb Königsberg bis zu $10\frac{1}{2}$ Fufs am Pegel vorhanden und wird die Anlage dergleichen in dieser Höhe auch ferner gestattet.

Bei Tapiau kleinstes Wasser 2 Fufs 11 Zoll,

mittel	"	5	"
höchstes	"	15	" 10 " (10. April 1829),

es sollen sogar 18 Fufs vorgekommen sein.

Die Niederung liegt auf 12 Fufs.

In der Deime bei Labiau betrug das

kleinste Wasser	3 Fufs 1 Zoll,
mittel	" 5 "
höchstes	" 11 " 6 " (1829).

An der Alle-Brücke bei Wehlau sind die Wasserstände erst seit 1853 sicher notirt:

das kleinste Wasser	1 Fufs 5 Zoll (1862),
mittel	" 5 " 4 $\frac{1}{2}$ "
höchstes	" 17 " 10 " (1862).

An der Pregel-Brücke bei Wehlau sind die Wasserstände erst seit 1856 zuverlässig notirt, und es betrug daselbst:

das kleinste Wasser	1 Fufs 11 Zoll (1865),
mittel	" 5 " 2 $\frac{1}{2}$ "
höchstes	" 18 " 2 " (1862).

Im Pegel bei Insterburg stand das kleinste Wasser am 6ten September 1841 auf 1 Fufs, später ist dasselbe jedoch nicht unter 1 Fufs 5 Zoll gefallen.

Das Mittelwasser berechnet sich auf 4 Fufs.

Das höchste Wasser am 7ten März 1850 stand auf 18 Fufs 6 Zoll.

Der Thalgrund liegt auf 14 Fufs.

Theilweise sind Sommerverwallungen, jedoch ohne Zusammenhang vorhanden.

Wassermengen.

Am 4ten April 1862 bei einem Wasserstande von 14 Fufs 8 Zoll am Deime-Pegel bei Tapiau wurde unterhalb Tapiau, also unterhalb des Abgangs der Deime, im Flußbette eine durchschnittliche Geschwindigkeit von 4,51 Fufs, seitwärts dagegen auf der Niederung nur von 1,82 Fufs beobachtet.

Diese Geschwindigkeiten sind mit großer Wahrscheinlichkeit als die größtmöglichen anzunehmen, weil die Umstände, starker Andrang von oben und niedriger Wasserstand im Haffe, dem Wasserabflusse besonders günstig waren.

Für den 1829 stattgehabten größten Wasserstand von 15 Fufs 10 Zoll wurde das Profil des Flußbettes auf 5194 □Fufs und das der inunirten Niederung zu 10356 □Fufs ermittelt, so daß unter Beibehaltung der oben angegebenen größten Durchschnittsgeschwindigkeiten von 4,51 resp. 1,82 Fufs eine größte Wassermenge von . . . 42273 Cub.-Fufs pro Sec. sich berechnet.

Für die Deime wurden ebenfalls

bei Tapiau für denselben Wasserstand

von 5 Fufs 10 Zoll 15754 Cub.-Fufs

ermittelt; es stellt sich daher die

größte Pregelwassermenge oberhalb

des Deime-Abgangs auf Summa: . . . 58027 Cub.-Fufs.

Bei einem kleinen Wasserstande des Pregels, Anfangs Juli 1858, wo das Wasser stand:

am Pegel zu Taplacken 1 Fufs 10 Zoll

an der Pregel-Brücke bei Wehlau 2 " 9 $\frac{1}{2}$ "

an der Alle-Brücke bei Wehlau 2 " 8 $\frac{1}{4}$ "

und an der

Deime- (Institut) Brücke bei Tapiau 4 " 6 "

wurden die Wassermengen ermittelt:

an der Taplacken Brücke zu 295 Cub.-Fufs,

an der Wehlauer Pregel-Brücke 303 Cub.-Fufs,

" " Alle-Brücke 636 "

unterhalb Wehlau also . . . 939 Cub.-Fufs,

der Deime bei Tapiau . . . 581 Cub.-Fufs,

des Pregels daselbst

unterhalb des Deime-Abgangs 452 Cub.-Fufs,

des Pregels daher oberhalb des Deimethales 1033 Cub.-Fufs.

Das Flußgebiet des Pregels mit seinen Zuflüssen kann im Regierungsbezirk Gumbinnen auf circa 100 □Meilen und im Ganzen auf c. 200 □Meilen, das Deime-Gebiet ausgeschlossen, angenommen werden. Die jährlichen Niederschläge werden zu 23,3 Zoll Höhe angegeben, von denen 6,2 Zoll wirklich abgeführt werden.

Der Eisgang auf dem Pregel und auf der Deime ist meistens unschädlich, zerstörend wirkt derselbe aber mitunter in der Alle bei Wehlau.

Brücken.

In der Stadt Königsberg ist der Pregel für die gewöhnliche Passage 7mal überbrückt; zur Verbindung der Ostbahn mit der kürzlich eröffneten Königsberg-Pillauer Eisenbahn befindet sich aber gegenwärtig noch eine Eisenbahnbrücke mit einer Drehbrücke in Ausführung.

Die Brücken über den südlichen Pregelarm in Königsberg haben große Klappen zum Durchlassen der Seeschiffe, die Brücken über den nördlichen Pregelarm dagegen sind nur mit Mastenklappen versehen.

Im Uebrigen führen über den Pregel: die Brücke bei Wehlau von 870 Fufs Länge mit 21 Oeffnungen, von denen die Durchfahrt $27\frac{1}{2}$ Fufs lichte Weite hat, die Brücke bei Taplacken von 500 Fufs Länge mit 13 Oeffnungen, die Brücke bei Gr. Bubainen mit 3 Oeffnungen; alle diese sind von Holz construirt.

Die Bubainer Brücke, unterhalb welcher sich ein festes Wehr befindet, wird durch einen Canal umgangen, in welchem die schon erwähnte Schleuse liegt. Ueber die Schleuse führt eine Drehbrücke.

Die Brücke über die Angerapp bei Insterburg hat zwei massive Mittelpfeiler zwischen zwei ebenfalls massiven Stürnpfeilern, ist aber in der Bahn auch von Holz erbaut.

Im Zusammenhange mit den in Ausführung begriffenen, den Friedländer und Labiau Kreis verbindenden Kreis-Chausseen wird der Bau einer Brücke bei Tapiau beabsichtigt, zugleich zur Sicherung der Verbindung der rechten Uferseite mit der auf dem linken Ufer, der Stadt Tapiau gegenüberliegenden Station der Königsberg-Eydtkuhner Eisenbahn.

Bei Linkehnen, Tapiau und in der neuen Kreis-Chaussee zwischen Simonen und Norkitten bestehen Prahmfähren.

Die Prahmfähre bei Nettinen, Insterburg gegenüber, ist nach Anlage der Kreis-Chaussee eingegangen.

Die Regulirung des Pregels.

Wesentliche Veränderungen sind in diesem Jahrhunderte im Laufe des Stromes nicht vorgekommen, obwohl die meistens aus Lehm- und Schlickboden bestehenden Niederungen dieselben von Natur leicht zugelassen haben würden.

Die untere Stromstrecke ausgenommen, besteht das Grundbett aus Sand und Kies, auch kommen in demselben steinigste sehr feste Stellen vor, in welchen eine Vertiefung durch Buhnen allein nicht erreicht werden kann, und mit Baggerungen nachgeholfen werden muß.

Im Regierungsbezirk Gumbinnen, von Insterburg abwärts, ist seit dem Jahre 1850 mit der Regulirung des Stromes durch Buhnenwerke in ausgedehnter Weise vorgegangen und jetzt schon so viel erreicht, daß bei einem Wasserstande von 3 Fufs am Insterburg Pegel $3\frac{1}{2}$ Fufs tief geladene Fahrzeuge fast überall gehen können.

Von weiterer Schiffbarmachung des Pregels höher hinauf wird abgesehen, und es bleiben die Angerapp, Rominte und Pissa nur flößbar für loses Flößholz.

Die ausgeführten Buhnen bestehen aus Faschinen-Packwerk und sind inclinant in einem Winkel von etwa 75 Grad gegen die Stromrichtung angelegt. Sie haben einfüßige Dossirung und 8 Fufs Kronenbreite. Die Köpfe derselben liegen auf dem Wasserstande von 5 Fufs Insterburger Pegel und reichen die Wurzeln bis auf 8 Fufs hinauf. Die Kronen erhalten Spreutlagen von Weiden.

Zur Sicherung der Werke werden vor den Köpfen hufeisenförmige circa 1 Fufs starke Senklagen mit einer 3 füßigen Steinschüttung angelegt, über Wasser wird dagegen Pflaster von möglichst großen Steinen gefertigt.

Die normale Breite des Flusses ist zu 6 Ruthen angenommen und die Buhnen liegen in den Wurzeln in der Regel in Entfernungen von 12 Ruthen von einander. In starken Krümmungen werden zwischen denselben noch Schlickfänge angelegt. Die Ufer zwischen den Buhnen werden abgeböscht und mit Weiden bepflanzt. Im Regierungsbezirk Königsberg werden die Buhnen mit 9 Fufs Kronenbreite, im Uebrigen aber ebenso wie die vorbeschriebenen ausgeführt; zu Senklagen und Steinbeschüttungen derselben hat man sich jedoch aus Rücksicht auf die den Strom befahrenden Dampfschiffe nicht entschließen können und erst versuchsweise zur Belastung der Köpfe ein Pflaster zwischen 6 Zoll starken Pfählen ausgeführt.

Die Normalbreite des Stromes bis zur Taplacker Brücke ist auf 9 Ruthen beibehalten, bis zur Wehlauer Brücke aber auf 6 Ruthen und nach Einmündung der Alle auf 15 Ruthen angenommen; jedoch sind einzelne Stellen auch auf 12 Ruthen eingeschränkt.

Die Shiffahrtstiefe bei Taplacken soll bis Null Taplak-

ker Pegel, bei Wehlau bis Null Wehlauer Pegel und bei Tapiau bis 6 Zoll unter Null Tapiau Deime-Pegel reichen, und wird danach gestrebt, daß beim kleinsten Sommerwasserstand bis zur Alle-Mündung bei Wehlau überall ein Fahrwasser von $3\frac{1}{2}$ Fufs Tiefe vorhanden ist.

Die Kronen der Buhnenköpfe werden bei und unterhalb Tapiau auf $6\frac{1}{2}$ Fufs Tapiau Pegel, bei Taplacken aber nur auf $5\frac{1}{2}$ Fufs Taplacker Pegel angelegt. Mit extraordinären Zuschüssen ist die Regulirung des Stromes durch Buhnenwerke und Baggerungen im Regierungsbezirk Königsberg seit dem Jahre 1840 umfangreich in Angriff genommen, und auf der Strecke von der Regierungsbezirksgrenze bis Langendorf unterhalb Tapiau sind bis jetzt circa 300 Buhnen mit einem Kostenbetrage von circa 30000 Rthlr. erbaut.

Die größeren Nebenflüsse.

Die Inster, im Kreise Pillkallen entspringend, durchschneidet den südlichen Theil des Kreises Ragnit und tritt unweit Kneiffen in den Kreis Insterburg.

Sie hat eine Länge von 14 Meilen und von Kraupischken bis zur Einmündung in den Pregel auf eine Länge von 13025 Ruthen nur ein Totalgefälle von 12 Fufs 9 Zoll 4 Strich, oder durchschnittlich $1\frac{1}{2}$ Zoll auf 100 Ruthen; es vertheilt sich dasselbe aber so unglücklich, daß auf die untere 4175 Ruthen lange Strecke von der Einmündung bis zum Gute Stablacken nur 5 Zoll oder auf 100 Ruthen nur $\frac{1}{2}$ Zoll kommen.

Schon bei geringen Anschwellungen staute daher der Pregel in das Inster-Thal hinein und es wässert sich dasselbe oft erst im Monat Juni ab. Die Vorschläge, welche zur Abhülfe der hieraus für die Landwirtschaft entstehenden Schäden gemacht sind, und welche darin bestehen, daß dem Stauwerke in der Bubainer Mühle im Pregel eine andere Einrichtung gegeben und das feste Wehr in eine Freischleuse verwandelt werde, daß ferner die Instermündung durch einen gegen den Pregel eingedeichten Canal von $1\frac{1}{2}$ Meilen Länge weiter nach unten verlegt und daß die Inster selbst regulirt werde, haben leider wegen der sehr bedeutenden Kosten nicht zur Ausführung gebracht werden können. Die Inster ist ebensowenig schiffbar, wie die folgende Droje, die Auxinne und der Auergraben.

Die Alle entspringt nördlich von Neidenburg bei den Dörfern Orlau und Lahna und fließt unter dem Namen Alle oder Ligny durch den Lansker-See nach Allenstein, Guttstadt, Heilsberg, berührt weiter die Städte Bartenstein, Schippenbeil, Friedland und Allenburg und mündet bei Wehlau in den Pregel.

Wesentlich verstärkt wird dieselbe durch den bei Schippenbeil eintretenden Guberfluß. Die Alle fließt meistens durch hügelichtes Land und ist in dem überwiegend aus Lehm bestehenden Boden 60 Fufs und darüber tief eingeschnitten. Erst unterhalb Friedland werden die Ufer flacher und verbreitert sich das Thal.

Das Gefälle der Alle ist gemessen:
 von Heilsberg bis Bartenstein, 8314 Ruth., 64,12 Fufs im Ganzen,
 pro Meile also 15,42 Fufs,
 - Schippenbeil, 5900 - 31,95 -
 - - - 10,83 -
 - Friedland, 9279 - 47,81 -
 - - - 10,30 -
 - Allenburger
 Brücke, 8025 - 24,26 -
 - - - 6,05 -
 Summa 31518 Ruth.
 Gefälle im Ganzen 168,14 Fufs
 im Durchschnitt pro Meile 10,66 Fufs,
 oder 6,4 Zoll pro 100 Ruthen.

Dasselbe ist in Folge der verschiedenartigen, zum Theil sehr steinigen Beschaffenheit des Flußbettes sehr unregelmäßig vertheilt.

Stellen, in denen sich das Gefälle concentrirt und besonders stark wird, werden Brafsen genannt.

Die stärksten Gefälle finden sich oberhalb der Bartensteiner Brücke, 3,24 Fufs auf 100 Ruthen, unterhalb Schippenbeil in der Drei-Allen-Brafs 2,54 Fufs auf 100 Ruthen und unterhalb Schippenbeil in der Mertensdorfer Brafs 3,327 Fufs auf 200 Ruthen. Von der Allenburger Brücke (bei Schallen) abwärts beträgt das Gefälle:

von Schallen bis Leifsiner Brücke auf 1670 Ruthen	1,66 Fufs,
- bis Pinnauer Schiffschleuse auf 4420	- 1,08 -
das Gefälle an dieser Schleuse bei einem Wasserstande von 9,82 Fufs an der Grundsleuse und 3,05 Fufs an der Wehlauer Brücke	- - 10,00 -
bis zur Wehlauer Brücke auf	180 - 0,29 -
im Ganzen also auf 6270 Ruthen	13,03 Fufs,

oder im Durchschnitt pro 100 Ruthen nahezu 2,5 Zoll.

Erst seit einigen Jahren werden die Wasserstände an den verschiedenen Pegeln regelmäßig notirt; es sind jedoch ermittelt:

an den Pegeln	höchstes Wasser	kleinstes Wasser
bei Bartenstein	8 Fufs	- 0,27 Fufs,
bei Schippenbeil	17,83	- 0,58 -

Der Pegel bei Schippenbeil liegt 240 Ruthen oberhalb der Gubernmündung, auf welcher Strecke die Alle ein Gefälle von 3,1 Fufs hat,

bei Friedland	20 Fufs	- 0,66 Fufs,
bei Allenburg	20	- 1,1 -
bei Wehlau (Alle-Brücke)	17,83	- 1,42 -

Bei kleinen Wasserständen sind Geschwindigkeitsmessungen mit dem Woltman'schen Flügel ausgeführt, und haben sich hiernach die Wassermengen ergeben:

bei Schippenbeil dicht unterhalb der Gubernmündung, bei 0,25 Fufs Wasserstand am Schippenbeiler Pegel 8. November 1861, zu 553 Cub.-Fufs;
ebendasselbst am 13. October 1862, bei dem Wasserstande Schippenbeil No. 0, Friedland No. 1, zu 402 Cub.-Fufs;
ebendasselbst am 22. September 1863, bei dem Wasserstande Schippenbeil $4\frac{1}{2}$ Zoll, Friedland 10 Zoll, zu 351 Cub.-Fufs, Verhältnisse, welche in den verschiedenen Zuflüssen der Guber ihren Grund finden.

Unterhalb Friedland, am 14. October 1862 bei dem Wasserstand von Schippenbeil No. 0. und Friedland 1 Fufs $1\frac{1}{2}$ Zoll, wurden ermittelt 502 Cub.-Fufs,

und endlich bei Allenburg unterhalb der Omet-Mündung am 14. October 1862 bei dem Wasserstande Schippenbeil No. 0., Friedland 1 Fufs $1\frac{1}{2}$ Zoll und Allenburg 2 Fufs 3 Zoll desgl. 520 Cub.-Fufs.

An der Alle-Brücke bei Wehlau bei einem Wasserstande von 2 Fufs $8\frac{1}{2}$ Zoll ist bereits oben die Wassermenge auf 636 Cub.-Fufs angegeben.

Von Heilsberg bis Schippenbeil ist die Alle nur flößbar; von Schippenbeil wird dieselbe als schiffbar betrachtet, obwohl eine Schifffahrt auf der Strecke Schippenbeil bis Friedland wegen der Brafsen noch nicht stattfindet, von Friedland ab dagegen wird die Schifffahrt nur in ganz trockenen Jahren unterbrochen.

Mit den Flußregulirungen zur Verbesserung des Fahrwassers auf der Strecke Schippenbeil bis Wehlau ist bereits

mit dem Jahre 1796 begonnen, wo dem Mühlenbesitzer Döhnecke in Schippenbeil bezügliche Arbeiten zum Betrage von 23980 Rthlr. übertragen wurden, und obwohl dieselben im Laufe der Zeit jährlich nicht unbedeutend ergänzt werden, so hat doch bis jetzt eine Schifffahrt über Friedland hinauf bis nach Schippenbeil noch nicht erlangt werden können; ob die Schiffbarmachung aber durch Schleusenanlagen, wie sie bei den starken oben bereits angegebenen Gefällen als nothwendig erachtet werden müssen und projectirt sind, in nächster Zeit schon zur Ausführung kommen wird, muß dahin gestellt bleiben.

Bezüglich der Pinnauer-Schiffschleuse bei Wehlau wird schließlicb bemerkt, daß dieselbe wegen ihrer Baufähigkeit im Laufe dieses Winters abgebrochen werden mußte und der Neubau mit Belassung des alten Kammerbodens sich gegenwärtig in Holz, wie früher, in Ausführung befindet. Die Länge derselben zwischen Ober- und Unterdrempel beträgt 114 Fufs und die Weite zwischen den Thorsäulen, welche früher nur 16 Fufs 4 Zoll betrug, wird auf 20 Fufs 6 Zoll vergrößert werden, so daß, während bisher nur Kähne von 80 Fufs Länge und 40 Last Tragfähigkeit die Schleuse passiren konnten, später Kähne von 90 Fufs Länge und 60 Last und darüber werden durchgehen können.

Der Unterdrempel liegt 3 Fufs unter dem kleinsten Wasser; der Oberdrempel liegt 4 Fufs 2 Zoll höher als der Unterdrempel.

Die Deime ist ein Arm des Pregels, welcher sich bei Tapiau abzweigt und in das kurische Haff führt.

Das Flußthal ist von Tapiau bis nahe vor Labiau durch sanfte Höhen eingefast und etwa 300 Ruthen breit.

Unmittelbar unterhalb Tapiau wird dasselbe von dem Damme der Königsberg-Gumbinner Chaussee durchschnitten, in welcher aufer der eigentlichen Deime-Brücke sich noch zwei Fluthbrücken befinden.

Zwischen den 1 bis 2 Fufs über dem gewöhnlichen Sommerwasserstande von 5 Fufs am Labiauer Pegel liegenden Ufern ist der Fluß etwa 10 Ruthen breit.

Das Grundbett ist meistentheils mooriger Beschaffenheit.

Von Tapiau bis Schmerberg ist der Lauf ziemlich gerade durch Kunst hergestellt und sollen die bezüglichen Arbeiten schon in den Jahren 1412 bis 1422 durch den Hochmeister Kuchmeister von Sternberg zur Ausführung gebracht sein.

Noch sind Spuren früherer Schleusen vorhanden, welche aus der Besorgnis angelegt sein mögen, daß der Pregel bei der kürzeren Entfernung vom kurischen Haff als vom frischen Haff sich dem kurischen Haff zuwenden werde.

Gegenwärtig ist der Flußlauf vollständig frei. Von Schmerberg bis Labiau hat derselbe viele kurze und starke Krümmungen.

Vor Labiau theilt sich der Fluß in zwei Arme, welche das Schloß und einen kleinen Theil der Stadt einschließen, sich dann aber wieder vereinigen. Der rechte Arm wurde 1772 für tief gehende Fahrzeuge schiffbar gemacht. Im linken Arme unter der Schloßbrücke befindet sich ein alter Schleusenboden, welcher die Tiefe desselben beschränkt.

Bei der sehr ungünstigen Situation des Abganges der Deime vom Pregel bei Tapiau sind die ersten 500 Ruthen der Deime der Versandung durch Pregelhochwasser sehr ausgesetzt, welche fast jährlich durch Baggerungen fortgeräumt werden müssen.

Aber auch an andern Stellen kommen in Folge der Dampfschifffahrt Verflachungen vor, welche durch Baggerungen weggenommen werden müssen. Die Schifffahrtstiefe ist so normirt, daß für die untere Strecke das Grundbett dem Null-

punkt des Labiauer Pegels entspricht, für die obere Strecke aber dasselbe noch 6 Zoll unter Null des Tapiauer Pegels liegt.

Das Gefälle der Deime ist bei mittlerem Sommerwasserstande nur ein sehr mässiges, sonst aber sehr verschieden nach den Wasserständen des Pregels bei Tapiau und des kurischen Haffes bei Labiau. An der Adler-Brücke bei Labiau kommen unter Umständen Geschwindigkeiten von 6 bis 7 Fufs vor.

Ueber die von der Deime abgeführten Wassermengen sind bereits oben bezügliche Angaben gemacht.

Der Eisgang bringt nicht leicht erheblichen Schaden hervor, obwohl die Flußbrücke bei Labiau (Adler-Brücke) nur eine lichte Weite von 31 Fufs hat, weil sich derselbe mit dem Wachsen des Wassers über die ganze Niederung verbreitet und dann zum grössten Theil durch die weiten Fluthbrücken abgeht.

Wegen niedriger Lage der Strafe ist die Adler-Brücke als Portalbrücke mit grossen Klappen construirt. Die hochliegenden beiden Brücken bei Tapiau haben nur Mastenklappen.

Bei Pöppeln wird eine Prahmfähre unterhalten.

Zur Regulirung der Deime ist ausser den oben gedachten Baggerungen in neuerer Zeit nichts Wesentliches geschehen, zur Sicherung der Schifffahrt bei eintretenden Inundationen ist der Flußlauf auf beiden Ufern in angemessenen Entfernungen durch eingerammte lange 6 bis 8 Fufs über dem Terrain stehende eichene Pfähle bezeichnet. In den Krümmungen wird zur Bezeichnung der Ufer ausserdem eine Weidenpflanzung aufzubringen versucht.

An der Ausmündung der Deime stehen zur Bezeichnung der Fahrt zwei Baaken, und weiter wird dieselbe durch ausgelegte Tonnen bezeichnet.

Das Haff ist in der Deime-Bucht ziemlich seicht und sehr steinigen Grundes. Bei Rinderort wird eine Leuchte unterhalten, deren Verbesserung zugleich mit Erbauung eines besonderen Wärter-Etablissements für dies Jahr in Aussicht genommen ist.

Für die Unterhaltung der Schifffahrt auf der Deime sind in den Jahren 1845—54 im Durchschnitt jährlich 1000 Rthlr., 1855—60 jährlich 1500 Rthlr. und von da ab jährlich 2000 Rthlr. ausgegeben.

Für den Neubau der Adler-Brücke bei Labiau wurden 1842 extraordinair 3300 Rthlr. verwendet.

Die Wasserverbindung mit dem Memelstrom mit Umgehung des kurischen Haffs führt, wie aus der betreffenden Karte auf Blatt *D* zu ersehen, von Labiau aus durch den grossen Friedrichsgraben, durch den Seckenburger Canal und durch die Gilge stromaufwärts. Sie dient der Flöferei für russisches Bauholz nach Königsberg, wird aber auch von Segel- und Dampfschiffen vielfach benutzt; letztere umgehen jedoch den schmalen Friedrichsgraben und machen die Reise von Labiau aus durch das Haff und den Nemonienstrom aufwärts bis zum Seckenburger Canal. Früher war die Gilge von Seckenburg ab durch den kleinen Friedrichsgraben (Greituschke) weiter oberhalb mit dem Nemonienstrom verbunden; zur Verbesserung der Schifffahrtsstrasse ebenso wie zur bessern Entwässerung der Linkuhner Niederung wurde indessen 1855 der kleine Friedrichsgraben coupirt und der Seckenburger Canal angelegt.

Der obere, etwa $\frac{1}{2}$ Meilen lange Theil desselben von Seckenburg bis Marienbruch besteht aus Durchstichen der in vielen Krümmungen fliessenden alten Gilge; die untere ebenfalls $\frac{1}{2}$ Meilen lange Strecke von Marienbruch bis zum Nemonienstrom bei Wiép, der Mündung des grossen Friedrichsgrabens gegenüber, ist dagegen neu gegraben.

Zur Vervollständigung der Entwässerung der Linkuhner Niederung sind noch später grosse Schöpfwerke, Kreiselpumpen mit Dampfmaschinen, angelegt.

Die obere Strecke des Seckenburger Canals hat sich zu einem breiten und stellenweise bis 15 Fufs tiefen Strome ausgebildet, in welchem die Ufer schon mehrfach durch Deckwerke haben befestigt werden müssen. Die untere Canalstrecke bis zum Nemonien hat eine Breite von 10 Ruthen und bei mittlerem Wasserstande eine Tiefe von 6 bis 9 Fufs. Bei der parallelen Lage mit dem Haffe findet in derselben nur geringe Strömung statt. Der Canal liegt ganz in der Niederung, welche moorig ist, in der Canalsohle findet sich jedoch stellenweise festerer Boden. Auf der linken Seite liegt ein wasserfreier Treideldamm.

Zur Regulirung der oberen Gilgestrecke von Seckenburg bis zur Memel werden zwar Seitens der Königlichen Regierung in Gumbinnen grosse Aufwendungen gemacht, zur Verbesserung der starken Krümmungen und Beseitigung der seichten Stellen bleibt aber noch sehr viel zu thun übrig. Die etwa $3\frac{1}{2}$ Fufs tiefgehenden Dampfschiffe haben bei den kleinen Wasserständen der vorigen Jahre ihre Fahrten nach und von Tilsit nur mit den grössten Zeitverlusten ausführen können.

Die Gilge, deren Hochwassermenge oberhalb Seckenburg, also vor ihrer Theilung, ca. 15000 Cub.-Fufs betragen soll, führt bei lebhafter Strömung viel Sand mit sich, welcher sich auf der Strecke unterhalb Marienbruch ablagert. Auch die 70 Ruthen lange Fahrt quer durch den Nemonien bis zum grossen Friedrichsgraben ist der Versandung sehr ausgesetzt. Die Unterhaltung dieser $\frac{3}{4}$ Meilen langen unteren Canalstrecke von Marienbruch bis zum Nemonien hat seit 1843 jährlich ca. 1600 Rthlr., per Ruthe Canal also etwas über 1 Thlr. gekostet. Ausserdem haben aber in den letzten Jahren 6555 Thlr. für Deckwerke daselbst extraordinair angewendet werden müssen.

Der grosse Friedrichsgraben, den Nemonien mit der Deime verbindend, wurde 1689 bis 1697 durch die Gräfin Waldburg-Truchses aus dem Hause Rautenburg angelegt. Er ist $2\frac{3}{4}$ Meilen lang und geht fast durchgängig durch Moorboden.

Je nach den Wasserständen im Nemonien und in der Deime entstehen schwache Strömungen nach der einen oder andern Seite hin.

An den schmälern Stellen ist der Canal nur 5 bis 6 Ruthen, an den breiteren Stellen aber 10 Ruthen breit. Die Sohle desselben, in der Mitte wenigstens, entspricht dem Nullpunkt des Labiauer Pegels.

Die Verschlammungen an den Seiten müssen jährlich ausgebaggert werden, die Ufer werden meistens durch Flechtzäune gehalten, welche zum grossen Theil doppelt über einander stehen. An einigen wenigen Stellen befinden sich trocken aufgesetzte Steinmauern.

Bei Hochwasser wird selbst der Treideldamm an der unteren Seite des Canals überstaut.

Ob es gelingen wird, die in der Unterhaltung sehr kostspieligen Flechtzäune durch Anlage gewöhnlicher Dossirungen zu beseitigen und den Treideldamm zugleich in einen wasserfreien Communicationsweg zu verwandeln, bleibt bei den nicht unerheblichen Kosten und den geringen Mitteln, welche die Adjacenten zur Herstellung des Weges bieten können, sehr zweifelhaft. Die Unterhaltung des Canals hat seit dem Jahre 1840 jährlich über 3000 Rthlr., pro Ruthe also $\frac{2}{3}$ Thlr. gekostet.

Bei Grabendorf befindet sich eine Schwimmbrücke, ein Floß zwischen beweglichen Anfahrten.

Gegen das Haff wird der grosse Friedrichsgraben und

die an demselben liegenden Gehöfte durch den Haffwehrdamm in einer Länge von 1868 Ruthen geschützt, welcher durchweg zwar aus moorigem Erdboden angeschüttet, auf der Haffseite aber mit Lehm Boden gedeckt und mit einer Abpflasterung in 2½füßiger Dossirung versehen ist. (S. Profil auf Bl. D.)

Die Krone liegt 2 bis 3 Fufs über dem höchsten Wasserstande am Labiau Pegel, hohe Wellen schlagen über und das Eis schiebt sich wohl 10 Fufs hoch auf.

Die Herstellung eines 1821 entstandenen Schadens hat die Summe von 14194 Rthlr. erfordert, im December 1843 wurde der Damm aber so weit fortgerissen, daß die Wiederherstellung 69242 Rthlr. gekostet hat. Seit jener Zeit sind jährlich etwa 600 Rthlr. auf die Unterhaltung verwendet.

Die Wassertiefe im Friedrichsgraben soll bis Null Labiau Pegel oder 2 Fufs 8 Zoll unter Null Wieper Pegel reichen.

Der Pregel und der Ausfluß in das frische Haff.

Etwa zwei Meilen unterhalb Tapiau theilt sich der Strom in zwei Arme, in den alten Pregel südlich und in den neuen Pregel nördlich, welche bis Königsberg ziemlich parallel laufen, in Königsberg selbst sich aber wieder vereinigen.

Der Verkehr der Seeschiffe beschränkt sich wesentlich auf den unteren, wieder vereinigten Pregel bis zur sogenannten grünen Brücke; es können dieselben aber auch auf dem südlichen Arme durch die ganze Stadt gehen.

Die Bohlwerke liegen nicht viel über 13 Fufs am Pegel, werden daher bei besonders hohen Wasserständen überfluthet.

Die Unterhaltung des Pregels und der Bohlwerke in der Stadt ist städtische Sache.

Die Unterhaltung des Pregels unterhalb der Stadt, der Fahrt durch das frische Haff und der Hafenanstalten in Pillau hat nach der unterm 31. Januar 1812 Allerhöchsten Orts bestätigten Urkunde vom 14. Januar 1811 dem Vorsteheramt der Kaufmannschaft in Königsberg unter Oberaufsicht der Königl. Regierung bis Juni 1864 obgelegen, ist von diesem Zeitpunkt aber auf Antrag des Vorsteheramts von der Königl. Regierung wieder übernommen.

Zur Herstellung einer Fahrt für Seeschiffe von der Ausmündung des Pregels bei Holstein in die Tiefe des Haffs haben zwar von jeher Baggerungen stattgefunden, mit Ernst ist jedoch erst seit dem Jahre 1859 an die Ausbaggerung einer Rinne gegangen.

Es wurden 3 Dampfbagger, jeder zum Kostenbetrage von circa 45000 Rthlr., und 3 Bugsirböte, zum Kostenbetrage jedes von 19000 Rthlr., sowie die dazu nöthigen Prähme beschafft. Für hölzerne Prähme von 8 Schachtruthen Inhalt wurden circa 1400 Rthlr. und für eiserne dergl. von circa 11 Schachtruthen Inhalt wurden 3500 Rthlr. bezahlt.

Die Rinne ist 3850 Ruthen lang und in 4 Gängen à 5 Ruthen, also 20 Ruthen breit bis auf 14 Fufs unter Mittelwasser (7½ Fufs am Pillauer Pegel) ausgebaggert und, gering veranschlagt, sind 300000 Schachtruthen ausgehoben.

Der Grund ist im Allgemeinen sandig und ziemlich fest, jedoch haben sich seit Abbruch der Arbeit im Jahre 1863 an verschiedenen Stellen wieder einige Versandungen bis zu 11 und 11½ Fufs gezeigt, welche wieder beseitigt werden müssen; auch erübrigt noch die jedoch nicht bedeutende Vollendung.

Im Haff beträgt die größte Wassertiefe 16 Fufs unter Mittelwasser.

Vor Pillau hat ebenfalls eine Rinne, jedoch nur auf 700 Ruthen Länge, gebaggert werden müssen. Dieselbe ist im vorigen Jahre nachgeholt und bei 15 Ruthen Breite hat sie jetzt überall 13 Fufs Tiefe.

Beide Rinnen sind durch Tonnen, Baaken und Leuchtfeuer hezeichnet.

Die Verbindung des Haffs mit der Ostsee.

Das frische Haff wird bekanntlich durch einen 60 bis 150 Ruthen breiten, 9 Meilen langen Landstreifen, die frische Nehrung genannt, von der Ostsee getrennt.

Zu verschiedenen Zeiten haben in Folge von Durchbrüchen verschiedene Verbindungen des frischen Haffs mit der Ostsee bestanden, welche Tiefe genannt werden.

Nach der Versandung des Tiefes bei Lochstädt bildete sich im Jahre 1510 das Tief bei Pillau besonders aus. Von der im Laufe der Zeit angenommenen Gestaltung desselben werden auf Blatt D und E besondere Pläne beigefügt, welche den Zustand Pillau's und dessen Umgebungen in den Jahren 1582, 1656, 1743 und 1865 darstellen. Bei einer Länge von 400 bis 500 Ruthen hatte dasselbe eine Breite von 800 Ruthen. Bald bildete sich aber auf der nördlichen Seite ein Haken, welcher sich dem südlichen Ufer bis auf 300 Ruthen näherte und befestigt wurde.

1636 wurde die erste Anlage zur Festung gemacht und dem nördlichen Ufer die feste Gestalt gegeben, welche es noch hat, während das südliche Ufer, unbefestigt, durch Naturereignisse seine Gestalt oft änderte und das Tief oft breiter oder schmaler wurde, je nachdem die nördliche Spitze der Nehrung, der sogenannte Süderhaken, mehr oder weniger vortrat.

Erst 1808, als die Breite des Tiefes noch über 180 Ruthen betrug, fing man an, auch das südliche Ufer zu befestigen.

Die ganze Länge des Nehrungsufers betrug damals kaum 30 Ruthen. Man gab demselben gegen das nördliche Ufer eine convergirende Richtung und verlängerte dasselbe bis in die See.

Die Verlandung an der Südseite erfolgte sehr schnell und es mußte die Südermole verlängert werden. 1830 war diese Verlängerung bereits 130 Ruthen lang, und es beträgt die Breite des Tiefes an dieser Stelle 110 Ruthen.

Eine weitere Einschränkung des Tiefes hielt man nicht für gerathen; man baute deshalb die Südermole von hier ab weiter in die See hinein, parallel mit dem nördlichen Ufer.

So hatte Pillau bis zum Jahre 1839 nur diese eine Südermole.

Bis zum Jahre 1821 wandte man bei dem Bau Steinkasten an, von da ab wählte man Senkstücke.

1839 wurde das erste Project zum Bau der Nordermole aufgestellt und 1843 war dieselbe bereits 260 Ruthen lang ausgeführt; 40 Ruthen wurden durch Sturm bald wieder abgebrochen.

Auch die Südermole wurde verlängert; es hatte sich jedoch vor dem Kopfe derselben eine sehr bedeutende Tiefe gebildet, welche umgangen wurde. Beide Molen sind in sehr geringen Wassertiefen, 3 bis 8 Fufs, erbaut.

Da sich indessen die Tiefe zwischen den Moolen sehr bald erhöhte, bis zu 25 Fufs und darüber, so mußten sich die ferneren Bauten vorzugsweise auf Erhaltung der Dämme durch Verbreiterung und Erhöhung beschränken. 1853 machte man einen Versuch, die Nordermole am Kopfe abzupflastern. Der Körper war 6 Fufs über Wasser hoch und hatte 7 Fufs Kronenbreite, an der Stromseite 2½ und an der Seeseite 3½füßige Dossirung. Die Steine waren 10 bis 20 Cubikfufs groß und waren die Fugen mit Cement ausgefüllt. Der Bau widerstand dem Andränge der Wellen nicht.

Darauf wurde der ganze Körper über Wasser in Cementmörtel gemauert, und auch diese Construction leistete nicht den nöthigen Widerstand. 1859 legte man zu beiden Seiten des Dammes Bankette an und brachte die Krone nur auf 3½ Fufs über Wasser. Am 24. December 1863 wurde auch diese Construction zerstört und die ganze Mole auf mehreren Stellen durchgebrochen. Gleiche Zerstörungen erlitt die Südermole.

Vorläufig sind diese Durchbrüche durch Ausfüllung mit Granitblöcken von $\frac{1}{2}$ Schachtruthe und noch mehr Inhalt ausgefüllt, und ist wenigstens im Grunde einige Sicherheit wieder hergestellt.

Für eine vollständige Wiederherstellung und angemessene Verstärkung der Molendämme sind in den beiden letzten Jahren bereits über 300 Stück künstliche Quader aus Cement, Sand und kleingeschlagenen Steinen, im Verhältniß 1 : 3 : 5 gemischt, in Größen von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Schachtruthe angefertigt, welche ihre Verwendung in der Art finden sollen, daß sie als belastende Decke des unteren, leider aus zu kleinen Steinen bestehenden Körpers der Molen dienen.

Durch die aus der kürzlich eröffneten Königsberg-Pillauer Eisenbahn zu erwartende weitere Entwicklung des Handels wird der Hafen von Pillau unzweifelhaft großen Gewinn und große Bedeutung erhalten, sofern, was bald zu verhoffen steht, solche Einrichtungen daselbst getroffen werden, daß, die strengsten Winter ausgenommen, in welchen auch der Sund zufriert, auch zur Winterzeit directe Ueberladungen zwischen Schiff und Bahn ausgeführt werden können.

Mit Rücksicht auf diese Verkehrszunahme ist auch bereits eine Vergrößerung des Hafenterrains und eine Sicherung desselben gegen Strömungen durch einen Abschlußdamm vom festen Lande bei Alt-Pillau aus nach dem gegenüber liegenden sogenannten Russischen Damme ausgeführt worden.

Bezüglich weiterer Nachrichten über Pillau kann auf die kleine Brochüre „Geschichte Pillau's von Ernst, Lehrer in Pillau, 1850“ verwiesen werden.

Schiffsverkehr.

In den Beiträgen zur Handels- und politischen Geschichte Königsbergs von H. Meyer, Königsberg 1864, findet sich eine interessante Zusammenstellung der über den Schiffsverkehr in Pillau und den Seehandel Königsbergs vorhandenen Nachrichten vom Jahre 1549 ab, in welcher angegeben wird, daß 1549 in Pillau 116 Schiffe eingekommen und 125 Schiffe ausgegangen sind.

Weiter wird darin angegeben:

	in		aus	
	Pillau		Pillau	
	angekommen		ausgegangen	
	Schiffe	Lasten	Schiffe	Lasten
1860	2059	113698	2052	115314
1861	1975	125242	1972	124718
1862	1932	106807	1949	107202
1863	1799	108148	1822	110177
1864	1444	94684	1426	96363

	aus Königsberg seewärts exportirt		aus Rußland in Königsberg eingeführt	
	Getreide Last à 56½ Scheffel	Flachs, Hanf, Heede Ctr.	Getreide Last à 56½ Scheffel	Flachs, Hanf, Heede Ctr.
1860	94598	51060	31070	85882
1861	106965	17367	30984	83119
1862	86432	70828	26747	112686
1863	92688	41650*)	31863	103000
1864	82015	27309**)	32058	82395

*) außerdem binnenwärts 28350 Ctr.

***) außerdem binnenwärts 22691 Ctr.

Auf der oben beschriebenen Wasserstrasse nach Rußland fahren:

- a) sogenannte Reisekähne bis etwa 54 Last à 40 Ctr. Tragfähigkeit. Der Tiefgang derselben war nach der früheren Stromordnung vom Jahre 1806 auf 3 Fufs 9 Zoll in max. festgesetzt, richtet sich aber jetzt nach den Wassertiefen. Diese Fahrzeuge mit flachem Boden, aber solide gebaut, gehen auch über's Haff.
- b) Wittinnen, rohe und schwerfällige Fahrzeuge bis zu 25 Fufs Breite und 84 Lasten Tragfähigkeit, welche in Polen gebaut werden. Ihr Tiefgang war früher auf höchstens 3 Fufs bestimmt.
- c) Dampfboote, welche die Reise zwischen Königsberg und Tilsit in einem Tage machen. Seit einigen Jahren existirt auch regelmäßige Dampfschiffverbindung zwischen Königsberg und Memel über Deime und Haff ebenfalls in einem Tage.
- d) Holzflöße, beladen und leer.

Die Frequenz durch die Adler-Brücke bei Labiau betrug 1864:

Dampfboote	Wittinnen		Boydocks		Schluppen oder halbe Boydocks	
	beladen	leer	beladen	leer	beladen	leer
621	199	111	23	17	81	49

K ä h n e

30 Last und mehr	20—30 Last		10—20 Last		2—10 Last	
	beladen	leer	beladen	leer	beladen	leer
656	605	544	229	813	267	523

beladene Triften 4 Schock beladenes Flößholz 43½ Schock Holz in Flößen 1171½ Schock.

Von den oben angegebenen 621 Dampfschiffen kommen 171 Stück auf die Route Königsberg-Memel.

Den Pregel hinauf bis Wehlau fährt regelmäßig auch ein Dampfschiff.

Der Schiffsverkehr auf der Alle in der Pinnauer Schleuse betrug 1864:

177 Fahrzeuge unter 10 Last,

74 - - leere,

783 - - beladen von 10 bis 40 Last,

693 - - leere,

305 Gölle Flößholz à 6 Stück Holz, welche zusammen geladen hatten:

2413 Last Getreide, 2½ Millionen Ziegel, 1175 Ctr. Ripskuchen, 600 Ctr. Oel, 348 Achtel (3½ Klafter) Brennholz, außerdem Stückgüter, Kohlen in nicht zu bestimmenden Quantitäten.

Außerdem haben aber auch Fahrzeuge mit Salz beladen, Königliches Holz und noch häufig 5 den Schleusenbesitzern gehörige Fahrzeuge die Schleuse passirt, worüber aber Notirungen nicht geführt worden sind, weil dieselben kein Schleusengeld bezahlen.

Die Frequenz auf der oberen Pregelstrecke bis Insterburg ist trotz der 1860 eröffneten Königsberg-Eydtkuhner-Eisenbahn immer noch als bedeutend anzuerkennen, und wenn auch Dampfschiffe die Strecke Wehlau bis Insterburg nicht mehr befahren können, so gehen doch die sogenannten kurischen Kähne, Fahrzeuge von 50 bis 70 Fufs Länge, 18 bis 20 Fufs Breite, mit 3 bis 3½ Fufs Tiefgang bis nach Insterburg hinauf.

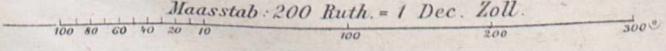
Die Frequenz in den letzten Jahren an der Bubainer Schleuse wird angegeben:



PLAN
 vom Seegatte, dem
 Hafen und der Haflfrinne
 von
PILLAU

im Jahre 1865.

Maasstab: 200 Ruth. = 1 Dec. Zoll.



Zeichenerklärung.

- Tiefenlinien von 20^l vor dem Eisgange 1854, die Tiefen eingeklammert ().
- dgl. " 20ⁿ nach " dgl. " " ; die Tiefen eingekl. u. unterstrichen. (—).
- Tiefenlinien von 3^l 7^l 10^l 20^l von 1864.

Lith. Anst. v. W. Loeillot in Berlin.

	K ä h n e				Ladung in Lasten à 40 Ctr.	Bau- holz
	beladen mit			leer		
	Ge- treide	Kohlen	Salz, Eisen etc.			
				Summa		
	zu Berg:					
1861	—	85	237	444	766	14591
1862	—	86	350	427	863	14543
1863	5	143	667	123	938	12843
1864	3	162	521	226	912	12352

	K ä h n e				Ladung in Lasten à 40 Ctr.	Bau- holz
	beladen mit			leer		
	Ge- treide	Flachs, Knochen, Lumpen etc.	Summa			
	zu Thal:					
1861	731	15	140	886	15138	
1862	777	8	83	868	14424	
1863	596	97	189	882	12240	
1864	511	47	245	803	11361	

Königsberg im Februar 1866.

Oppermann.

Anderweitige Mittheilungen.

Studien über die Ventilation.

(Fortsetzung zu Pag. 546 im Jahrgang 1866.)

Capitel IV. Anwendung der Theorie auf die Bewegung der Luft in den Leitungen.

92. Nennen wir:

- D die Dichtigkeit oder das Gewicht von einem Cubikmeter auferer Luft oder der aus dem Saale, welcher die Luft an den Schornstein abgeben soll,
- d die Dichtigkeit der Luft in dem Schornsteine, welche von dem Augenblick an, wo sie in denselben eintritt, nachdem sie vorher den Heizapparat durchströmt hat, als nahezu gleichmäÙig angenommen wird;
- A die GröÙe des freien Querschnittes von dem Schornsteinrohre,
- H die Höhe des Schornsteins,

so ist die bewegende Kraft, welche die Luft in den Schornstein drückt, dargestellt durch die Formel

$$(D-d) \cdot A \cdot H^{3/2}$$

Ist die mittlere Geschwindigkeit in dem Schornstein U , so wird die durch diese Kraft in der Secunde entwickelte Arbeit ausgedrückt durch

$$(D-d) \cdot A \cdot H \cdot U^{3/2} \text{ in 1 Secunde.}$$

93. Der Widerstand der Wände gegen die Bewegung der Flüssigkeiten in Röhren wird bekanntlich ausgedrückt durch die Formel

$$\frac{d \cdot S \cdot L \cdot \beta \cdot U^2}{g}$$

worin

- d , wie oben, die Dichtigkeit der Luft in dem Schornsteine,
- S der Umfang seines freien Querschnittes,
- L seine entwickelte Länge, welche, im Falle er vertikal steht, gleich H ist,
- β ein von der Art des verwendeten Materials abhängiger Erfahrungs-Coëfficient,
- endlich
- U , wie oben, die mittlere Geschwindigkeit der Luft im Schornsteine ist.

Die durch diesen Widerstand in der Secunde entwickelte Arbeit ist dann gleich

$$\frac{d \cdot S \cdot L \cdot \beta \cdot U^3}{g}$$

94. Nennt man ferner $M = \frac{P}{g}$ die Menge der in der Secunde ausströmenden Flüssigkeit von dem Gewichte

$P = d \cdot A \cdot U$, so wird die durch den Unterschied der Pressungen derselben mitgetheilte lebendige Kraft gleich sein

$$M \cdot U^2.$$

95. Bei dem Eintritt der Flüssigkeit in das Rohr erfolgt ein Verlust an lebendiger Kraft gleich

$$M \left(\frac{1}{m} - 1 \right)^2 \cdot U^2,$$

wobei m der Contractions-Coëfficient für die Eintrittsöffnung, deren GröÙe gleich dem Querschnitt A des Rohres, ist.

Demnach wird die lebendige Kraft, welche der bewegten Flüssigkeit mitgetheilt ist und die in derjenigen besteht, welche sie in dem Rohre bewahrt und der, welche sie bei dem Eintritte in dasselbe verloren hat, ausgedrückt durch

$$M \left[1 + \left(\frac{1}{m} - 1 \right)^2 \right] \cdot U^2.$$

96. Ist die Austrittsöffnung des Schornsteins kleiner als dessen lichter Querschnitt, gleich A_1 , so geht die Geschwindigkeit U in V_1 über, und ist dann das ausströmende Luftquantum

$$m_1 \cdot A_1 \cdot V_1 = A \cdot U,$$

also $V_1 = \frac{A}{m_1 \cdot A_1} U$;

da aber $m_1 \cdot A_1 < A$, so ist $V_1 > U$, was zwar dem Abflusse der Luft mehr Beständigkeit giebt, das in der Secunde abfließende Quantum aber vermindert.

Die lebendige Kraft bei dem Austritte ist alsdann $M \cdot V_1^2$ an Stelle von $M \cdot U^2$.

97. Ist der Querschnitt der Eintrittsöffnung verschieden von dem des Schornsteins und gleich A^1 , die Geschwindigkeit aber V , wie dies zur Vermehrung des Zuges beim Durchgang der Luft durch die Gitter der Canäle sowie beim Eintritt in die Heizröhren stattfindet, so ist der Verlust an lebendiger Kraft

$$M (V-U)^2 = M \cdot U^2 \left(\frac{A}{m^1 A^1} - 1 \right)^2,$$

falls die Dichtigkeit der Luft sich nicht etwa geändert hat.

98. Bei plötzlichem rechtwinkligen Aenderungen in der Richtung des Schornsteines ist der fernere Verlust an lebendiger Kraft für jede einzelne Biegung

$$M \left(\frac{1}{m''} - 1 \right)^2 \cdot U^2,$$

wobei m'' als Coëfficient für den Durchgangsverlust nicht viel von 0,70 bis höchstens 0,60 abweichen wird. Es setzt dies

aber voraus, daß der Querschnitt A in der Biegung unverändert bleibt.

100. Kommt in der Leitung eine Erweiterung vor mit dem Querschnitt O und der entsprechenden Geschwindigkeit U , so ist der Verlust an lebendiger Kraft

$$M V_1^2 + M \left(\frac{1}{m} - 1\right)^2 U^2 + M \left(\frac{A}{m^1 A^1} - 1\right)^2 U^2 + M \left(\frac{1}{m^r} - 1\right)^2 U^2 + M \left(1 - \frac{A}{O}\right)^2 U^2 = 2(D-d) A H U - \frac{2 d S L \beta U^3}{g}$$

Es bleibt dabei die Luftmenge, welche durch jeden Querschnitt in der Secunde geht, dieselbe, und ist nach §. 94

$$M = \frac{d \cdot A \cdot U}{g} \text{ also}$$

$$\frac{d \cdot U}{g} = \frac{M}{A}$$

Die Dichtigkeiten d und D entsprechen der Temperatur

$$U^2 \left[\left(\frac{A}{m^1 A^1}\right)^2 + \left(\frac{1}{m} - 1\right)^2 + \left(\frac{A}{m^1 A^1} - 1\right)^2 + \left(\frac{1}{m^r} - 1\right)^2 + \left(1 - \frac{A}{O}\right)^2 + \frac{2 S L \beta}{A} \right] = 2g \frac{D-d}{d} H = 2g \frac{a(t-T)H}{1+aT}$$

105. Hieraus folgt, daß das in einer Secunde durch ein Rohr von dem Querschnitt A strömende Luftvolumen Q von der Temperatur t dargestellt werden kann durch

$$Q = A U = A \sqrt{\frac{2g \frac{D-d}{d} H \text{ oder } 2g \frac{a(t-T)H}{1+aT}}{\left(\frac{A}{m^1 A^1}\right)^2 + \left(\frac{1}{m} - 1\right)^2 + \left(\frac{A}{m^1 A^1} - 1\right)^2 + \left(\frac{1}{m^r} - 1\right)^2 + \left(1 - \frac{A}{O}\right)^2 + \frac{2 S L \beta}{A}}$$

wobei man annehmen darf, daß bei einer Schwankung von T zwischen $+10^\circ$ und -10° der Ausdruck $1+aT$ wenig von der Einheit abweicht.

107. Q wächst im directen Verhältnisse zum Querschnitt A und hat dieser, den man fast immer frei bestimmen kann, den weitaus überwiegenden Einfluß auf die GröÙe des abströmenden Luftvolumens.

108. Die Geschwindigkeit U , daher auch Q , ist dagegen nur der Quadratwurzel aus dem Factor

$$\frac{D-d}{d} \text{ oder } \frac{a(t-T)}{1+aT}$$

proportional, wächst also verhältnißmäÙig um so weniger, je größer dieser wird.

Da außerdem der Ueberschuß $t-T$ der inneren Temperatur über die äußere Veranlassung zu Wärmeverlusten giebt, welche mit der Temperatur t wachsen, so muß man entscheiden denjenigen Einrichtungen den Vorzug geben, welche die nöthige Geschwindigkeit U ohne Anwendung hoher Temperaturen erreichen.

Kann man endlich den Gang der Apparate dadurch reguliren, daß trotz der Schwankungen der äußeren Temperatur T die Differenz $t-T$ constant bleibt, so wird, da alle andern Elemente der obigen Formel für die Abzugsgeschwindigkeit U , bis auf den nur wenig von der Einheit abweichenden Nenner $1+aT$, ebenfalls unverändert bleiben, diese sowie das abgeführte Luftquantum constant werden.

110. Als praktische Regel ist die obige Consequenz indessen nur in den engen Grenzen zulässig, in welchen gewöhnlich die Ventilations-Apparate arbeiten.

Nimmt man beispielsweise unverändert die äußere Temperatur $T=0^\circ$, dagegen die innere $t=100^\circ$, 200° und 400° , so wächst die damit erzielte Geschwindigkeit nur in dem Verhältnisse von $1:1,414:2,00$, sie erhöht sich also nur um das Doppelte, während man die Temperaturdifferenz vierfach hat. Die Errichtung eines Schornsteines von dem doppelten Querschnitt A verursacht ferner nur eine einmalige nicht erhebliche Mehrausgabe; eine der Verdoppelung des Querschnittes in der Wirkung gleichkommende Temperaturerhöhung verlangt dagegen den vierfachen Bedarf an Brenn-

$$M \cdot (U-U^1)^2 = M \cdot U^2 \left(1 - \frac{A}{O}\right)^2$$

102. Nimmt man nun an, daß alle diese Verluste an lebendiger Kraft in einem und demselben Luftcirculations-System vorkommen, so erhält man folgende Gleichung:

t und T der Luft, und werden durch die Formel $d = \frac{1,30}{1+a \cdot t}$

und $D = \frac{1,30}{1+a \cdot T}$ bestimmt, wobei a der Ausdehnungs-Coëfficient der Luft gleich $0,003665$ ist.

Demnach verändert sich obige Formel in die Haupt-Formel:

material, also eine fast eben so große Erhöhung der Tageskosten.

113. Alle Ausdrücke im Nenner der Formel §. 105 sind positive, haben mithin das Bestreben, die Geschwindigkeit zu vermindern.

Man erreicht die Reduction ihres Werthes, also auch Einflusses, 1) durch Erleichterung des Zutrittes der Luft, indem man nur runde Oeffnungen und Querschnitte anwendet, welche die Contraction vermindern; 2) durch möglichste Vermeidung aller Ecken und plötzlichen Biegungen, so wie 3) jeder unnöthigen Erweiterung und Verengung der Rohre. Endlich kann 4) die Reibung an den Wänden der Rohre dadurch ermäßigt werden, daß deren Oberfläche möglichst eben und frei von Unregelmäßigkeiten hergestellt wird, was man aber besonders bei gemauerten Leitungen gewöhnlich sehr wenig beachtet.

Wie groß dieser letztere Einfluß ist, ergeben die neueren Beobachtungen des Herrn Darcy, nach welchen der Reibungs-coëfficient des Wassers an den Wänden von $0,000584$ für neue gusseiserne Röhren zu $0,001168$ für solche, deren Oberfläche bereits mit Ablagerungen von Schlamm leicht bedeckt ist, übergeht.

Man wird daher auch den von Poncelet, d'Aubuisson und Anderen angenommenen Werth von $\beta = 0,0032$ für die Leitungen und Schornsteine im Mauerwerk bedeutend erhöhen müssen, wie dies die Versuche des Herrn Péclet bestätigen.

115. Der Ausdruck $\left(\frac{A}{m^1 A^1}\right)^2$ ist abhängig von der Geschwindigkeit, mit welcher die Luft aus dem Kamin strömt. Während diese häufig 3 Meter und mehr betragen muß, erreicht die Geschwindigkeit in der Leitung, also U , selten 2 Meter.

$$\text{Es wäre also } V_1 = \frac{3}{2} U \text{ und } \frac{V_1}{U} = \frac{A}{m^1 A^1} = 1,5,$$

$$\text{daher } \left(\frac{A}{m^1 A^1}\right)^2 = 2,25.$$

Der Contractions-Coëfficient m ist gewöhnlich gleich $0,60$ *)

*) Nach neueren Versuchen möchte im Allgemeinen m nicht unter $0,70$ bis $0,80$ anzunehmen sein.

anzunehmen, also ist $\left(\frac{1}{m} - 1\right)^2 = 0,444$. Dabei sind Gitter vor den Eintrittsöffnungen noch besonders zu berücksichtigen.

Der Ausdruck $\left(\frac{A}{m^1 A^1} - 1\right)^2$ bezieht sich auf den Fall, daß hinter der Eintrittsöffnung in dem Rohre eine Verengung stattfindet, wie gewöhnlich bei den Zimmerkaminen. Es kommt dies auch vor, wo die Aufsaugung durch ein unten im Schornstein angebrachtes offenes Feuer, einen Dampf- oder Heißwasser-Behälter bewirkt wird.

Muß alsdann die Luft nicht nur durch den Rost, sondern auch durch das auf demselben liegende Brennmaterial strömen, so kann nach Herrn Tresca die freie Oberfläche A^1 bis auf den zehnten Theil von A hinabsinken.

Steigt aber das Verhältniß $\frac{A}{m^1 A^1}$ von 2 auf 10, so erhöht sich der Werth des Ausdruckes $\left(\frac{A}{m^1 A^1}\right)^2$ von 1 auf 81.

Bei gewöhnlichen Zimmerkaminen tritt übrigens der Ausdruck $\left(\frac{A}{m^1 A^1} - 1\right)^2$ an die Stelle von $\left(\frac{1}{m} - 1\right)^2$.

Jedes Abzugsrohr hat wenigstens eine Ecke, und in einem Systeme von Circulationsröhren sind selten weniger als vier derselben. Nehmen wir diese an und $m'' = 0,70$, was ein günstiges Verhältniß wäre, so ist

$$4 \left(\frac{1}{m''} - 1\right)^2 = 0,732.$$

Eine Erweiterung in dem Querschnitt ist ferner jedesmal da erforderlich, wo die einzelnen Abzugsrohre in den Hauptschornstein einmünden. Das Maximum $\frac{A}{O}$ gleich Null ergibt für den entsprechenden Ausdruck

$$\left(1 - \frac{A}{O}\right)^2 = 1,$$

gewöhnlich ist aber höchstens $\frac{A}{O} = \frac{1}{2}$, also $\left(1 - \frac{A}{O}\right)^2 = 0,25$ ausreichend.

Hat der Schornstein einen kreisförmigen Querschnitt, so ist

$$\frac{S}{A} = \frac{4}{D}.$$

Den Werth von β kann man für eine raue Oberfläche gleich 0,01 als ausreichend annehmen. Das Verhältniß $\frac{L}{D}$ hängt von lokalen Verhältnissen ab, es wird aber selten den Werth von 30 übersteigen. Demnach wäre

$$\frac{2SL\beta}{A} = \frac{8L}{D} \beta = 2,40.$$

Die Summe dieser sechs Ausdrücke in dem Nenner der Formel §. 105 für die Geschwindigkeit der Luft schwankt also je nach den lokalen Verhältnissen zwischen 7,083 bis 87,083, und ist dieselbe namentlich abhängig von der Art des Eintritts der Luft in den Schornstein, je nachdem $\frac{A}{m^1 A^1} = 2$ oder 10 angenommen werden muß.

Demnach würde also der Werth von U schwanken zwischen

$$U = 0,3756 \sqrt{\frac{2gaH(t-T)}{1+aT}} \text{ und}$$

$$U = 0,1071 \sqrt{\frac{2gaH(t-T)}{1+aT}}.$$

Die Verluste an lebendiger Kraft können mithin die Geschwindigkeit je nach den Umständen bis auf $\frac{2}{3}$ oder gar $\frac{1}{10}$ ihres theoretischen Werthes reduciren.

116. Die Geschwindigkeit erreicht ihr Maximum, wenn $t = \frac{1+2aT}{a}$ wird oder, für $T = 0^\circ$ oder 10° , $t = 272^\circ$ resp. 292° erreicht.

Sehr bemerkenswerth ist, daß dieser Werth fast genau mit demjenigen übereinstimmt, welchen man der mittleren Temperatur der Dampfkesselschornsteine zu geben bestrebt ist und der meistens 300° beträgt.

121. Die vorstehenden Formeln sind nur unter der Voraussetzung zutreffend, daß in dem Schornstein eine nahezu gleichmäßige Temperatur herrscht. Auf Schornsteine aus Zink- oder Eisenblech ohne Umhüllung, welche die Luft um so mehr abkühlen, je wärmer sie eintritt, sind sie daher nicht anwendbar.

122. Ist das Rohr gerade und so kurz, daß man die Reibung so wie den Coefficient für den Eintritt in dasselbe vernachlässigen kann, so wird

$$U = \frac{m_1 A_1}{A} \sqrt{2ga(t-T)H}.$$

Die Verringerung der Geschwindigkeit in der Leitung durch eine Verengung des Schornsteins an seinem oberen Ende ist also um so größer, je kleiner m_1 und A_1 sind. Ist der Aufsatz conisch, so ist $m_1 = 0,96$, also nahezu = 1.

125. Nimmt man für gemauerte Schornsteine $\beta = 0,01$, so erhält man für diese als praktische Formel

$$U = 0,9481 \sqrt{\frac{D^1 H(t-T)}{L + 16,11 D^1}}.$$

Dieselbe stimmt mit den von der Firma L. Duvoir in Paris gesammelten Erfahrungen genau überein, während die Pécelet'sche Formel zu große Resultate ergibt.

127. Hat man das Volumen der abgeführten Luft bei einem gegebenen Schornsteine und bei bekanntem Temperaturunterschied festgestellt, und will man dieses Volumen in einem beliebigen Verhältniß ändern, so genügt es unter sonst gleichen Umständen, den Querschnitt des Schornsteins in demselben Verhältnisse zu ändern.

Es ist dies viel leichter und billiger, als eine entsprechende Erhöhung des Schornsteins, denn bei einer sechsfachen Höhe desselben erzielt man kaum die doppelte Geschwindigkeit.

129. Ohne sehr bedeutende Kosten kann man die Temperatur der Luft im Schornstein behufs Steigerung der Geschwindigkeit über eine gewisse ziemlich enge Grenze hinaus nicht vermehren. Man muß vielmehr die Proportionen der Abzugsschornsteine nach einer mittleren Temperatur berechnen. Einen Ueberschuß derselben von 20° über der äußern, also eine mittlere Temperatur bis vielleicht 40° , kann man mit jeder Warmwasser- oder Dampf-Heizung noch ermöglichen, während 120° Ueberschuß nicht ohne directe Feuerung im Schornstein zu erhalten sind.

131. Die Erfahrung lehrt ferner, daß man während der Heizperiode die Luft mit einer Temperatur von 35° bis 40° , selbst 45° und mit Geschwindigkeiten von $0^m,8$, $1^m,00$ bis $1^m,30$ ohne Unbequemlichkeit in bewohnte Räume einführen kann, wenn dafür gesorgt ist, daß die in denselben befindlichen Personen nicht von dem Luftstrom direct getroffen werden.

Höhere Temperaturen und größere Geschwindigkeiten, wie man sie leider nicht selten findet, veranlassen dagegen nicht allein erhebliche Verluste an lebendiger Kraft, sondern auch große Unbequemlichkeiten.

132. Während in den inneren Leitungen die Geschwindigkeit am besten zwischen 0,8 bis 1 Meter gehalten wird, kann dieselbe in der oberen Mündung des Abzugsschornsteins auf 2 bis 3 Meter steigen, wozu man sich zweckmäßig der bereits erwähnten conischen oder pyramidalen Schornsteinaufsätze (*mitrons*) bedient.

Soll die Luft aber in einem bestimmten Theile des Schornsteins durch Berührung mit Wärme ausstrahlenden Körpern erwärmt werden, so muß sie in demselben gehörig langsam cir-

culiren. Zu dem Zwecke werden vielfach sogenannte Chikanen, d. i. Hindernisse, für ihren zu raschen Durchgang angebracht. Diese sind indessen eben so große Hindernisse für die Ventilation. Man erreicht daher im Allgemeinen diesen Zweck besser durch eine möglichst große Entwicklung der wärmenden Oberfläche.

135. Die Formel für die Abzugsgeschwindigkeit der Luft bleibt dieselbe, ob die Oeffnung in der Decke oder nahe dem Fußboden des Zimmers angebracht wird. Dagegen wird die Erneuerung der Luft im letzteren Falle eine weit vollständigere und gleichmäßigere, auch die Temperatur in den verschiedenen Höhen weniger verschieden, und ist es daher nur zu empfehlen, die Abzugs-Oeffnungen in der Höhe des Fußbodens anzulegen.

Für Viehställe ist zu bemerken, daß, während die Dichtigkeit der atmosphärischen Luft gleich 1,0, die des Ammoniakgases ungefähr = 0,6, dagegen die der Kohlensäure = 1,5 und des Schwefelwasserstoffgases = 1,2 bei 0° ist.

Viele Viehzüchter behaupten nun, daß es für die Milchproduction und das Fettwerden des Rindviehes gut sei, die Thiere im Zustande einer gewissen Erschlaffung zu erhalten. Für Rindviehställe möchte es daher, unter Annahme der Richtigkeit dieser Behauptung, zweckmäßig sein, die Abzugsöffnungen in den oberen Regionen anzubringen und einen Theil der Kohlensäure in ihnen zu belassen. Dagegen gilt für Pferde-ställe dasselbe wie für Wohnräume.

140. Wird das Aufsaugrohr oder der Abzugsschornstein durch irgend welches Mittel erwärmt, so wird die Dichtigkeit der Luft über dem dazu angebrachten Heizapparat geringer als die der Luft in den Zimmern, und ist dies für die

$$U = \sqrt{\frac{2g(D-d_1)H + (d_1 - d_1)h_1}{\left(\frac{A}{m_1 A_1}\right)^2 + \left(\frac{1}{m} - 1\right)^2 \left(\frac{d_1}{d'}\right)^2 + \left(\frac{1}{m'} - 1\right)^2 \left(\frac{d_1}{d''}\right)^2 + \left(\frac{A}{O'} - 1\right)^2 + \frac{2S\beta(H-h_1)}{A} \left(\frac{d_1}{d'}\right)^2 + \frac{2S\beta h_1}{A}}$$

142. Man hat daher mit Bezug auf die Ventilation dem Herrn L. Duvoir-Leblanc mit Recht einen Vorwurf daraus gemacht, daß er den oberen Recipienten, welcher bei seinem Systeme, welches wir das Abzugssystem von oben nennen wollen, wesentlich die Wirkung des allgemeinen Abzugsschornsteines unterstützt, stets im Dache des betreffenden Gebäudes aufstellt.

Er würde wesentlich bessere Resultate erzielt haben, wenn er für jedes Geschoss einen besonderen Abzugsschornstein angelegt und diesen in der Fußbodenhöhe desselben erwärmt hätte.

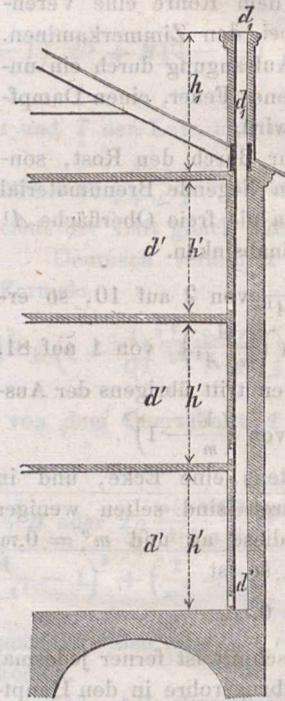
Combinationen, welche mit diesem eben beschriebenen und sogenannten Abzugssysteme im Niveau übereinstimmen, sind in letzter Zeit durch M. d'Hamelincourt, Nachfolger des M. René Duvoir, bei der Warm-Wasser-Heizung und Ventilation der polytechnischen Schule, sowie der Verwaltungsgebäude der Ost- und Nord-Eisenbahnen zu Paris angewendet.

Es ist dabei jedoch zu beachten, daß in schon bestehenden Gebäuden dergleichen Schornsteine nachträglich sehr schwer anzubringen sind, und daß für die Heizung mit heißem Wasser die Bewegung des Wassers um so größer wird, je höher der obere Recipient liegt.

143. Das sogenannte Abzugssystem von unten beruht auf ähnlichen Betrachtungen, und ist in neuerer Zeit besonders durch M. Grouvelle im Gefängniß Mazas, einem Pavillon des Militairhospitals zu Vincennes, und anderwärts angewendet worden.

Es besteht darin, daß das zur Erwärmung des allgemeinen Abzugs-Schornsteins bestimmte Feuer im Keller des

Energie des herzustellenden Luftzuges um so vortheilhafter, je höher die Luftsäule von der geringeren Dichtigkeit gemacht werden kann. Mithin ist es zweckmäßig, den betreffenden Heizapparat wo möglich am tiefsten Punkte des Abzugsschornsteins anzubringen.



141. Ist nämlich d_1 die Dichtigkeit, t_1 die Temperatur der Luft über dem Apparate, welcher in einer Tiefe h_1 unter der Ausmündung des Schornsteins steht, haben dagegen d' und t' dieselbe Bedeutung für die Luft im Schornstein unter dem Apparat resp. in dem Zimmer, so ist die aufsaugende Kraft, welche den Eintritt der äußeren Luft in das Zimmer veranlaßt, gleich

$$DH - d' h_1,$$

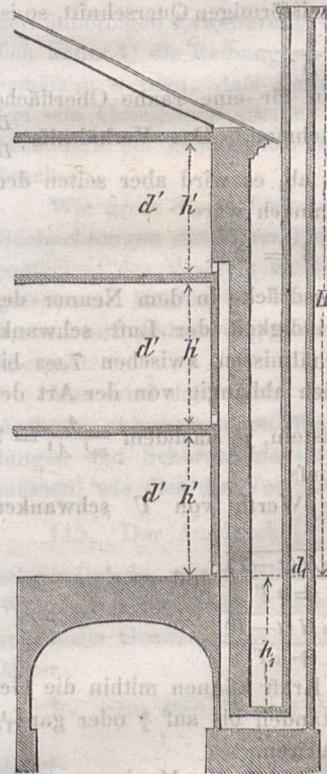
der Druck aber, welcher die Abführung der Luft aus dem Zimmer in den Schornstein bewirkt, ist gleich

$$d' h_1 - d' (H - h_1) - d_1 h_1;$$

die Summe dieser Pressungen ist

$$(D - d_1) H + (d' - d_1) h_1,$$

der Ausdruck für die Abzugsgeschwindigkeit erhält aber in diesem Falle folgende Form:



Gebäudes angebracht ist und aus jedem Geschosse besondere Abzugsrohre in ein ebenfalls im Keller befindliches Sammelrohr hinabführen, welches letztere durch den Heizapparat mit dem Schornstein in Verbindung gebracht ist, und wo dann die in §. 115 besprochene Erhöhung des Werthes von $\frac{A}{m^2 A_1} = 10$ eintreten kann.

Die Pressung, welche die Luftführung bewirkt, ist gleich

$$DH - d' h_1,$$

die aber, welche die Abführung verursacht, ist gleich

$$d' h_1 + d' h_1 - d_1 (H + h_1).$$

Die Resultante dieser beiden ist also

$$(D - d_1) H + (d' - d_1) h_1.$$

Da immer $d' > d_1$, so wird dieser Ausdruck seinen größten Werth dann erreichen, wenn $h_1 = 0$ wird, wenn also das Feuer in der Fußbodenhöhe der einzelnen Geschosse brennt, das heißt, das Abzugssystem im Niveau angewendet wird.

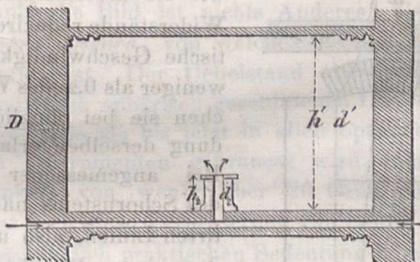
Noch ist dabei zu beachten, daß die verdorbene Luft in den Abzugscanälen einen mindestens um $2 h_1$ längeren Weg zurücklegen muß, wodurch die Reibungswiderstände wesentlich vermehrt werden.

145. Die Vergleichung der verschiedenen Formeln dieser 3 Systeme wird wesentlich erleichtert durch Anwendung derselben auf ein der Wirklichkeit nahe kommendes Zahlen-Beispiel.

Nehmen wir für dasselbe $t' = 16^\circ$; $t_1 = 40$; $m = 0,60$; $m'' = 0,70$; $\frac{A}{m_1 A_1} = 1,50$; $\frac{A}{O} = 2$; ferner $H = 20^m$; $h' = 5^m,00$; $h_1 = 5^m,00$; l (die halbe Tiefe des Gebäudes) $= 8^m,00$; sowie für $\beta = 0,01$; $S = 2^m,00$; $A = 0^m,25$ als mittlere Werthe, so erhalten wir folgende Resultate:

Bezeichnung der Geschosse.	Abzugsgeschwindigkeit der Luft in dem Abzugssystem		
	von unten.	im Niveau.	von oben.
Erdgeschofs	2 ^m ,593	2 ^m ,684	2 ^m ,257
Erster Stock	2 ^m ,508	2 ^m ,450	2 ^m ,144
Zweiter Stock	2 ^m ,131	2 ^m ,119	1 ^m ,994

Hieraus möchte mit Sicherheit zu entnehmen sein, daß das System der Aufsaugung im Niveau den beiden andern Systemen entschieden vorzuziehen ist.



Der vorstehende Holzschnitt zeigt die im Hospital Lariboisière getroffene Einrichtung zur Aufsaugung und Einführung der frischen äußeren Luft in einem Theil der Krankensäle mittelst der in der Mitte der letzteren aufgestellten und durch Wasser resp. Dampf geheizten Oefen von nur $1\frac{1}{2}$ Meter Höhe.

Nimmt man dabei die äußere Temperatur $T = -5^\circ$, die innere im Sale $t' = 15^\circ$ und die im Ofen selbst $t_2 = 32^\circ$; 26° ; 22° und endlich 21° , so ergibt die Formel §. 105 unter Berücksichtigung aller lokalen Verhältnisse eine Einströmungsgeschwindigkeit von $1^m,212$; $1^m,181$; $1^m,161$ und $1^m,160$. Die am 11. Januar 1861 angestellten directen Ermittlungen ergeben den Werth derselben aber zu $1^m,140$; $1^m,040$; $1^m,130$ und $1^m,150$.

Es zeigt dies zunächst, daß jene Formel, unter Berücksichtigung der kleinen Ungenauigkeiten in den Abmessungen der einzelnen Theile, sowie der zufälligen Hindernisse, namentlich der fast immer unvermeidlichen Spinnengewebe in den Leitungen, der Wirklichkeit nahe genug kommt, um für derartige Berechnungen einen genügend sichern Anhalt zu gewähren.

Dann aber zeigt die Formel den überwiegenden Einfluß der Höhe h_1 des Ofens auf die Geschwindigkeit der Luft. Diese würde unter sonst gleichen Verhältnissen mehr als das Doppelte sein, wenn man die Höhe des Ofens gleich der des Geschosses, also gleich 5^m annehmen wollte, wie dies M. d'Hamelin-court in der polytechnischen Schule und den Verwaltungs-Gebäuden der Nord-Eisenbahn zu Paris gethan hat.

Daraus könnte man den weiteren Vortheil ziehen, daß,

da dieser Ofen selbst für grössere Geschwindigkeiten einer geringeren Temperatur sowie eines weit kleineren Durchmessers bedarf, er nöthigen Falles in einer Wandnische etc. unterzubringen wäre. Alsdann würde auch, selbst wenn nicht geheizt wird, die Vermischung der frisch zuströmenden Luft stets in der Nähe der Zimmerdecke stattfinden, also in gehöriger Weise und ohne Belästigung der anwesenden Personen.

170. Im Allgemeinen sind bei allen Heizungs- und Ventilationssystemen die Wirkungen der Heizung mit denen der Ventilation auf das Engste verknüpft; selten sind die Apparate indessen so combinirt, daß sie zu allen Jahreszeiten den gestellten Bedingungen entsprechen können.

Das Volumen der einströmenden frischen Luft ist bestimmt durch den Ausdruck

$$Q = K . A \sqrt{2g . a (t - T) H},$$

worin K ein für jeden Apparat und dessen Proportionen constanter Zahlencoefficient ist, A die Summe der für den Durchgang der Luft freien Oeffnungen darstellt, $2g$, a und H aber constante Größen sind. Es nimmt also das Volumen Q im Verhältniß zu dem Factor $\sqrt{t - T}$ ab oder zu. Da nun der Ueberschufs der inneren Temperatur t über der äußeren T im Frühjahr und Herbst unvermeidlich oft sehr gering ist, so muß der Querschnitt A in ziemlich weiten Grenzen veränderlich sein, um das Volumen Q constant erhalten zu können.

Bei den nach den Systemen der Herren L. Duvoir-Leblanc und Grouvelle construirten Wasser- und Dampf-Heizungs-Oefen, welche die Form von längeren oder kürzeren, theils ausgebauchten, theils mit inneren für den Durchgang der Luft bestimmten Röhren versehenen Cylindern haben, würde es aber gar nicht schwer sein, den die äußere Luft zuführenden Canälen einen solchen Querschnitt zu geben, daß sowohl im Winter als auch im Frühling und Herbst die Luft in der gewünschten Menge durchgehen kann.

Soll die Temperatur der Säle 20° nicht übersteigen und ist die äußere beispielsweise 16° , also die Differenz $t - T$ nur 4° , so bedarf man für Säle, wie die im Hospital Lariboisière mit 32 Betten à 60 Cubikmeter frischer Luft in der Stunde, eines Gesamt-Querschnittes von $1^m,154$ oder bei 4 Oefen für jeden $0^m,288$. In Wirklichkeit enthalten aber die zu jedem Ofen führenden zwei einander entgegengesetzten Canäle, von denen also je nach der Windrichtung der eine versagen kann, zusammen nur $0^m,16$, also kaum die Hälfte des erforderlichen Querschnittes, obwohl es nicht die geringste Schwierigkeit veranlaßt haben würde, ihnen eine angemessene Größe zu geben.

Ein Gleiches gilt natürlich auch von den Durchgangsöffnungen durch die Oefen selbst, welche im vorliegenden Falle bei den Warm-Wasser-Oefen eine Größe von nur $0^m,21$, bei den Dampf-Oefen aber gar nur von $0^m,147$ haben, welche überdies durch die zur Anwendung gebrachten Gitterverschlüsse noch wesentlich beschränkt wird.

Gebraucht man an Stelle der Oefen einfache Wasser- oder Dampfrohre, welche in Luftcanäle gelegt sind, wie dies Herr d'Hamelin-court thut, so hat man nur diesen letzteren angemessene Querschnitte zu geben und sie mit Regulirungsklappen zu versehen.

Für die Sommer-Ventilation wird man die früher erwähnten Hilfscanäle aber keinen Falls entbehren können.

Bei den Luftheizungsöfen, welche im Winter fast immer eine Luft von 80 bis 100° liefern, ist es unerläßlich, die bereits erwähnten Luftkammern anzulegen, in welchen die Mischung der heißen Ofenluft mit der frischen von außen

aufgesogenen in angemessener Weise vorgenommen werden kann.

172. Im Conservatoire des a. et m. sind besondere Versuche angestellt über die Bewegung der Luft in einem senkrechten Schornsteine aus Zinkblech von 0^m,24 Durchmesser und 11 bis 13 Meter Höhe. 0^m,10 vom unteren Rande entfernt, war in dem Schornsteine ein Gasbrenner mit 4 Flammen angebracht, welche die nöthige Wärme entwickelten.

Obwohl der Schornstein in einem Thurme völlig geschützt

gegen die Einwirkungen des Windes und der Sonne aufgestellt war, so entstand doch ohne Anzündung des Gases in dem Rohre schon eine sehr merkliche Bewegung von 0^m,83 Geschwindigkeit oder 35^{me} abziehender Luft in 1 Stunde, welche bei den weiteren Beobachtungen nicht unberücksichtigt gelassen werden konnte.

Das Resultat dieser Beobachtungen ist in nachstehender Tabelle zusammen gestellt:

Zahl der angezündeten Brenner.	Temperatur der Luft		Ueberschufs der Temperatur, welche den Abzug bewirkt.	Geschwindigkeit der Luft vor der Erwärmung durch die Brenner*).	Litres verbrannten Gases in 1 Stunde.	Volumen der abfließenden Luft in 1 Stunde	
	am Fusse des Schornsteins.	oben im Schornstein.				auf 1 ^{me} verbrannten Gases**).	auf die Einheit entwickelter Wärme.
4	6°,5	13°,50	7°,0	1 ^m ,26	200°,0	1025 ^{me}	0 ^{me} ,171
3	6°,5	12°,00	5°,5	1 ^m ,05	176	970 ^{me}	0 ^{me} ,161
2	6°,5	10°,00	3°,5	0 ^m ,90	103	1421 ^{me}	0 ^{me} ,237
1	6°,5	8°,50	2°,0	0 ^m ,66	57	1884 ^{me}	0 ^{me} ,314

*) Also nach Abrechnung der Geschwindigkeit der Luft von 0^m,83 vor Anzündung des Gases.

***) Ebenfalls nach Abrechnung der 35^{me} vor Anzündung des Gases abziehender Luft.

Da der Schornstein keine Umhüllung hatte, so fand eine starke Abkühlung statt, das Verhältniß der beobachteten zu der nach der früheren Formel berechneten Geschwindigkeit ist aber doch, unter Annahme von $\beta = 0,00315$, $\frac{U}{U'} = 0,822$.

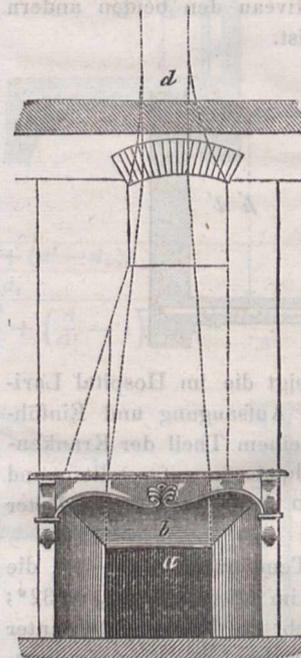
Besonders auffällig zeigen diese Resultate, wie das Volumen abströmender Luft in dem Verhältniß wächst, als die Temperatur abnimmt, dafs es also ökonomisch und zweckmäfsig ist, bei allen Heiz- und Ventilations-Apparaten mit möglichst niedrigen Temperatur-Differenzen zu arbeiten, und verdienen deshalb meist die Heizapparate mit warmem Wasser den Vorzug vor denen mit warmer Luft oder Dampf.

186. Diese und weitere mit Gaskronleuchtern angestellte Versuche ergeben ferner, dafs, um eine regelmäfsig fortschreitende Verbrennung und eine mäfsige Temperatur des Gases zu erhalten, auch die Luftaufsorgung auf den Cubikmeter verbrannten Gases nicht über 90 bis 100 Cubikmeter Luft steigen zu lassen, es erforderlich ist, dem Abzugsrohre des Kronleuchters auf den Cubikmeter zu verbrennenden Gases einen Querschnitt zu geben von 220^{cm} in dem unteren cylindrischen Theile und von 25^{cm} in der oberen Oeffnung des oben darüber befindlichen conischen Aufsatzes.

188. Dergleichen bereits §. 132 erwähnte conische Aufsatzstücke sind in Frankreich fast allgemein bei den Schornsteinen der Zimmerkamine im Gebrauche.

Sie vermehren allerdings die Abzugsgeschwindigkeit nach aufsen und verhindern den Rücktritt des Rauches bei den zu weiten Schornsteinen. Dagegen vermindern sie, wie bereits nachgewiesen wurde, die Geschwindigkeit, also auch den Luftabzug in dem unteren Theile der Leitung, sind mithin für die Ventilation nicht zweckmäfsig und daher bei Schornsteinen, welche bereits angemessen knappe Dimensionen haben, wie jetzt fast allgemein, nur schädlich und zu vermeiden.

190. In einem 6^m,25 breiten, 6^m,10 tiefen und 3^m,25 hohen Zimmer des Conservatoire d. a. et m. wurden mit dem in nachstehender Figur dargestellten Kamine Versuche über die durch ihn bewirkte Abführung der Luft angestellt. Der Querschnitt desselben in der untern Oeffnung bei a ist 0^m,08, bei b hat derselbe, nach der gewöhnlichen schlechten Construction, eine Erweiterung bis auf 0^m,138, welche sich bei d wie-



der plötzlich bis auf 0^m,0868 reducirt. Die dadurch erzeugten, so wie die unvermeidlichen passiven Widerstände reduciren die theoretische Geschwindigkeit auf nicht weniger als 0,29 des Werthes, welchen sie bei gänzlicher Vermeidung derselben erlangen könnte. Bei angemessener Einrichtung des Schornsteins nach den punktirten Linien, also unter Vermeidung jeder Erweiterung, würde diese Geschwindigkeit bis auf 0,41 der theoretischen, mithin wesentlich vermehrt werden können.

Der Zutritt der Luft erfolgte einmal durch die schlecht schließenden 2 Fenster und 2 Thüren, sowie durch eine 0^m,324 grofse Mündung des für das ganze Gebäude gemeinsamen Luft-Heizungs-Apparates, ferner aber auch durch abwechselndes Oeffnen und Schließen der Thüren. Bei 0 bis +5° äufserer, 20 bis 23° innerer Temperatur und 68° im Schornstein gingen durch diesen, wenn die Wärmemündung geschlossen war, durchschnittlich 711^{me}, wenn letztere oder eine Thür geöffnet waren, aber 808^{me} in 1 Stunde.

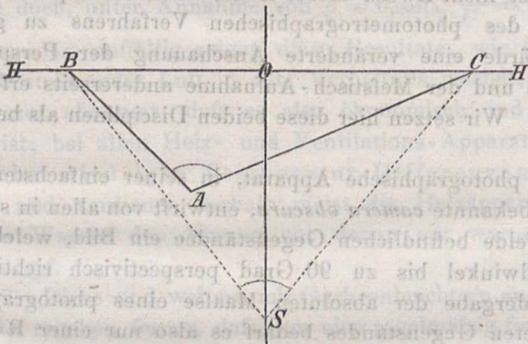
Es trat also mehr als der 0,64. Theil der ganzen abgeführten Luft durch die unvermeidlichen Oeffnungen des Zimmers ein, und zeigt dies, wie wahr die Behauptung, dafs, wenn nur für eine gehörige Abführung der Luft gesorgt ist, die Natur allein den Wiedereintritt eines gleich grofsen Quantum frischer Luft bewirkt, dafs aber ferner bei einer genügenden und zweckmäfsig angelegten Luftzuführung die Wirkung von Hilfsöffnungen sowie des Oeffnens von Thüren und Fenstern fast bis auf Null reducirt werden kann.

Der Cubikinhalte des Zimmers beträgt 1239^{me}, die in demselben befindliche Luft würde also durch den einen Kamin in 1³/₄ bis 1¹/₂ Stunden ganz erneuert, was für 25 Personen, oder eine auf 1,3 Quadratmeter, immer noch 30 Cubikmeter frischer Luft in der Stunde ergeben würde.

Distanz ist der normale Abstand des Standpunktes von der Bildfläche. Von den einfachsten Sätzen der Perspective kommen zur Anwendung:

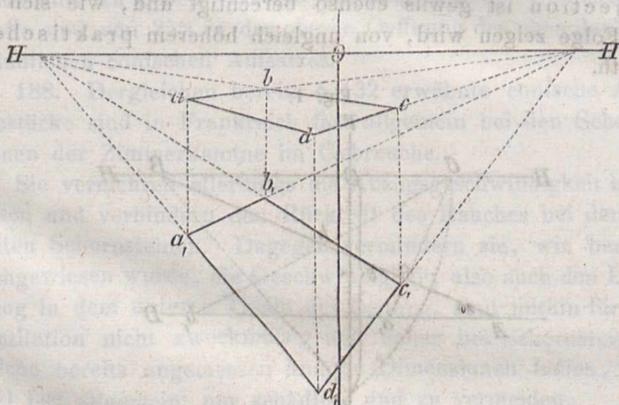
- 1) Alle parallelen und nicht senkrechten Linien scheinen in einem Punkt der Bildfläche zu verschwinden; sind sie horizontal, so liegt dieser Punkt, der Fluchtpunkt, im Horizont.
- 2) Es sei Fig. 1 das perspectivische Bild einer beliebigen Horizontalen AB gegeben, und auf derselben ein Stück ab . Es soll die absolute Länge dieses Stückes in dem Maafsstab einer Bildebene gesucht werden, welche die Horizontale im Punkte A schneidet, wenn ausserdem die Distanz = s gegeben ist. — Man trägt die Distanz s vom Angpunkt O nach S auf der Hauptvertikalen ab. Dann zieht man durch den Punkt A eine Grundlinie AD und schlägt mit der Entfernung BS als Radius einen Kreisbogen bis C im Horizont. Der Punkt C ist Theilpunkt für die Horizontale AB und alle mit ihr parallelen Linien bei derselben Distanz. Man zieht von C über a und b nach a_1 und b_1 und erhält in $a_1 b_1$ die Länge der perspectivisch verkürzten Strecke ab im Maafsstab einer Bildfläche, welche durch den Punkt A geht.
- 3) Um den Winkel zu finden, den die Horizontale AB mit der Normalen vom Standpunkte auf die Bildfläche bildet, zieht man von S nach B und erhält in OSB den gesuchten Winkel.

Fig. 2.



Es folgt daraus, dass man (Fig. 2) den Winkel BAC , welchen zwei Horizontalen mit einander bilden, seiner absoluten Grösse nach findet, wenn man von S nach B und C zieht. Winkel BSC ist der gesuchte Winkel.

Fig. 3.

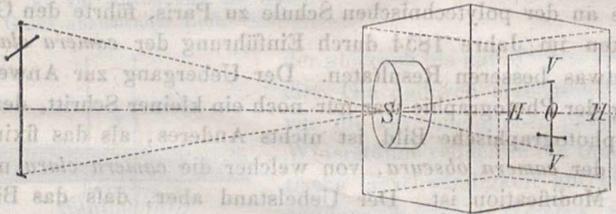


- 4) Hat man (Fig. 3) die perspectivische Ansicht einer Figur $abcd$ in horizontaler Ebene, welche aber dem Horizont so sehr genähert ist, dass die Linien sich in zu stumpfen Winkeln schneiden, um mit Genauigkeit operiren zu können, so verlegt man die horizontale Ebene mit der Figur um ein Stück senkrecht nach unten oder nach oben. Die einzelnen Linien der Figur $abcd$ kommen dabei in eine

mit der früheren durchaus parallele Lage, behalten also auch dieselben Fluchtpunkte. Die Figur a, b, c, d , gestattet dieselben Operationen wie die ursprünglich gegebene, aber unter viel günstigeren Verhältnissen. — Hierauf beruht die Methode des perspectivischen Grundrisses, welche bei der Reduction der Perspective zu einer viel ausgedehnteren Anwendung gelangt, als bei dem perspectivischen Zeichnen bisher.

Betrachten wir jetzt eine Photographie behufs geometrischer Darstellung des photographirten Gegenstandes. Derselbe kann scharf begrenzte gerade Linien zeigen, von denen wir annehmen können, dass sie genau horizontal oder vertikal sind, wie z. B. Architekturen, Maschinen. Es ist natürlich, dass wir diese Linien zur Reconstruction benutzen und uns zuweilen, aber nicht immer, die nothwendigen Elemente dazu sichern können. Auf einer Landschaft aber werden wir im Allgemeinen von den Elementen zur Perspective Nichts gegeben finden, als höchstens den Horizont auf einem Bilde, welches das offene Meer zeigt. So ohne Weiteres können wir also mit dem photographischen Bilde nichts beginnen.

Fig. 4.



Erinnern wir uns aber, dass das Bild der camera obscura, als richtige Perspective, so entstanden sein muss, wie wir uns die Centralprojection, d. i. der Schnitt einer Ebene mit der Pyramide der Sehstrahlen, entstanden denken. Der optische Mittelpunkt S des Apparates (Fig. 4) ist der Standpunkt im Sinne der Perspective, die empfindliche Fläche des Apparates ist nachherige Bildebene. Ihr Abstand OS vom optischen Mittelpunkt ist die Distanz. Wird die Camera bei der Aufnahme des Bildes durch die bei Mafstisch-Aufnahmen üblichen Vorkehrungen genau horizontal eingestellt, und der Abstand des optischen Mittelpunktes von der Bildfläche genau gemessen, so ist aufser Zweifel, dass wir auf dem Bilde alle zur Reconstruction nöthigen Elemente angeben können.

Der Horizont HH und die Hauptvertikale VV werden durch feine Drähte, welche dicht vor der empfindlichen Fläche sich befinden, während der Aufnahme selbstthätig markirt. Sie erscheinen als feine schwarze Linien auf dem Bilde und vertreten in jeder Weise die Stelle des Fadenkreuzes im Winkelmeß-Instrument.

Die Distanz OS wird in der Camera direct und mit der größten Sorgfalt gemessen. Bei den photographischen Apparaten, die zur Photometrie ausschliesslich zur Verwendung kommen werden, den Pantoscopen, ist die Brennweite sehr gering und in ihrer Grösse daher sehr wenig im Verhältniss der Entfernung der Objecte veränderlich. Die Schärfe des Bildes ist innerhalb eines gewissen Zwischenraumes fast dieselbe, so dass der Abstand der empfindlichen Fläche von der Linse für jedes Instrument constant gemacht werden kann. Man erreicht dadurch zugleich grofse Einfachheit des Instrumentes (wohl das einfachste Winkel-Instrument, welches denkbar ist), und Sicherheit bei den nachfolgenden Operationen.

Mit diesen Hilfsmitteln sind wir im Stande, durch blofse Anwendung der Photographie die Bestimmung von Winkeln und Messung von Linien an einem uns bequemeren Ort, als

Fig. IV.

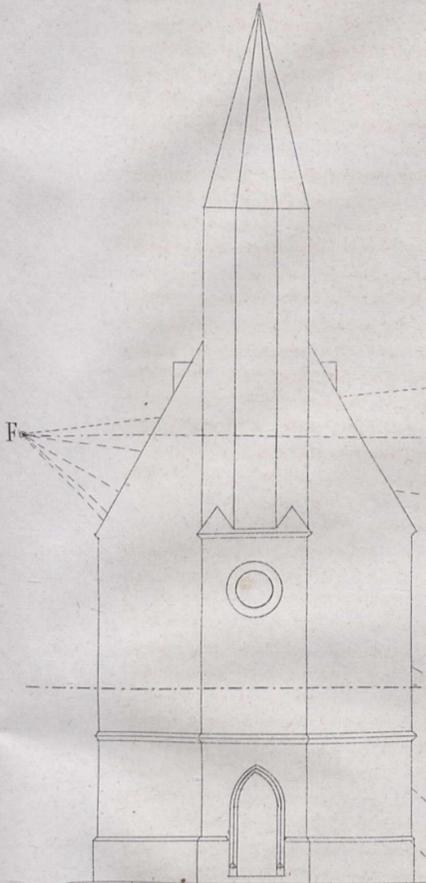


Fig. V.

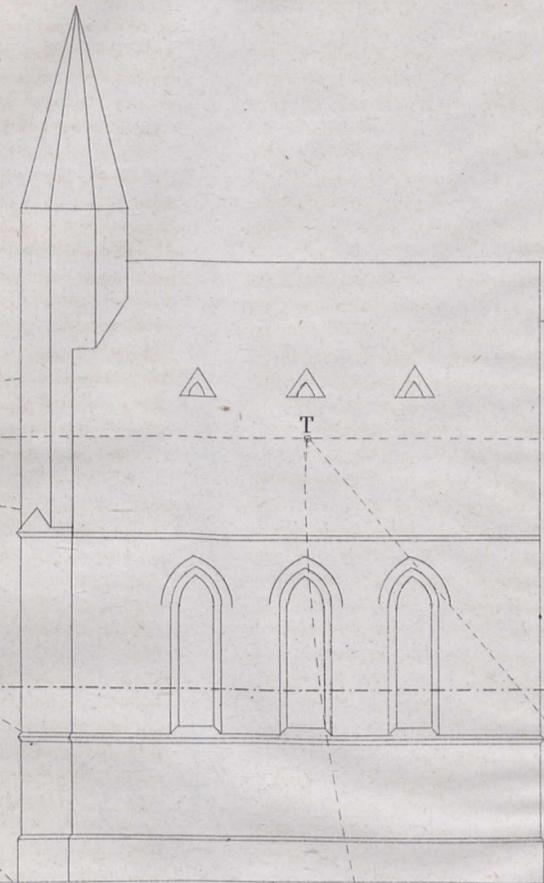


Fig. I.

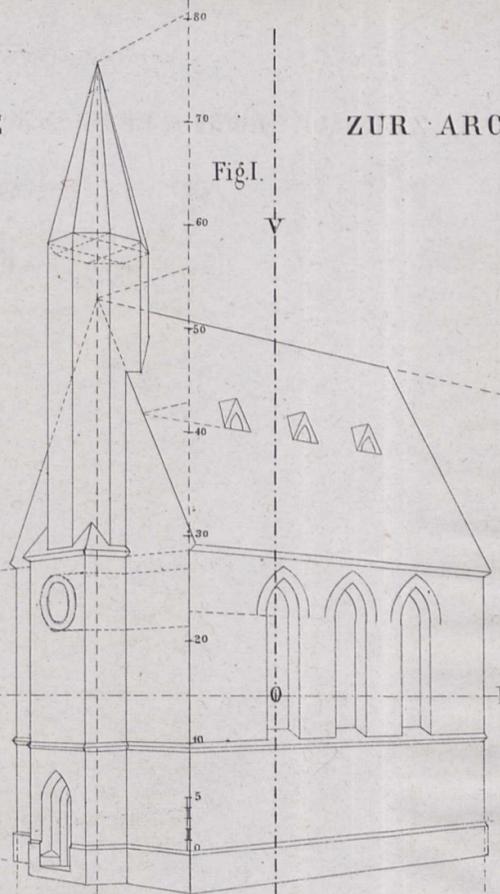


Fig. VI.

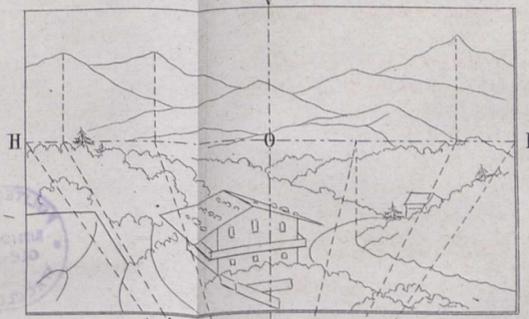


Fig. VII.

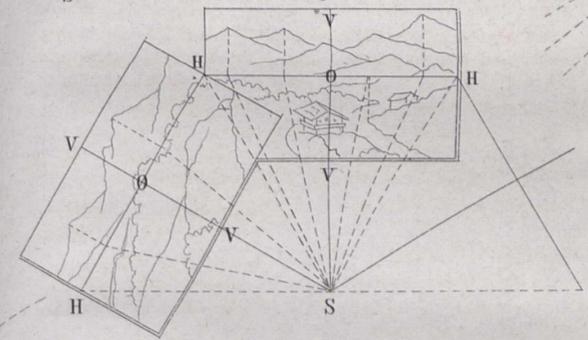


Fig. III.

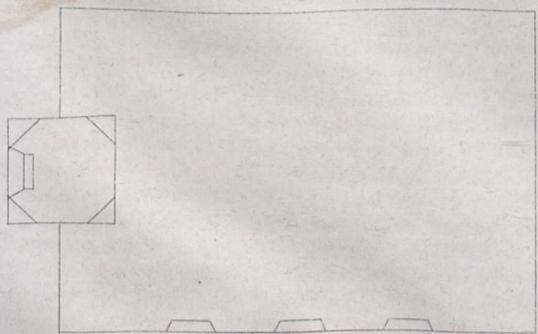


Fig. II.

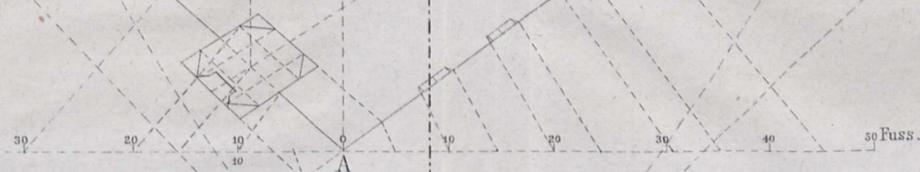
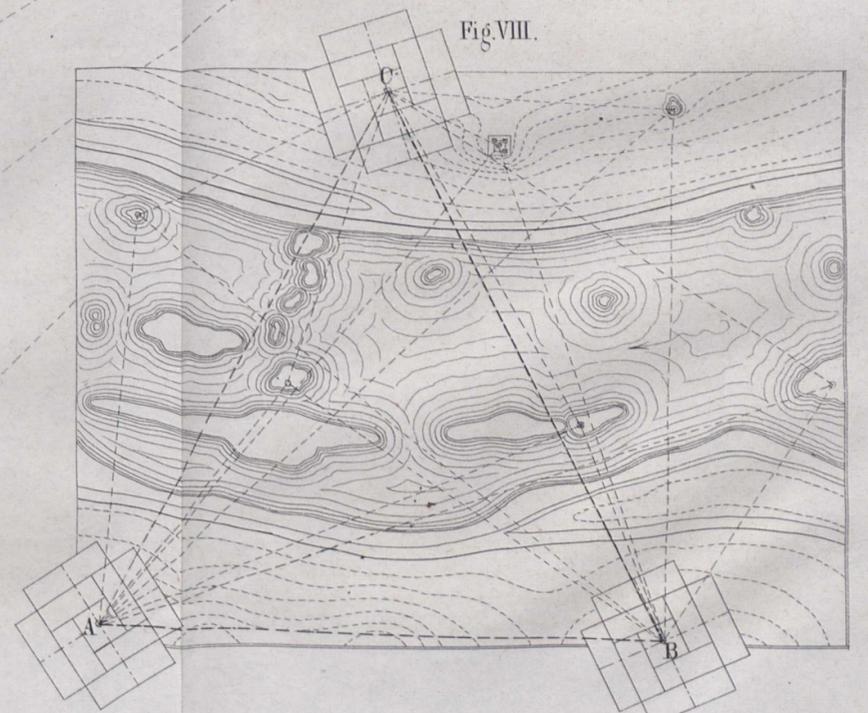


Fig. VIII.



draußen auf Leitern und Gerüsten oder Bergen und Feldern, vorzunehmen.

Wir beginnen mit der Aufzeichnung von Gegenständen, an denen uns die Eigenschaften einzelner Begrenzungslinien bekannt sind, z. B. einer Architektur. Fig. I auf Blatt *F* stelle die äusseren Umriss einer solchen dar.

Gegeben sind auf dem Bilde der Horizont *HH*, die Vertikale *VV* und die Distanz in der Länge *OS*. Als Maasseinheit ist uns nur die wirkliche Grösse eines ganz beliebigen Stückes auf dem Bilde bekannt, und zwar dadurch, daß dies Stück in Wirklichkeit gemessen worden und die Notiz darüber der Photographie beigelegt worden ist, oder aber, was noch besser ist, daß eine scharf und in deutlich contrastirenden Farben getheilte Messlatte an einer Stelle des Gebäudes gehalten und mit photographirt worden ist. Die zweckmässigste Stelle für diese Maasseinheit ist die am meisten vortretende vertikale Kante des Gebäudes. Auf unserm Bilde findet sich die Maasseinheit = 5 Fufs in dieser Weise wiedergegeben, und danach sollen nun alle Dimensionen des Gebäudes ausgedrückt, und Grundriss, Aufriss und Seitenansicht aufgetragen werden.

Wir beginnen damit, den Horizont nach beiden Seiten, die Vertikale nach unten zu verlängern, und die Distanz von *O* nach *S* abzutragen.

Sodann bestimmen wir den Fluchtpunkt *F* und *G* der horizontalen Linien des Gebäudes. Wir haben es hier, wie in der Regel, nur mit zwei Fluchtpunkten zu thun, denn die Seiten des Thurm-Achtecks, welche nicht in diesen Fluchten liegen, können wir durch Construction innerhalb der Hauptfluchten bestimmen. Diese Bestimmung der Fluchtpunkte giebt uns an, ob die vermeintlichen Horizontalen in der Wirklichkeit auch solche sind. Man erkennt dies sofort daran, wenn sich je zwei parallele Horizontalen in einem Punkte des vorgezeichneten Horizontes schneiden oder nicht. Die Verbindungslinien *SF* und *SG* der Fluchtpunkte mit dem Distanzpunkte schliessen unter sich den Winkel *FSG* ein, den die Hauptfluchten des Gebäudes in Wirklichkeit mit einander bilden. Man sieht daran bei unserm Beispiel, ob dieser Winkel wirklich ein Rechter war. Darauf schlagen wir von den Fluchtpunkten aus mit den Abständen *FS* und *GS* als Radien Kreisbögen bis *T* und *R* und erhalten in diesen Punkten die Theilpunkte für alle horizontalen Linien, welche in den Hauptfluchten liegen. Für alle Horizontalen, welche mit den Hauptfluchten wohl parallel, aber vor oder hinter denselben liegen, werden die Theilungen durch einfache Hilfslinien erst darauf reducirt und dort erst gemessen.

Damit sind die vorbereitenden Constructionen beendet, und wir schreiten jetzt zum Auftragen des perspectivischen Grundrisses (Fig. II auf Blatt *F*). Die Vertikale, auf welcher die Maasseinheit angegeben ist, wird nach unten verlängert, und eine Grundlinie an einem Punkte *A* gezogen, so daß die Linien *AF* und *AG* annähernd einen rechten Winkel einschliessen. Die Ergänzung des perspectivischen Grundrisses ist einfach aus der Figur ersichtlich.

Die Maasseinheit von 5 Fufs wird nun von *A* aus nach rechts und links wiederholt aufgetragen, so daß auf beiden Seiten Maassstäbe entstehen, für welche *A* der Nullpunkt ist. Die Uebertragung aller auf den Hauptfluchten befindlichen, oder auf dieselben übertragenen Theilungen auf die Maassstäbe geschieht nun, indem man von den Theilpunkten *T* und *R* über die Theilungen hinaus nach den Maassstäben gerade Linien zieht. Auf diese Weise ergiebt sich die Länge des Gebäudes = 45 Fufs, die Breite = 30 Fufs und der ganze geometrische Grundriss, Fig. III der Zeichnung.

Zeitschr. f. Bauwesen. Jahrg. XVII.

Zur Bestimmung der Höhenmaasse wiederholen wir die gegebene Maasseinheit auf der Vertikalen, auf welcher sie angegeben ist, mit beliebigem Nullpunkt so oft als nöthig, und können die auf dieser Vertikalen befindlichen oder auf sie übertragenen Theilungen ebenfalls direct ablesen. Die Ergänzung der beiden Ansichten, Fig. IV und V der Zeichnung, erfolgt jetzt so, wie bei directen Aufnahmen.

Wie die Uebertragungen im Grundriss stattfinden, deutet die Achtecksconstruction an, während für zurückliegende Höhenmaasse der Uhrkreis und die Dachfenster Beispiele zeigen. Allgemeine Regeln dafür zu geben, dürfte überflüssig sein, da jeder Fall seine Eigenthümlichkeiten bietet, welche unschwer gefunden und benutzt werden können. Die Grundrisse in den einzelnen Höhenabschnitten werden in ganz gleicher Weise aufgetragen. Durch den bloßen Vergleich mit der photographischen Ansicht werden Irrthümer viel leichter vermieden, als beim Auftragen nach direct aufgenommenen Maassen.

Es braucht wohl nicht hervorgehoben zu werden, daß man zur umfassenden Aufnahme mindestens zweier Ansichten bedarf. Als Grundsatz bei der Aufnahme dieser General-Ansichten muß gelten, den Standpunkt möglichst über Eck zu nehmen, damit die Fluchtpunkte nicht zu weit hinausfallen und auf jedem Bilde zwei Seiten des Gebäudes zu übersehen sind. Die Wahrung ästhetischer Rücksichten muß vollständig in den Hintergrund treten. Es wird hier ausdrücklich darauf hingewiesen, daß das Pantoscop von Busch einen so nahen Standpunkt gestattet, daß die photographische Aufnahme fast unter allen Umständen möglich ist. Die mit diesem Instrument angefertigten Bilder zeigen scheinbar perspectivische Verzerrungen, d. h. sie umfassen einen viel größern Bildwinkel, als der ist, an welchen unser Auge sich gewöhnt hat. Die photographische Aufnahme des Schloßportals und der Synagoge in Berlin (beide in verhältnißmäßig engen Straßen gelegen) sind die besten Beweise dafür.

Außer den General-Ansichten werden von einzelnen zugänglichen Punkten Special-Ansichten aufgenommen, für welche als Regel gilt, den Standpunkt möglichst nahe, die Richtung aber senkrecht zur Wandfläche zu nehmen. Bei dem großen Maassstab, den man durch einen nahen Standpunkt erhält, und bei der vereinfachten Reconstruction (man hat es in der Regel dann nur mit einem Fluchtpunkte zu thun) wird man Detail-Zeichnungen, z. B. von Portalen, sehr genau ausführen können, wenn überhaupt noch neben einer geometrisch aussehenden Photographie eine Zeichnung nöthig sein sollte. Mit 8 bis 10 Aufnahmen, darunter etwa 3 bis 4 General-Ansichten, wird man in den meisten Fällen ausreichen, zu deren Anfertigung man höchstens einen Zeitraum von 3 bis 4 Tagen bedarf. Ist die Möglichkeit vorhanden, innere Ansichten aufzunehmen, wobei das mangelnde Licht fast immer durch Verbrennung von Magnesiumdraht ersetzt werden kann, so wird zur vollständigen Aufnahme eines Gebäudes nur noch sehr wenig direct zu messen übrig bleiben, und dieses Wenige: kleine Unregelmäßigkeiten im Grundriss, sowie die ganz feinen Profile, wird der geübte Blick schon von vorn herein erkennen und deren specielle Aufnahme rechtzeitig veranlassen.

Hat man es mit Gebäuden zu thun, deren Beschaffenheit bedeutende Abweichungen von der Horizontalen und Vertikalen vermuthen läßt, so ist man selbst mittelst directen Messens kaum im Stande, eine zuverlässige Aufnahme zu machen, und die so eben beschriebene Methode würde ganz aus denselben Gründen keine brauchbaren Resultate geben. — Das nun folgende Verfahren ist aber unter allen Umständen

anwendbar und beschäftigt sich hauptsächlich mit der topographischen Aufnahme. Zu derselben sind immer mindestens zwei Bilder, von verschiedenen Standpunkten aus aufgenommen, erforderlich. Die zur Anwendung kommende Theorie ist die des Mefstisches, nur mit der sehr wesentlichen Erweiterung, daß man in der Zahl der aufzunehmenden Objecte nicht wie bei einem abgeschnittenen Mefstischblatt beschränkt ist, und daß die Höhenbestimmung aller dieser Objecte nur eine sehr einfache Construction oder Rechnung erfordert. Die Grenze für die Anwendbarkeit dieser Methode ist nur durch die Grenze der Sichtbarkeit überhaupt gegeben.

Zur Bestimmung des Ortes irgend eines Objectes müssen wir bei allen Aufnahme-Methoden eine Standlinie messen, ferner die Winkel messen, welche die Richtungslinien von den beiden Standpunkten nach dem Object mit der Standlinie selbst oder einer andern Richtung einschließen. Das Letztere geschieht mittelst eines Winkel-Instruments oder durch graphisches Auftragen auf dem Mefstisch nach der bekannten Methode des Vorwärtseinschneidens. Die Aufnahme zerfällt also für jedes einzelne Object in zwei Operationen, von denen jede an einem der beiden Standpunkte vorzunehmen ist. Bei der photographischen Aufnahme werden an jedem der beiden Standpunkte für alle sichtbaren Objecte zugleich diese Operationen in einem Moment ausgeführt, und darin liegt die ungeheure Ueberlegenheit dieses Verfahrens, ganz abgesehen von der gebotenen Möglichkeit einer ebenso umfassenden Höhenmessung. Es sind also zwei photographische Bilder zu machen, auf welchen das aufzunehmende Terrain von zwei Standpunkten aus dargestellt ist. Die Standlinie selbst muß, wie bei allen andern Methoden, gemessen und ihre Lage im Raume festgestellt werden.

Fig. IV der Zeichnung stelle eines von diesen Bildern dar. Das zweite wird im Allgemeinen dieselben Gegenstände in verschobener Aufeinanderfolge oder auch von einer andern Seite zeigen, je nach Größe und Richtung der Standlinie. Horizont, Vertikale und Distanz sind, wie vorhin, durch den photographischen Apparat gegeben und mit denselben Buchstaben bezeichnet. Auf jedem Bilde werden nun von allen Objecten, deren Ort bestimmt werden soll, Senkrechten nach dem Horizont gezogen. Man erreicht dadurch genau dasselbe, was mit dem Vertikalfaden im Fernrohr des Winkel-Instruments bezweckt wird. Verbinden wir nun die Fußpunkte aller dieser Senkrechten im Horizont mit dem Standpunkte durch gerade Linien, so schließen diese Verbindungslinien unter sich ganz dieselben Winkel unter einander ein, wie die Visirlinien nach den entsprechenden Objecten am Standpunkte selbst. Die beiden photographischen Ansichten ersetzen also die ganze überaus umständliche Winkelaufnahme an den beiden Endpunkten der Standlinie. Dabei sind diese Winkel durch Dreiecke gegeben, und darauf beruht zum Theil die große Zuverlässigkeit der Methode, weil alle eigentliche Winkelmessung und, mit alleiniger Ausnahme der unvermeidlichen Standlinie, auch alle Längenmessung umgangen ist.

Unser Instrument giebt ein Bild, dessen Winkel-Ausdehnung im Horizont höchstens 90 Grad beträgt. Es scheint sonach eine Beschränkung zu bestehen, die den Vortheil der Methode zum Theil illusorisch machen würde. Dem ist aber nicht so. Gleichwie man den Mefstisch um seine vertikale Achse drehen kann, um ihn nach einer andern Richtung einzustellen, so ist das Stativ, worauf die Camera ruht, so eingerichtet, daß man von demselben Standpunkt aus ein zweites Bild aufnehmen kann, welches genau da anschließt, wo das

Gesichtsfeld des ersten aufhört (siehe Fig. VII der Zeichnung). Die Visirlinien an der gemeinschaftlichen Grenze beider Bilder werden aneinander gelegt, so daß der Horizont des zweiten Bildes mit dem des ersten einen Winkel einschließt gleich dem Supplement des Winkels, um welchen die Camera von der ersten zur zweiten Aufnahme gedreht worden ist. Dieser Winkel findet sich außerdem direct zwischen den beiden Normalen vom Standpunkte aus auf die Horizonte der beiden Bilder. Es leuchtet ein, daß man durch eine Reihe solcher aneinander schließenden Aufnahmen den vollen Umkreis um jeden Standpunkt erhalten kann, wie die aus einzelnen zusammengeklebten Photographien hergestellten Panoramen schon darzustellen versuchen.

Die Zahl der nöthigen Aufnahmen hängt von der Vollkommenheit des Instruments ab, betrug bisher mindestens 10, wird sich aber mit Hilfe des Pantoscops auf 6, unter Umständen auf 4 ermäßigen. Man wird zugleich die Drehung so einrichten, daß die einzelnen Aufnahmen genau gleiche Winkelabstände von einander haben, wodurch das Auftragen des Planes wesentlich zuverlässiger wird. Die zusammengehörigen Bilder, z. B. vier, werden dann so aneinandergereiht, daß ihre Horizonte genau ein Quadrat bilden. Auf diesen vier Bildern können nun alle möglichen Visirlinien schneller auf dem Papier gezogen werden, als man im Freien im Stande ist, das Fernrohr einzustellen und die Winkel abzulesen; letztere Zwischenoperation ist überhaupt mit ihrem ganzen kostbaren Apparat, das Theuerste am ganzen Winkel-Instrument, beseitigt. — Wird das andere Ende der Standlinie wie gewöhnlich durch ein Signal markirt, so muß sich das Signal auf einem der Bilder abgebildet finden. Die geometrische Lage der Standlinie ist dadurch ohne jede Winkelmessung, die sonst unter allen Umständen erforderlich ist, bestimmt. Zugleich sind die beiden Gruppen der Bilder an jedem Standpunkte sofort gegen die Standlinie orientirt.

Es soll nun die Horizontalprojection des Terrains unter ausschließlicher Benutzung der beiden Photographien, von denen jede aus einer zusammengehörigen Gruppe von z. B. vier Bildern besteht, aufgetragen werden, Fig. VIII der Zeichnung.

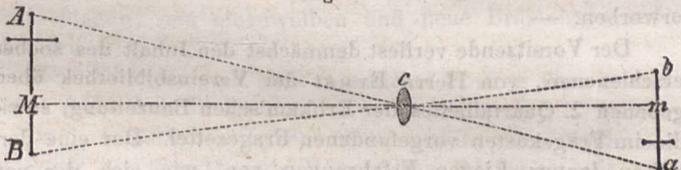
Die Länge der Standlinie AB ist in Ruthen ausgedrückt, und kann der Maafsstab der Zeichnung ganz beliebig gewählt werden. Auf allen Bildern werden von sämtlichen Objecten, deren Lage bestimmt werden soll, und deren Zahl, wie schon bemerkt, nur durch die Grenze der Sichtbarkeit beschränkt ist, die Senkrechten (nach Fig. VI) auf den Horizont gezogen, dann die Bilder in der gehörigen Ordnung zu Gruppen zusammengestellt. Bei genauer Ausführung muß der Schluß des Polygons der Horizonte ein vollständiger, hier also ein Quadrat, sein. Die Richtungslinie nach dem andern Ende der Standlinie auf jeder Bildergruppe orientirt die letztere in Bezug auf die Standlinie, und die Mittelpunkte der beiden Bildergruppen sind mit den Endpunkten A und B der Standlinie identisch. Das weitere Verfahren ist nunmehr selbstverständlich und dem Verfahren beim Vorwärtseinschneiden im Freien durchaus analog. Die Visirlinien nach dem gleichnamigen Objecte auf beiden Bildergruppen werden bis zu ihrem Durchschnitt verlängert und geben dadurch die relative Lage des Objectes in Bezug auf die Standlinie in Horizontalprojection. Alle Objecte nun, deren Visirlinien mit der Richtung der Standlinie nahezu zusammenfallen, müssen auch bei Mefstischaufnahmen von einem dritten Punkte anvisirt werden. Es liegt aber auch bei der photographischen Aufnahme durchaus Nichts im Wege, ein

Gleiches zu thun, und die Aufnahme eines Terrain-Abschnittes von drei Punkten aus zu machen, so daß jedes Object durch drei, im ungünstigen Falle durch zwei Richtungslinien bestimmt wird. Der bloße Anblick einer Zusammenstellung, wie sie Fig. VIII der Zeichnung giebt, zeigt, wie außerordentlich leicht sich die photometrographische Aufnahme-Methode einem mit allen Hilfsmitteln der Neuzeit festgelegten Dreiecksnetz anschließt, dasselbe so recht eigentlich zu einem topographischen Ganzen zusammenfügt. Von den vielen tausend Objecten wurde bisher nur eine sehr beschränkte Zahl in einem solchen Dreieck geometrisch festgelegt, alles Andere aber auf Grund von Handskizzen mit mehr oder weniger Geschick eingetragen. Man betrachte nur ein leidliches Stereoskopbild, welches annähernd zwei solcher Aufnahmen, nur in zu geringem Abstand von einander und in zu kleinem Maafsstab aufgenommen, darstellt, und man wird begreifen, daß die sorgfältigsten Meßtischaufnahmen und die ergänzenden Handzeichnungen niemals diesen unendlichen Reichthum von Details zu schaffen vermögen.

Nachdem die Horizontalprojection vollendet, geht man zur Höhenbestimmung über. Dieselbe wird von jedem einzelnen Objecte mit Bezug auf seine Lage über oder unter Horizont vorgenommen.

Durch die Senkrechte, welche von dem Objecte nach dem Horizont gezogen worden, und die Visirlinie wird eine Vertikal-Ebene bestimmt, welche wir uns herausgetragen denken (Fig. 5).

Fig. 5.



Das Object sei AB und werde in M vom Horizont geschnitten. Der optische Mittelpunkt liege bei C und das Bild sei ab mit dem Punkte m im Horizont. Ohne Weiteres ergibt sich $MA = \frac{MC \cdot mb}{mC}$ aus $MA : MC = mb : mC$.

Nun ist aber MC aus der bereits aufgetragenen Horizontalprojection zu finden, mC ist in der Brennweite der Camera ein für allemal gegeben, und mb kann auf dem photographischen Bilde direct gemessen werden. MA kann also durch einfache Construction oder durch Rechnung gefunden werden.

Mit diesen Operationen ist die Darstellung in horizontaler und vertikaler Projection durch Handzeichnung in der gewöhnlichen Weise vollkommen ausführbar. —

Die Photometrographie wird niemals im Stande sein, die bisher gebräuchlichen Aufnahme-Methoden in ihrem ganzen Umfange zu ersetzen, wohl aber zu ergänzen, und ist berufen, da einzugreifen, wo die Resultate in gar keinem Verhältniß zu den aufgewendeten Kosten und Arbeiten standen. Als besonders geeignete Gebiete für sie können bezeichnet werden:

1) die Aufnahmen älterer Architekturen, namentlich in den von der Cultur wieder verlassenem Gegenden,

2) die topographische Aufnahme aller durch Terrain-erhebungen ausgezeichneten, oder auch noch gänzlich unbekanntem Gegenden.

Die Aufnahme von Alpenländern dürfte zuverlässig und mit Rücksicht auf Vegetation, Schneegrenze u. s. w. nur mit Hülfe der Photometrographie möglich sein. Die topographische Darstellung derjenigen Länder endlich, welche von der Cultur kaum berührt, das Ziel großer Wünsche und Unternehmungen sind, wird durch Photometrographie bei Weitem schneller möglich sein, als die mühseligen Arbeiten einzelner Reisenden jemals erwarten lassen. In einem ganz ebenen Lande, wo sich dem Auge weder künstliche noch natürliche Objecte zum Vermessen darbieten, wird man mit dem photometrographischen Verfahren weniger ausrichten, als mit dem bisherigen, welches mit Hülfe künstlicher Signale hier jedenfalls schneller zum Ziele führt.

Die bereits vorhandenen guten Karten, namentlich die unseres engern Vaterlandes, machen die Anwendung der Photometrographie nicht so dringend wünschenswerth, dürften aber doch in manchen Theilen bei passender Revision durch die Photometrographie nicht unerhebliche Aenderungen, und durch Einführung der Horizontalen im coupirtem Terrain eine wesentliche Verbesserung erfahren.

Auf die praktischen Regeln der photometrographischen Aufnahme, die in ihrem Zusammenhange nur von einem mit der ganzen Praxis der Photographie vertrauten Ingenieur geleitet werden kann, auf die Einrichtung der Camera und des Stativ's kann hier nicht näher eingegangen werden. Ebenso bildet das Verfahren beim Auftragen des Planes ein eigenes Capitel, worüber hier nur so viel angedeutet werden kann, daß die aufzutragende Section der Karte ursprünglich sehr groß, etwa von 36 bis 48 Zoll Seite, genommen wird. Die Visirlinien werden gar nicht, nicht einmal in Blei ausgezogen, sondern ihr Durchschnittspunkt wird bloß durch gespannte feine Fäden markirt. Dieser einfache Kunstgriff beseitigt ohne Weiteres alle Uebelstände, welche mit der Handhabung langer, niemals zuverlässiger Lineale verknüpft sind, läßt das Papier frei von allen überflüssigen Hülfslinien, welche die Zeichnung durch ihre Menge bald verwirren würden, und sichert dem Verfahren eine Genauigkeit, welche über die des Meßtisches weit hinausgeht. Dazu kommt, daß wegen des großen Maafsstabes Zeichnung und Schrift in kräftigen, keineswegs mikroskopischen Strichen ausgeführt werden können, und die so überaus nachtheilige Arbeit des Kartenzeichnens wesentlich erleichtert wird. Nach Vollendung der Section wird dieselbe auf jeden beliebigen Maafsstab photographisch reducirt, sogar auch photographisch auf Kupfer, Stahl oder Stein übertragen. Das Resultat dieser durchgängigen Anwendung der Photographie ist eine Platte, wie sie Menschenhänden allein herzustellen nicht möglich sein dürfte. —

Warum soll man also eine so nützliche Dienerin, als welche die Photographie hiermit nachgewiesen ist, nicht da anwenden, wo sie die Menschenarbeit in ihrer mühsamsten Gestalt auch auf wissenschaftlichem Gebiet so wesentlich erleichtert?

Berlin im August 1866.

A. Meydenbauer.

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Hauptversammlung am 7. April 1866.

Vorsitzender: Hr. A f s m a n n. Schriftführer: Hr. Groetzebauch.

Nach Vorlesung des Protocoll's der März-Versammlungen erfolgte durch übliche Abstimmung die Aufnahme der Herren Müller, Brewitt und Meydenbauer als Mitglieder des Vereins.

Demnächst legt der Vorsitzende ein von dem Verein für religiöse Kunst in der evangelischen Kirche herausgegebenes trefflich gelungenes polychromes Blatt, den einladenden Christus darstellend, als Geschenk an die Bibliothek vor.

Nach Erledigung einiger anderer inneren Angelegenheiten des Vereins kommen nachstehende Fragen zur Besprechung:

Die Frage: „Kann man aus einem Thon, der bisher beim Brennen dunkelrothe Ziegelsteine ergeben hat, durch einen Zusatz anderer Erdarten helle Steine erzielen?“ beantwortet Herr Roeder mit Ja, indem er ausführt, daß man dies durch Mischen des hellen und dunklen Thones bewerkstelligen könne.

Eine andere Frage lautet: „Für einen nur selten benutzten Saal ist ein Luftheizungs-ofen projectirt, der 70000 Cubikfuß Luft erwärmen soll. Sei die Zeit der Anheizung 3 Stunden, die der Benutzung 5 Stunden, so verlangt die theoretische Berechnung eine vom Feuer resp. Rauch berührte Fläche von 220 Quadratfuß Oberfläche. Wenn man nun auch 50 laufende Fuß Röhren von 9 Zoll Durchmesser in der Heizkammer anordnet, so liefern diese erst rot. 120 Quadratfuß Oberfläche. Welche Construction und Dimensionen hat man nun am vortheilhaftesten dem eigentlichen Heizofen zu geben, damit derselbe die noch fehlenden 100 Quadratfuß Oberfläche herstelle? — Herr Lohse beantwortet die Frage, indem er ausführt, daß ein solcher Saal mit dünner Wand, welcher immer dem Temperaturwechsel ausgesetzt ist, momentan sich schwer erheizen läßt; man könne sich aber damit helfen, daß man denselben Tags vorher anheizt, es würden dadurch die Wände erwärmt und am nächsten Tage nur die im Saale vorhandene Luft zu erheizen sein. Im Falle eine Anordnung getroffen ist, welche eine beständige Circulation dieser Luft zum Ofen mittelst Rückleitungsröhren gestattet, so sei sicher anzunehmen, daß 500 bis 1000 Cubikfuß Luft auf den Quadratfuß der vom Feuer berührten Fläche erwärmt werden können. Sobald die Benutzung des Saales beginnt, würde man durch Hinzuführung frischer kalter Luft gleichsam eine Mischung mit der vorhandenen bewirken und dadurch die verbrauchte ersetzen. — Herr Lohse bespricht außerdem das noch immer herrschende Vorurtheil, daß die Luftheizung wegen ihrer trockenen Luft der Gesundheit nachtheilig sein solle. Der Nachtheil der Luftheizung bestehe nicht in der trockenen Luft, sondern in den Sonnenstäubchen, welche auf den heißen Röhren verbrennen und als feine Asche die Athmungsorgane belästigen; der Feuerraum müsse deshalb so construirt werden, daß der Kasten nicht rothglühend wird, und dies könne man durch Bekleidung mit Chamott sehr gut erreichen, andererseits müsse man Bedacht darauf nehmen, daß die Heizkammer nicht zu viel Oberfläche für den Staub bietet.

Die während der Versammlung stattgehabte Abstimmung hat für die Lösung der Monats-Aufgabe dem Motto „Erholung“ den Preis zuerkannt, und wird als Verfasser derselben Herr Linke genannt.

Versammlung am 14. April 1866.

Vorsitzender: Hr. A f s m a n n. Schriftführer: Hr. Groetzebauch.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung durch die Mittheilung, daß im Laufe der letzten Woche das langjährige Mitglied des Vereins, der Baurath Cantian verstorben ist. Nach den Befreiungskriegen, die der Verstorbene mitgekämpft, habe sich derselbe den Bauwissenschaften gewidmet, und sei bald nach abgelegtem Staats-Examen zum Bauinspector ernannt worden. Der Tod eines Bruders habe ihn jedoch veranlaßt, aus dem Staatsdienste zu treten, und die vom Vater begründete Steinmetz-Werkstatt fortzuführen. Mannigfache Ausführungen, unter andern die Bearbeitung und Aufstellung der großen Granitschaale im Lustgarten und die Ausschmückung des Belle-Alliance-Platzes in seiner gegenwärtigen Gestalt seien eine bleibende Erinnerung für Cantian's Thätigkeit in Berlin. In Würdigung seines Wirkens schon früher zum Baurath ernannt, sei ihm wiederholt die Anerkennung des Königs Friedrich Wilhelm IV. für eines seiner letzten Werke, das Bethaus zu Marienbad, zu Theil geworden. Für seine verdienstvolle Thätigkeit als unbesoldeter Stadtrath bei der hiesigen Residenz war ihm der nur seltene Ehrentitel eines „Stadältesten“ verliehen worden. Der Verstorbene habe somit in weiten Kreisen gewirkt und sich ein dauerndes Andenken erworben. —

Der Vorsitzende verliest demnächst den Inhalt des soeben erschienenen, von Herrn Ernst der Vereinsbibliothek übergebenen 2. Quartalheftes der Erbkam'schen Bauzeitung, sowie die im Fragekasten vorgefundenen Fragezettel. Der eine derselben lautet: Liegen Erfahrungen vor, wie sich der von Franz Christoph in den Zeitungen angekündigte Fußboden-Glanzack bewährt? Da eine Anwendung desselben Niemand bekannt ist, bleibt die Frage unbeantwortet. 3 weitere Fragen: Wo befindet sich ein gut construirter Sonnenbrenner, wie groß muß derselbe für einen Saal sein, der 39 Fuß breit, 75 Fuß lang und 35 Fuß hoch ist, und ist die Anlage zweier kleinen Sonnenbrenner einem größeren vorzuziehen? geben zu einer längeren Discussion Veranlassung. Herr Boeckmann hat bei seinem letzten Aufenthalt in London (vide Vortrag am 14. April 1866 mit Zeichnung) in öffentlichen und Geschäfts-Lokalen Sonnenbrenner vielfach angewendet gefunden, da neben dem Zweck der Beleuchtung ihnen die Function eines Ventilators zugeordnet ist. Ihre Einrichtung sei der Art, daß ein Gasrohr aus der Decke heraustritt und mittelst 4 kleiner Arme einem daran gehängten Reif das Gas zuführt, in dem circa 40 Flämmchen brennen. Die bedeutende Hitze in der unmittelbaren Nähe der Decke wird durch einen Trichter aufgefangen, der in ein Ableitungsrohr von Eisenblech mündet, welches entweder direct zum Dach hinaus oder, im Fall noch Etagen darüber sind, unter dem Fußboden hinweggeführt wird. Die Wirkung der Ventilation wird noch dadurch verstärkt, daß das Abführungsrohr für die von der Flamme benutzte Luft von einem zweiten, gleichfalls zu einem Trichter erweiterten Rohr umschlossen, und somit die Erhitzung der inneren Röhre nutzbar gemacht wird, um noch anderweite Luft aus dem Raume abzuführen. Um ein Anbrennen des Fußbodens zu verhüten, sind den Röhren entlang Schieferplatten eingelegt, weshalb die Anordnung ohne Unzuträglichkeiten nur dann auszuführen ist, wenn darüber Räume von weniger Bedeutung, als Büreaus u. dergl., sich befinden, oder wenn der Boden des darüber liegenden Zimmers mit Teppichen belegt ist.

Eine weitere Besprechung der Frage, an der sich die Herren Heidman, Hesse und Schwabe betheiligen, erörtert die vielfachen Mängel einer Beleuchtung durch Sonnenbrenner; es werde durch dieselben die Decke nur ungenügend beleuchtet und das aus der beträchtlichen Höhe herabkommende Licht werfe so starke Schatten, daß es namentlich für Damentoilette als durchaus ungünstig bezeichnet werden müßte. Im hiesigen Post- und Telegraphengebäude seien ebenfalls Sonnenbrenner angewendet, die beschäftigten Beamten wären aber ohne eine besondere Lampe nicht zu arbeiten im Stande. Da Erfahrungen über die Größe derselben zur vollkommenen Erleuchtung eines Raumes fehlen, bleibt die zweite Frage unbeantwortet. Wo gut construirte Sonnenbrenner zu haben sind, will Herr Boeckmann durch specielle Angabe einer Adresse in London mittheilen, und Herr Hesse führt noch aus, daß ein größerer Sonnenbrenner zwei kleineren vorzuziehen wäre.

Eine vierte Frage: „Wenn ein Wohnhaus in den Fensterbrüstungen an der einen Seite Risse bekommen hat, wie sind solche zu erklären und auf welche Art müssen dieselben beseitigt werden?“ beantwortet Herr Afsmann, und führt aus, daß Gebäude, wenn sie freistehen und das Nachbarhaus später gebaut wird, häufig Risse bekommen. Zuweilen sei eine fehlende Verankerung daran Schuld, in der Regel ein Senken des Giebels in Folge einer mangelhaften Fundirung der Gebäude selbst oder Mangel an Vorsicht bei dem Bau der Nachbargebäude. Ausflicken und Verkeilen der Risse helfe nur vorübergehend, und sei einziges Radicalmittel, die Bögen herauszuschlagen, neu einzuwölben und neue Brüstungen aufzumauern.

Herr Boeckmann hielt demnächst Vortrag über seinen letzten Aufenthalt in London.

Im geschäftlichen Leben eines ausführenden Architekten spielt der fortwährende Hinweis der Bauherren auf den „englischen Comfort“ eine Hauptrolle. Dies kommt wahrscheinlich daher, daß man in England auf den Fremdenbesuch mehr, wie gewöhnlich in Deutschland, Rücksicht nimmt, und demselben den Aufenthalt im Hause möglichst angenehm zu machen weiß.

Die englische Lebensweise und Haushaltung ist so verschieden von der deutschen, daß sich eine Uebertragung der Einrichtungen, die in England beliebt sind, auf die deutschen Verhältnisse nur in den seltensten Fällen möglich machen läßt. Es gilt dies vorzüglich von den Wohnungen des Bürgerstandes in den größeren Städten, obgleich derselbe bekanntlich auch weniger in der Stadt selbst als auf dem Lande in der Umgebung der Stadt wohnt.

Es hat dies in der Liebhaberei, allein mit seiner Familie ein abgeschlossenes Haus zu bewohnen, seinen Grund. Dies ist in der eigentlichen Geschäftsstadt nicht durchführbar. Ein vorzüglich organisirter Eisenbahn-, Omnibus- und Droschkenverkehr ermöglichen auch dem Geschäftsmanne das Wohnen in der Umgebung seiner Stadt.

Die englischen Wohnhäuser sind in der Regel so eingerichtet, daß im hohen Kellergeschoß sich fast die ganze Hauswirthschaft concentrirt. Von der Straße aus geht man in einen, in der Front des Hauses zwischen diesem und dem Trottoir auf Höhe des Kellergeschosses liegenden kleinen Hof hinunter, von wo aus der Eingang in das Kellergeschoß stattfindet, so daß der ganze Wirthschaftsverkehr von dem Haupteingangstür entfernt bleibt. Gleich am Eingang in das Souterrain wohnt ein sogenannter house-keeper (Haushalter), d. i. der oder die Oberste des Dienstpersonals, welche Küche, Vorräthe, Wäsche etc. unter sich hat und kaum einer Detail-

Controlle seitens der Hausfrau unterworfen ist, welcher letzteren fast nur Kindererziehung und Repräsentation obliegt. — Hierin besteht der Grundunterschied der deutschen und englischen Haushaltung.

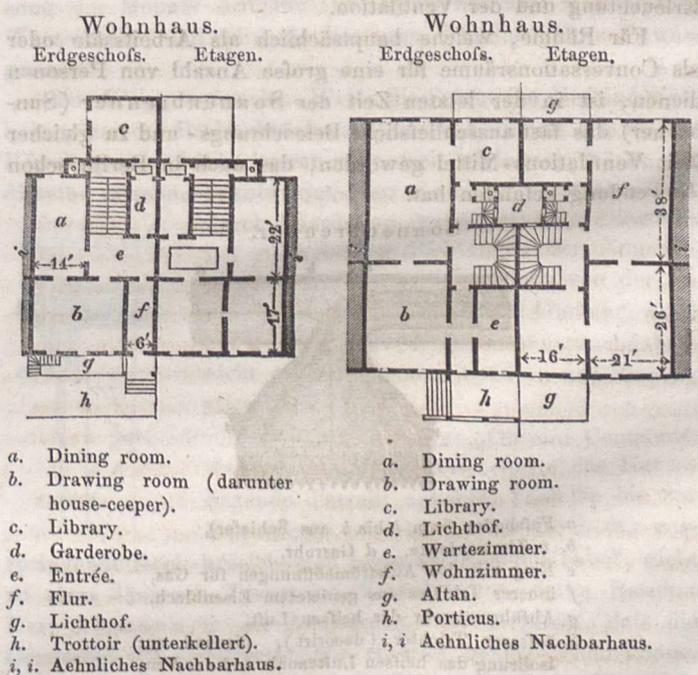
Ferner enthält das Kellergeschoß noch Küche und Vorrathsräume u. s. w. Unter dem Trottoir, welches in den englischen Städten fast immer unterwölbt ist, befindet sich das Gelaß für Holz und Kohlen (s. Skizze). Waschküche, Rollstube u. s. w. sind nur selten nothwendig, da man das Waschen meistens in großen Anstalten besorgen läßt.

Im Erdgeschoß befinden sich die eigentlichen Repräsentations-Zimmer, welche bestehen aus einem Speisezimmer, dem drawingroom (d. h. dem Raum, welcher zum Speisezimmer hinzugezogen wird; vom englischen Wort withdraw — hinzuziehen), der Bibliothek — library, welches Zimmer gewöhnlich auch das des Herrn ist. Außerdem befindet sich im Erdgeschoß häufig noch ein kleines Zimmer für Garderobe u. s. w.

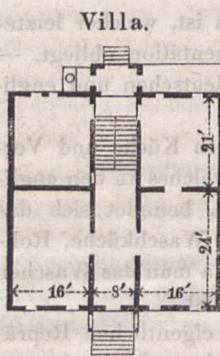
Eine Treppe hoch befinden sich die Wohnzimmer der Familie, und nicht selten auch das Fremdenzimmer, zwei Treppen hoch die Schlafzimmer der Familie, drei Treppen hoch die der erwachsenen Kinder und eines Theils der Dienstboten. Nicht selten findet man darüber noch eine ausgebildete Dachetage, die dann auch zu Zimmern, meistens für die Dienerschaft, eingerichtet ist. Ein Trockenboden ist aus bereits angeführtem Grunde nicht erforderlich.

Trotzdem sich, wie gesagt, die Hausfrau fast gar nicht um die eigentliche Wirthschaft kümmert, wird doch das Treppensteigen in einem solchen Hause lebhaft als ein Mißstand empfunden, daher man die Etagen möglichst wenig hoch, meistens nur 8 bis 9 Fuß, höchstens bis 12 Fuß im Lichten, selbst in Häusern macht, die nach unseren Begriffen von sehr bemittelten Leuten bewohnt werden.

Ein so eingerichtetes Haus würde von deutschen Hausfrauen nicht leicht „comfortabel“ gefunden werden. In der Grundgestaltung des Hauses kann also das, was man hier unter „englischem Comfort“ versteht, nicht gefunden werden.



Herr Boeckmann giebt Grundrisse verschiedener solcher Gebäude, solcher, die in Straßensreihen stehen, und freistehender Landhäuser, Villen. Derselbe meint, daß es viel leichter sei, Proselyten für den Etagenbau, resp. die Einrichtung größerer in einer Etage belegener Wohnungen zu machen, als umgekehrt. Es müßten nur Mittel gefunden wer-



den, den Hauptübelstand der Etagenwohnung zu beseitigen, nämlich die Hellhörigkeit des Hauses; durch ein festes Unterstampfen der Fußböden mit Schutt, und durch festen Anschluß der Decken gegen die Mauern könnte schon viel darin geleistet werden.

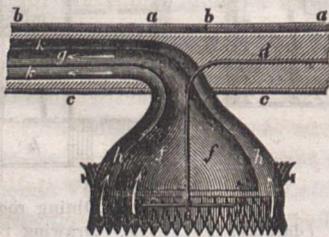
Die Einzelheiten einer englischen Wohnung haben dem Referenten nicht viel gezeigt, was in Deutschland nicht bekannt wäre; allerdings müsse man zugestehen, daß dieselben vielfach bei uns von England aus importirt seien. Er bemerkt darüber Folgendes:
Waterclosets sind allgemein gebräuchlich, ebenso in jedem Hause Wasserleitung; für die Ventilation in Wohnhäusern ist durch die Kamine ausreichend gesorgt. Die in Deutschland importirten, sich selbst regulirenden Klappen-Einrichtungen haben in England selbst keine Verbreitung gefunden. Elektrische und Luft-Läutwerke gehören gleichfalls zu den Seltenheiten, dagegen sei das Sprachrohr in der geringen Dimension von circa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll lichter Weite vorherrschend. Warmwasserleitungen für die Waschoiletten sind nicht selten, dieselben bestehen dann meistens in einem starken Kupferrohr, welches in einem mitten im Hause befindlichen weiten Schornstein liegend, durch das Küchenfeuer geheizt wird. Wasser- oder Luftheizung für Wohnhäuser gehören zu den Seltenheiten, das Klima erleichtert die Anlage für Wasserleitung sehr, da dieselbe auch in Außenwänden ohne zu große Gefahr vor dem Erfrieren liegen könne; deshalb können die Closets auch immer außen am Hause und zwar vom Treppenhof aus zugänglich liegen.

Bemerkenswerther als die Wohnhäuser sind für den Fremden die Club-Häuser, Bank-Häuser, die großen Comtoirs etc., wo ein reger Wettstreit und unlimitirte Geldmittel immer das Höchste an Comfort und Solidität produciren.

Die Hauptfrage bei großen Räumen ist immer die der Erleuchtung und der Ventilation.

Für Räume, welche hauptsächlich als Arbeitssäle oder als Conversationsräume für eine große Anzahl von Personen dienen, ist in der letzten Zeit der Sonnenbrenner (Sunburner) das fast ausschließliche Beleuchtungs- und zu gleicher Zeit Ventilations-Mittel geworden, das auch in Berlin schon Anwendung gefunden hat.

Sonnenbrenner.



- a Fußboden (von b bis b aus Schiefer),
- b, c Zimmerdecke, d Gasrohr,
- e Ring mit den Ausströmeöffnungen für Gas,
- f innerer Trichter aus genietetem Eisenblech,
- g Abführungsrohr der heißen Luft,
- h äußerer Trichter (decorirt), dienend zur Isolirung des heißen Luftcanals und zur Ventilation des Zimmers.

Die Nachteile dieses Sonnenbrenners bestehen in der Schwierigkeit seiner Anbringung; die heiße Luft läßt sich schwierig zwischen den Balken hindurch nach den Außenwänden führen, weil die Hitze so groß, daß kein Fußboden darüber halten würde, weshalb in solchen Räumen in dem

Fußboden entsprechende Friese aus Schiefer eingelegt werden. Dieser Uebelstand fällt weg, wo der erleuchtete Raum bis unter das Dach reicht. Es ist ferner auch der Gasconsum ein verhältnißmäßig enormer, wegen der weiten Entfernung der Lichtquelle von dem Ort, welcher erleuchtet werden soll.

Für Ausstellungslokale, wo Ventilation weniger Hauptsache, ist in der letzten Zeit dagegen die Stangen- oder Röhrenbeleuchtung meistens angewendet worden, so namentlich im Krystallpalast und im Kensington-Museum. Im Allgemeinen hat diese Einrichtung Aehnlichkeit mit der Art und Weise, wie man bei festlichen Gelegenheiten Façaden illuminirt: Gasrohre durchziehen in der Längsrichtung die Säle, haben kleine Ausströmeöffnungen für das Gas, und werden überall dem zu beleuchtenden Gegenstande möglichst passend angebracht. Das Anzünden des aus den Röhren strömenden Gases geschieht durch Spirituslampen, die als Schlitten über die Rohre hinweggezogen werden.

Die Hôtels hat Referent gleichfalls studirt, und vergleicht sie mit den in Paris entstandenen großen neuen Hôtels, welchen letzteren er indess in jeder Beziehung den Vorzug zuerkennt, da die englischen weder in der Anlage noch in den Einzelheiten etwas Neues darbieten, wohl aber in manchen Stücken an Eleganz und Organisation der Bedienung den letzteren nachstehen. Aufgefallen sei ihm nur die häufige Anwendung des Kamptolicon als Belag in den Corridoren. Referent legt Proben dieses Stoffes, der aus einer Mischung von vulkanisirtem Gummi und pulverisirtem Kork besteht, vor. — Auch in anderen öffentlichen und Privat-Häusern finde man dasselbe zu ähnlichen Zwecken vielfach angewandt, und von dem großen Verbrauch desselben zeugen die bedeutenden Fabriken und Verkaufslokale, in denen es fabricirt resp. verkauft wird.

Dieser Stoff ist dazu bestimmt, Teppiche und Matten zu ersetzen. Fabrikate, welche als Beimischung vulkanisirten Gummi haben, verdienen von vornherein ein gewisses Mißtrauen, weil der vulkanisirte Gummi bekanntlich in sich verrottet und spröde wird. In diesem Stoff kann dieser Uebelstand indess wohl nicht so stark hervorgetreten sein, weil derselbe sonst nicht diese rasche und starke Verbreitung gefunden hätte. Im Jahre 1857 sah Referent denselben nur in der Bibliothek des British Museum; nach Aussage der Wärter ist es derselbe Stoff, welcher jetzt noch daselbst unversehrt liegt.

Für die Anwendung in Wohnräumen scheinere der Stoff wenigen Anklang zu finden, jedenfalls deshalb, weil derselbe, namentlich Anfangs, einen nicht angenehmen Geruch verbreite. Der Quadratfuß kostet $3\frac{1}{2}$ bis 5 Sgr.

Zur Technik des Bauplatzes übergehend, beschreibt Referent eine Methode, Mörtel und Steine sammt den Schubkarren, in welchen sie herangeschaft werden, mittelst einer Lokomotive auf die Baugerüste zu bringen.

Die Technik der Ziegelmauererei ist der berliner nachstehend, und muß der Mörtel die Hauptsache dabei thun.

Dübel zur Befestigung der Thürbekleidungen werden selbst für die kostbarsten Bauten den Zargen vorgezogen; dieselben würden jedoch nur in der Dicke einer Kalkfuge, also $\frac{3}{4}$ Zoll stark, eingemauert, was auch für hiesige Verhältnisse zu empfehlen.

Die Anwendung des Zinks ist sehr selten; Dachrinnen und Kehlen würden meistens aus Blei gemacht. Der geringe Preis des Bleis im Vergleich zu dem des Zinks mag davon die Ursache sein.

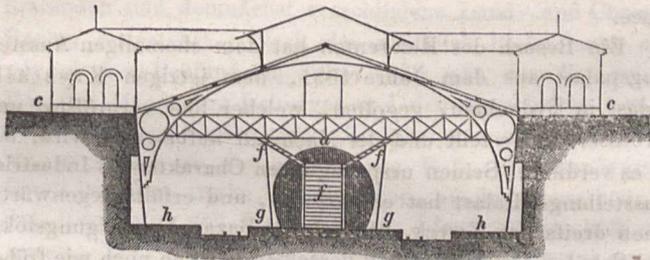
Gewalzte Doppel-T-Träger werden fast nur bis zur Höhe von 9 Zoll verwendet, für Höhen darüber werden die

Träger aus Platten und Winkeleisen zusammengenietet, da man diese Construction für verhältnißmäßig fester hält, als die hohen gewalzten Profile, und die Preisdifferenz auch hier nicht so groß ist, wie in Deutschland.

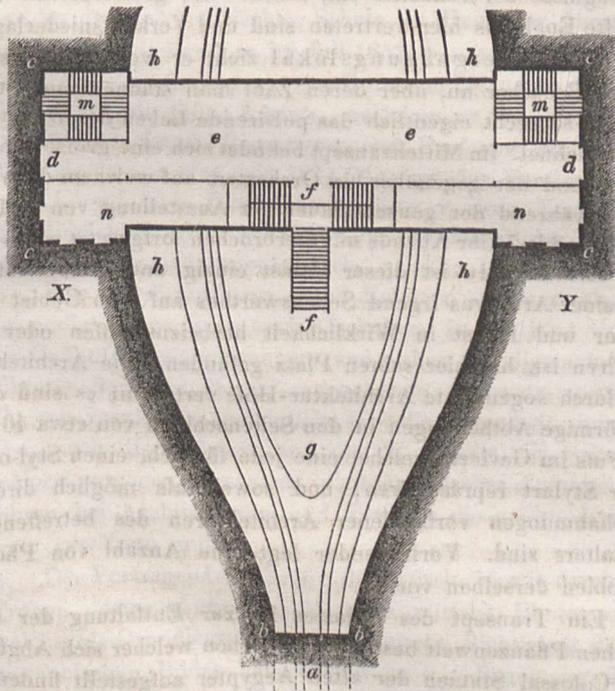
Je zwei nebeneinander gebaute Häuser brauchen nach englischen Gesetzen nur eine gemeinschaftliche Scheidewand, meistens 15 Zoll stark, zu erhalten. Das Innere eines Hauses besteht nicht selten hauptsächlich aus Fachwänden, welche nicht ausgemauert, sondern mit Latten bekleidet und geputzt werden. Die Solidität im Bauen ist überhaupt nicht so groß, wie man sie erwarten sollte; Hauseinstürze gehören auch dort, trotzdem die Bauten nie sehr hoch werden, nicht zu den Seltenheiten.

Zu den großartigsten, gegenwärtig in der Ausführung befindlichen Bauunternehmungen gehört die Stadt-Eisenbahn (metropolitan railway). Dieselbe umkreist in einem weiten Zirkel die Geschäftsstadt (city), die sie zum Theil auch durchschneidet. Sie hat die Bestimmung, die weit in die Stadt hineingeschobenen Bahnhöfe untereinander zu verbinden, und dem inneren Verkehr der Stadt zu dienen. Von den Bahnhöfen können Billets nach den in der Umgebung von London gelegenen Ortschaften, nicht aber für durchgehende Züge gelöst werden. Eine zweite Verbindungsbahn durchschneidet im weiteren Kreise die Vorstädte von London.

Profil X Y



Grundrifs.



- aa Tunnel,
 bb vertieft liegender Bahnhof,
 cc Empfangsgebäude, brückenförmig über den Bahnhofsschacht erbaut.
 dd Zugang von den Straßen, e Warteraum,
 f Treppe aus dem Warteraum zum Insepperron herabführend,
 g Insepperron, auf welchem stets das Einsteigen der Passagiere geschieht,
 hh Seitenperrons, auf welchen die Passagiere aussteigen,
 mm Treppen, welche zur Straße heraufführen,
 nn Billetverkaufsräume.

Die Eisenbahnen dürfen im Gebiet der Städte niemals Straßen im gleichen Niveau durchschneiden, sondern entweder unter oder über dieselben hinweggeführt werden. Da nun der nördlich der Themse belegene Theil von London bedeutend höher als der südliche liegt, so stellt sich eine solche Verbindungsbahn in dem ersteren Theil als unterirdischer Tunnel, in dem letzteren als großartiger Viaduct dar, der über die Dächer der Häuser hinwegführt. Der Vortragende giebt hierüber verschiedene Details und erklärt an einem Plan, wie weit die Bauten dieser Bahn bereits vorgerückt, und welche große Zahl von Zweiglinien noch projectirt sind, die in diesem Jahr dem Parlament noch zur Genehmigung vorliegen. Ferner giebt derselbe in der vorstehenden Skizze das Schema eines Bahnhofs der unterirdischen Eisenbahn.

Die neueren Bahnhofsbauten der in London mündenden Bahnen erhalten alle Zugang von der Endseite zu 3 bis 4 Insepperrons, welche unter einer Halle von außergewöhnlich großen Dimensionen liegen.

Vortragender erläutert den Unterschied der älteren und der neueren Bahnhöfe durch einen Vergleich des Bahnhofes der Great western railway, welcher seine Zugänge von der Breitseite hat, und der noch im Bau befindlichen North London railway, zu welcher er Grundrifs-Zeichnungen vorlegt.

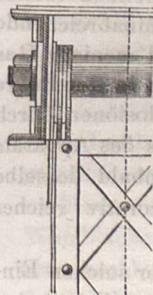
(Wegen der vorgerückten Zeit wird der Vortrag abgebrochen.)

Versammlung am 21. April 1866.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Groetzbauch.

Bei Eröffnung der Versammlung überreicht der Vorsitzende eine Fortsetzung der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen als Geschenk Sr. Excellenz des Herrn Handelsministers für die Bibliothek des Vereins und spricht im Namen des letzteren dafür den Dank aus. Hierauf bespricht Herr Grund die mit dem Motto „Y“ eingegangene Lösung der Monats-Aufgabe (für April) aus dem Gebiete des Wasserbaues, und wird als Verfasser derselben Herr Teune genannt.

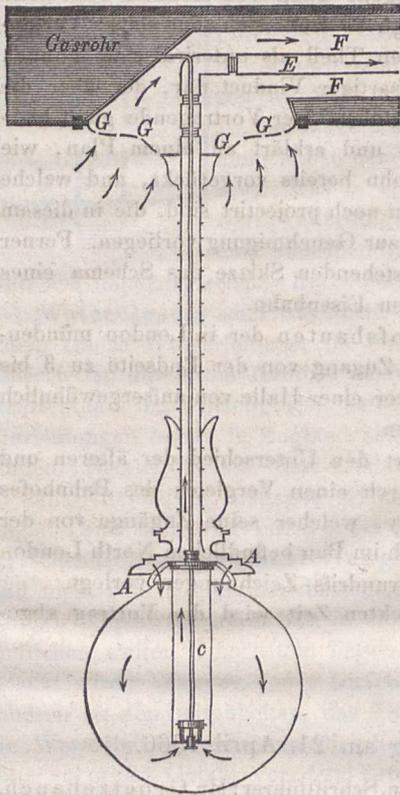
Die Frage, auf welche Weise die Stärke der Verbindungsbolzen bei der Brahe-Brücke zu Czarsk bestimmt sei, da die Berechnung auf Abscheeren eine weit geringere Stärke für dieselbe ergebe, beantwortet Herr Schwedler dahin, daß durch Anordnung der doppelten Diagonalen nach beiden Richtungen der Angriffspunkt derselben an den Bolzen von der als Stützpunkt zu betrachtenden Gurtungswand abgerückt sei, so daß die Inanspruchnahme nicht auf Abscheeren, sondern auf Biegung stattfindet.



Eine zweite Frage: „Ob eine Commune, welche das an der Giebelseite des Hauses liegende Terrain ankauft, dasselbe bis zur Mauerflucht oder bis zu der durch das vorspringende Dach bezeichneten Linie zu bezahlen habe“, giebt zu einer längeren Discussion Veranlassung, deren Resultat Herr Afsmann in der Aeußerung zusammenfaßt, daß die Commune das Besitzrecht nur so weit beanspruchen könne, als sie das Terrain bezahlt, daß also eventuell der Eigenthümer bei Aufführung einer neuen Giebelwand dieselbe um den Vorsprung des Daches hinausrücken kann.

Im Anschluß an die in der letzten Versammlung stattgehabte Besprechung über Sonnenbrenner nimmt Herr Heidman Veranlassung, einen ähnlichen Erleuchtungsapparat zu

erklären, der für kleinere Räume, als Wohnzimmer, vortheilhaft benutzt werden kann und ähnlich jenen als Ventilator fungirt.



Ein Gasrohr tritt in einer in das Zimmer hinreichenden Röhre von 2 Zoll Durchmesser aus der Decke heraus und endet in einem Rundbrenner, der von einem Cylinder und einer Glasgugel umschlossen ist; letztere ist an der vorerwähnten Röhre, die sich oberhalb des Cylinders zu einem Halsstück erweitert, aufgehängt. Laut nebenstehender Figur tritt die Luft des Zimmers in das obere Ende der Glocke bei *A*, geht zwischen Glocke und Cylinder in der Richtung der Pfeile herab und versieht den Brenner mit der nöthigen sauerstoffhaltigen Luft, um den Verbrennungsproceß zu ermöglichen. Durch den Cy-

linder *C* steigt die so verbrannte Luft nach dem hängenden Rohr auf und wird mittelst des Knierohres *E* nach einem Kamin abgeführt. Um das Holzwerk und die Decke von dem Abführungsrohr *E* völlig zu isoliren, ist um das Abführungsrohr ein zweites Rohr *F* gelegt, welches durch mehrere in einer Rosette angebrachte Oeffnungen *G* mit dem Zimmer in Verbindung gebracht ist. Die durch die Oeffnungen *G* zutretende Zimmerluft erwärmt sich an dem Rohre *E*, wird bei ihrer Abführung durch neue Zimmerluft ersetzt und bewirkt so nicht nur eine Ventilation des Zimmers, sondern auch eine genügende Absorbirung der von dem Rohre *E* ausgehenden Wärme. Eine weitere Isolirung des Rohres *F* von dem umgebenden Holzwerk kann in genügender Weise durch Asche etc. erreicht werden. Ein Vortheil dieses Apparats vor dem Sonnenbrenner besteht darin, daß die weiter in das Zimmer hinabreichende Flamme eine bessere Beleuchtung gewähre und weniger Gas beanspruche, da dasselbe durch die Erwärmung in der Röhre sparsamer brenne. Außerdem werden Gasexplosionen durch diese Einrichtung unmöglich gemacht. Der Preis des Apparats belaufe sich auf 18 Thlr. und steigere sich, sobald derselbe für mehrere Glasgloben eingerichtet und decorativ reicher hergestellt würde.

Herr Boeckmann empfiehlt indess bei einer solchen Einrichtung große Vorsicht, da dieselbe ein starkes Schwinden des Fußbodens an der Stelle, wo der Abzugscanal der heißen Luft liege, zur Folge hätte und die Hellhörigkeit zwischen den Geschossen wesentlich befördere.

Hierauf setzte Herr Boeckmann den im Protocoll vom 14. April bereits begonnenen Vortrag über seinen Aufenthalt in London fort:

Der Verkehr in den Hauptstraßen Londons häuft sich am meisten in den Hauptadern der Fleet street, des Strand Ludgate hill bis zur Bank, so daß die Breite der Straßen buchstäblich nicht mehr hinreicht, um ihn zu fassen. Als

Auskunftsmittel ist man gegenwärtig damit beschäftigt, eine Parallelstraße dadurch zu erzielen, daß man die Themse an dem diesen Straßen parallel laufenden Ufer von der Blackfriarsbridge bis zur Westminsterbridge um 300 bis 400 Fuß eindämmt und so einen Quai gewinnt. Man nennt dies Werk das „tames embankment“. Die Arbeit ist darum keine geringe, weil die Themse auch hier noch eine Tiefe von über 20 Fuß hat, und die Differenz zwischen Ebbe und Fluth zu Zeiten 15 engl. Fuß beträgt. Das Ufer der Themse ist zudem sehr hoch, so daß die nothwendigen Aufschüttungen den hier projectirten Tunnel für die unterirdische Eisenbahn in sich bergen wird. Der Vortragende erläutert die Construction von Fangedämmen, welche aus im Grundriß ovalen Eisenkasten bestehen, die nebeneinander versenkt und gegeneinander gedichtet werden.

Dies Werk ist jetzt im Westende bereits bis zur Terrainhöhe vollendet, während man in der Gegend von Blackfriars noch mit dem Lehrgerüst für Errichtung der Fangedämme beschäftigt ist.

Mit öffentlichen Gebäuden ist London bereits gut versehen. Gegenwärtig ist das Ministerium für Indien im Bau begriffen; dasselbe wird eins der großartigsten öffentlichen Gebäude Londons bilden, und wird, wie alle dergleichen englische Bauten, äußerlich in Sandsteinquadern aufgeführt. Der Styl ist eine dem dortigen Geschmack entsprechende Renaissance.

Ein Besuch des Referenten hat dem ehemaligen Ausstellungspalast aus dem Jahre 1851, dem jetzigen Krystallpalast in Sydenham, gegolten, welcher hier vergrößert und verbessert aufgestellt und der Nachwelt aufbewahrt wird, wie er es verdient. Seinen ursprünglichen Charakter als Industrie-Ausstellungs-Palast hat er verloren, und erfüllt gegenwärtig einen dreifachen Zweck, nämlich als Bazar, Vergnügungsort und Schule. Den Haupttheil desselben nehmen noch wie früher Erzeugnisse der Industrie ein, indem viele große Detail-Geschäfte Englands hier vertreten sind und Verkaufsniederlagen haben. Als Vergnügungsort zieht er wohl die meisten seiner Besucher an, über deren Zahl man staunen muß, und welche so recht eigentlich das pulsirende Leben der Weltstadt kennzeichnet. Im Mitteltransept befindet sich eine große Schaubühne und der gegenüber ein Orchester, auf welchem die Vorträge während der ganzen Dauer der Ausstellung von 10 Uhr Morgens bis 7 Uhr Abends ununterbrochen fortgesetzt werden.

Als Schule ist dieser Palast einzig und unübertroffen in seiner Art; was irgend Sehenswerthes auf dem Gebiet der Natur und Kunst in Wirklichkeit herbeizuschaffen oder zu imitiren ist, hat hier seinen Platz gefunden. Die Architektur ist durch sogenannte Architektur-Höfe vertreten; es sind dies hofförmige Abtheilungen in den Seitenschiffen von etwa 40 bis 50 Fuß im Geviert, welche, eine jede für sich, einen Styl oder eine Stylart repräsentiren, und soweit als möglich directe Nachahmungen vorhandener Architekturen des betreffenden Zeitalters sind. Vortragender legt eine Anzahl von Photographien derselben vor.

Ein Transept des Palastes ist zur Entfaltung der tropischen Pflanzenwelt bestimmt, zwischen welcher sich Abgüsse der Colossal-Statuen der alten Aegypter aufgestellt finden.

Trotz der enormen Kosten, die eine solche Ausstellung verursacht, und trotz eines großartigen Kassendefects, der in der Verwaltung vorgekommen ist, rentirt die Anlage doch ausreichend.

Zum Schluß giebt der Vortragende denen, die behufs ihrer Studien nach England reisen, den Rath, sich womöglich in den englischen Architekten-Verein (Royal institute of British

architects) oder den Ingenieur-Verein (Royal institute of British engineers) einführen zu lassen, durch deren Empfehlung an die sämmtlichen durch das ganze brittische Reich zerstreuten Mitglieder, deren Verzeichniss im Verein zu haben, er überall Einlaß und Aufklärung findet. Ausserdem öffnet der Verein dem Fremden aufs liberalste seine den ganzen Tag über zugängliche Bibliothek. Die Tendenz des brittischen Architekten-Vereins scheint ebenso sehr die zu sein, die Interessen des Standes zu wahren und sich Einfluß zu verschaffen, als gegenseitige Belehrung. Vorträge finden allmonatlich nur einmal statt. Der Präsident des Vereins ist kein Architekt, sondern ein hochstehender Kunstbeschützer. Die Mitglieder bestehen aus solchen, die sich vorschlagen lassen und durch Wahl aufgenommen werden (associates), und aus solchen, die aus den vorgeschlagenen zu ordentlichen Mitgliedern (fellows) erwählt werden.

Versammlung am 28. April 1866.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Groetzebach.

Der Vorsitzende eröffnet die Versammlung durch die Mittheilung von dem am 22. d. M. erfolgten Ableben des Professor Eduard Ferdinand Schwarz. Derselbe war am 23. November 1808 zu Magdeburg geboren, hatte 1826 bei der hiesigen Ober-Bau-Deputation die Prüfung als Feldmesser bestanden und demnächst verschiedene Land- und Chaussee-Bauten ausgeführt. Nach der glücklich bestandenen architektonischen Prüfung im Jahre 1838 war derselbe bei dem Bau der Magdeburg-Leipziger und den Vorarbeiten zum Bau der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn, vom Jahre 1843 ab, wo er einem an ihn ergangenen Rufe, in hannöverschen Staatsdienst zu treten, gefolgt war, als Ingenieur beim Bau der Eisenbahn von Harburg nach Lüneburg beschäftigt gewesen. Zum hannöverschen Eisenbahn-Bauinspector avancirt, war ihm die Lehrerstelle für Wasser-, Wege- und Eisenbahnbau an der polytechnischen Schule zu Hannover übertragen, aus welcher Stellung er im Juli 1851 dem vom hiesigen Handelsminister an ihn ergangenen Rufe zum Lehrer an die Königl. Bau-Akademie Folge leistete, nachdem er bereits 1850 zum preussischen Land-Baumeister und Professor ernannt war. Prof. Schwarz war seit 1834 Mitglied des Vereins. —

Hierauf hielt Herr Meydenbauer einen Vortrag über die Möglichkeit einer praktischen Verwendung der Photographie im Bau- und Ingenieurfach.

Von den Bestrebungen und Erfolgen Anderer, als Porro, Laussedat, neuerdings auch Chevalier, ist bis jetzt wenig in die Oeffentlichkeit gedrungen, und stehen der allgemeinen Einführung der von ihnen angegebenen Apparate ebensowohl die von vornherein ersichtliche Unvollkommenheit, zum Theil aber auch die Trägheit und der Widerwille von Seiten derjenigen entgegen, denen ein photographisches Aufnahme-Verfahren bei Architekturen und Terrains die größte Erleichterung gewähren muß.

Der Vortragende erläutert theoretisch, so wie durch einige Proben, seine Aufnahme-Methode mittelst Photographie*), welche als Grundlage die perspectivische Richtigkeit des photographischen Bildes hat, sobald es mit Beachtung der bei Messungen überhaupt erforderlichen Vorsichtsmaafsregeln, namentlich mit genauer Horizontalstellung des Instruments aufgenommen ist. Die perspectivische Richtigkeit des Bildes innerhalb eines Bildwinkels von 90 Grad ist durch den neuen

*) Eine vollständigere Wiedergabe dieses Vortrags ist bereits in dem gegenwärtigen Hefte dieser Zeitschrift Seite 61 erfolgt.

Apparat, das Pantoskop von E. Busch in Rathenow, erreicht. Man kann demnach aus einer oder mehreren photographischen Ansichten durch bloße Reconstruction der Perspective alle sichtbaren Gegenstände geometrisch im Grund- und Aufriss darstellen, und wurde von dem Vortragenden das Verfahren sowohl bei Architektur- als Terrain-Aufnahmen speciell beschrieben. Das Auftragen der Zeichnung aus der Perspective ist bei weitem einfacher und übersichtlicher, als das Auftragen nach speciellen und directen Messungen, und giebt die geometrische Zeichnung in Verbindung mit der photographischen Ansicht eine so erschöpfende Darstellung des aufzunehmenden Gegenstandes, wie sie auf keine andere Weise zu erreichen ist. Die Terrain-Aufnahme schließt sich eng an die gebräuchliche Meßtisch-Aufnahme, erfordert daher bloß die directe Messung einer Standlinie, giebt aber die Horizontalwinkel sämmtlicher auf dem photographischen Bilde sichtbaren Gegenstände zugleich an, ohne jede Winkelmessung und Rechnung sofort graphisch, außerdem aber noch die Höhen derselben Gegenstände über resp. unter dem Horizont. Da nun aus dem photographischen Bilde alle erkennbaren Gegenstände auf einfache Weise in Horizontal- und Vertikal-Projection festgelegt werden können, so ist man im Stande, aus der bloßen photographischen Aufnahme eines Terrains, sei es auch noch so coupirt, eine topographisch vollkommene Karte mit Einzeichnung der jetzt unbedingt nothwendigen Horizontal-Curven anzufertigen, ohne im Freien länger, als zu photographischen Aufnahmen und zum Messen der Standlinie nöthig ist, operiren zu müssen.

Diese neue Aufnahme-Methode mittelst Photographie, passend mit dem Ausdruck Photometrographie bezeichnet, muß und wird unzweifelhaft eine große Zukunft haben und der Photographie überhaupt die gebührende Achtung von Seiten der künstlerischen und technischen Welt verschaffen, nachdem sie bis jetzt überwiegend nur der persönlichen Eitelkeit gedient hat. —

Es kommen demnächst noch zwei Fragen zur Beantwortung. Die erste derselben lautet: Soll man den Bohlenbelag auf Eisenbahnbrücken 2 oder 4 Zoll stark machen, oder mit anderen Worten: ist auf Billigkeit und Leichtigkeit des Belages mehr Rücksicht zu nehmen, als auf den Umstand, daß bei etwaigem Aussetzen von Maschinen und Wagen der stärkere Belag eine gewisse Sicherheit gegen größere Unglücksfälle bietet? Herr Schwedler beantwortet diese Frage, indem er anführt, daß im Falle eines Unglücks auch ein 4 Zoll starker Belag keine Sicherheit bieten würde; es sei deshalb Billigkeit und Leichtigkeit zu berücksichtigen.

Die zweite Frage, über die zuverlässigsten Angaben, wieviel Cubikfuß Luft pro Quadratfuß Heizfläche bei Anlage einer Luftheizung zu erwärmen und ob gemauerte Oefen den gußeisernen Oefen vorzuziehen sind? übernimmt Herr Pflaume zu beantworten, und führt aus, daß er bei der Berechnung die Wandflächen berücksichtige. Bei einer von Fenstern und Thüren durchbrochenen Wand rechne er auf 30 Quadratfuß 1 Quadratfuß Heizfläche; bei freistehender Wand pro 40 Quadratfuß und sonst pro 50 Quadratfuß 1 Quadratfuß Heizfläche; es käme nach dieser Annahme auf 100 Cubikfuß Raum 1 Quadratfuß Heizfläche. Herr Pflaume will gemauerte Oefen, die nach dem Princip der Kachelöfen construirt sind, den eisernen vorziehen; er habe dieselben zuletzt in der Weise ausgeführt, daß die Luftcanäle durch übereinander gestellte Chamottröhren gebildet werden, deren Dichtung in vollkommenster Weise durch Anfüllung der Muffe mit feinkörnigem gewaschenen Sande erreicht sei.

Herr Schwatlo spricht dagegen für die gußeisernen

mit Chamott bekleideten Oefen, wie dieselben im Verbindungsbau am hiesigen Gewerbe-Institut ausgeführt seien. Dieselben bestehen aus drei concentrischen etwas geneigt liegenden gußeisernen Cylindern, welche mit $2\frac{1}{2}$ Zoll starkem Chamottüberzug versehen sind; das Feuer brenne in dem innersten Cylinder und trete dann durch 4 Stützen in die äußeren und demnächst direct in den Schornstein. Dadurch werde bei dem kurzen Wege der Feuerluft eine große Heizfläche erzielt.

Haupt-Versammlung am 5. Mai 1866.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Jungnickel.

Nach Vorlesung der Protocolle des April-Monats erfolgt durch übliche Abstimmung die Aufnahme der Herren Gette und Jungbecker als Mitglieder des Vereins.

Ein Antrag, dem hochverdienten langjährigen Vorsitzenden und Mitgründer des Architekten-Vereins, Eduard Knoblauch, als ein Zeichen dankbarer Verehrung eine Marmorbüste aus den Mitteln des Vereins herrichten und in unserem Lokale aufstellen zu lassen, wird nach vorhergegangener Besprechung schliesslich durch Acclamation genehmigt.

Die für die Errichtung eines Schinkel-Denkmal in seiner Geburtsstadt Neu-Ruppin bereits früher gebildete Commission wird durch die Wahl zweier neuen Mitglieder, der Herren Adler und Lucae, erweitert. Bei dieser Gelegenheit theilt der Vorsitzende mit, daß Herr Geh. Reg.-Rath von Quast 200 Exemplare einer von ihm in Ruppin gehaltenen Rede über Schinkel dem Verein zur Disposition gestellt habe, um durch deren Verkauf die Sache zu fördern.

Den Schluß der Sitzung nimmt die Berathung über einen Antrag des Herrn Göbbels ein, welcher dahin geht, die auswärtigen Vereins-Mitglieder in einer lebendigeren Verbindung mit dem Vereine zu erhalten. Die Erwägung dieser Sache wird einer besonderen Commission übertragen.

Versammlung am 12. Mai 1866.

Vorsitzender: Hr. Weishaupt. Schriftführer: Hr. Jungnickel.

Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung mit folgenden Gedächtnisworten über den in der Nacht vom 5. zum 6. d. Mts. verstorbenen Ober-Baudirector Hübener.

Meine Herren! — Es liegt mir die traurige Pflicht ob, beim Beginn der heutigen Sitzung des schweren Verlustes zu gedenken, welchen der Architekten-Verein durch den Tod seines langjährigen Mitgliedes, des Ober-Baudirectors Hübener, erlitten hat. Vor wenigen Tagen standen wir an dem Grabe, in das seine irdische Hülle gesenkt wurde, an dem Grabe, das man ihm unfern der Ruhestätte des sieben Jahre ihm vorgegangenen unvergeßlichen Ober-Landes-Baudirectors Mellin bereitet hatte. Gestatten Sie mir, meine Herren, daß ich Ihnen in kurzen Umrissen den Lebenslauf des Verewigten vorführe, soweit das mir vorliegende mangelhafte Material hiezu die Möglichkeit bietet.

Hübener ist am 30. Juli 1806 in Tangermünde geboren und hat somit das 60. Lebensjahr nicht ganz erreicht. In seinem 18. Jahre bestand er die Feldmesser-, im 23. die Baumeister-Prüfung, im 27. wurde er Wege-Baumeister in Paderborn, im 31. Wege-Bauinspector in Düsseldorf. Im 38. Jahre nach Berlin versetzt, ging er ein Jahr später nach Gumbinnen als Regierungs- und Baurath und einige Jahre später, unmittelbar nach den Märztagen des Jahres 1848, in gleicher Eigenschaft nach Aachen. Im Jahre 1849 trat er zum Eisen-

bahnwesen über, bei welchem er dann auch bis zu seinem Lebensende getreulich ausharrte. Zuerst als Mitglied des Eisenbahn-Commissariats zu Erfurt und Cöln fungirend, übernahm er schon im Jahre 1850 die Verwaltung der Bergisch-Märkischen Eisenbahn und folgte nur widerstrebend 1852 dem Rufe in das Handels-Ministerium als Ministerial-Baurath. Im Jahre 1853 wurde ihm die commissarische Verwaltung der Ostbahn in Bromberg übertragen, von welcher er jedoch gegen den Jahresschluß zurücktrat. Von nun an verblieb Hübener in Berlin. 1856 wurde er zum Mitgliede des Directoriums der Bau-Akademie und zum Geheimen Ober-Baurath ernannt. Im April 1859 endlich zum Vorsitz in der technischen Bau-Deputation berufen, erhielt er den Titel eines Ober-Baudirectors. Er war Ritter des rothen Adlerordens zweiter Klasse mit Eichenlaub und des Russischen St. Annen-Ordens zweiter Klasse mit der Krone. Mit besonderer Vorliebe gedachte der Verstorbene oft seiner Dienstleistungen bei der Landwehr. Im 25. Jahre zum Lieutenant ernannt, schied er im 42. Jahre als Hauptmann, mit der Dienstauszeichnung geschmückt und mit der Berechtigung, die Armee-Uniform zu tragen, aus.

Meine Herren, das schwere Leiden, das den Verewigten in den letzten Jahren seines Lebens darniederdrückte, hatte ihn allmählig den Kreisen unseres Vereines entzogen und selbst für den geselligen Theil des Verkehrs, den er zur Förderung eines collegialischen Verhältnisses, wie aus einem natürlichen Hange so gern pflegte, eine große Zurückhaltung ihm auferlegt. Nur in engeren Kreisen vergaß er zuweilen noch die Hinfälligkeit seines Körpers und überließ sich der frohen lebenswürdigen Laune, die ihm so gut stand und von allen seinen Bekannten so gern gesehen wurde. Ehrenmann durch und durch, verabscheute er auf das Tiefste jede, auch die kleinste Abweichung von dem Wege der Ehrenhaftigkeit, wo er sie auch antraf. Als Personal-Decernent des Bau-fachs verschloß er nicht sein Herz dem Zuge warmer Anhänglichkeit, fremd war ihm jedoch aller Nepotismus und streng hielt er fest an den gegebenen Bestimmungen, selbst auf die Gefahr hin, darin weiter zu gehen, als Dritten unbedingt geboten erschien. Mit gewissenhaftester Sorgfalt erwog er bei seinen Vorschlägen alle Verhältnisse und Ansprüche, jeglichen Zuflüsterungen sein Ohr verschließend und ohne dem Einfluß persönlicher Eindrücke einen mehr als zulässigen Spielraum einzuräumen. Sein ganzes Leben und Streben war dem Wohle des geliebten Faches gewidmet. Nichts konnte ihn mehr verstimmen, als wenn sich Jemand unwürdig zeigte der Theilnahme an dem Corps der Architekten, wie er es sich dachte und wünschte und auch dessen äußere Stellung zu bilden erstrebte, nämlich vollständig ebenbürtig den großen Körperschaften, in deren Händen die Leitung der administrativen und juristischen Staatsgeschäfte ruht. Noch späte Jahre werden Zeugniß ablegen von seinen Bestrebungen und die Früchte reifen sehen aus dem Saamen, den er gelegt. Stets wird sein Name unter den besten des Faches genannt werden. Ehren wir ihn, indem wir in seine Fußstapfen treten! —

Der Vorsitzende theilt ferner ein eingegangenes Schreiben vom Ingenieur- und Architekten-Verein zu Prag mit, worin derselbe dem Architekten-Verein zu Berlin seine Freude darüber ausspricht, daß letzterer eine gemeinsame Anstrengung der vorgesteckten Ziele in freundlicher Weise zugesagt habe.

Herr Blankenstein hält sodann einen Vortrag über Kirchthurmspitzen aus Backsteinen.

Bei der in neuerer Zeit, besonders seit Friedrich Wilhelm IV. lebhafter gewordenen Thätigkeit im Kirchenbau und der wesentlich dadurch hervorgerufenen Aufnahme des mittelalterlichen, namentlich des gothischen Baustyls, hat man all-

mäßig auch angefangen, aufer Architektur- und Ornamentformen auch die Constructionen zu studiren und zu reproduciren (die in der That auch allgemeingiltiger sind, als die Ornamentik des gothischen Styls), und hat besonders in der neuesten Zeit auch derjenigen Stylversion der Gothik, die auf dem Backstein beruht und ihr Vaterland im Norden und Osten Deutschlands hat, die verdiente Aufmerksamkeit geschenkt, um so fruchtbarer, weil dies unser hauptsächlichstes Material ist. Man hat damit denn auch angefangen, die Spitzen der Kirchthürme, statt wie bisher aus Holz mit Schieferbedachung, ganz in Ziegelsteinen zu construiren. Anfangs entstand namentlich in den Provinzen Widerspruch, indem man derartige Kirchthurmspitzen wegen ihrer rothen Farbe und als neue Mode verwarf. Die Construction bietet aber viele Vortheile und ist eine althergebrachte und durchaus zu empfehlende, wenn man nur vorsichtig dabei zu Werke geht; dieselbe ist trotz ihrer Einfachheit doch vielfach nicht genügend bekannt. Dem Vortragenden stehen einige Erfahrungen zu Gebote über den Bau massiver Thurmspitzen im Stettiner Regierungsbezirk, welcher vornehmlich in den der Neumark benachbarten Kreisen noch eine ziemliche Anzahl derartiger Thurmspitzen besitzt.

Den ersten Anstofs zur Wiederaufnahme dieser Constructionswiese gab namentlich die Restauration der Nicolaikirche in Greiffenhagen (seit 1856—1857 vorbereitet, 1860—1862 ausgeführt), woran sich die Thurmspitzen in Lebbin, Nörenberg (1858—1860), in Demmin (300 Fufs hoch), Altdamm (260 Fufs hoch) und eine Reihe anderer ländlicher oder kleiner städtischer Kirchen anreiheten.

Die erste massive Spitze aus neuerer Zeit dürfte die der Kranken-Anstalt Bethanien zu Berlin sein; von bedeutenderen folgt dann die der Marienkirche zu Königsberg in der Neumark, die nebst der Demminer zu den grössten gehört. Der erst unter Soller's, dann Stüler's Leitung ausgeführte Thurm zu Königsberg i. N. ist 300 Fufs; die Spitze selbst ist 100 Fufs hoch, sehr schön und besonders reich.

Für Berlin steht die Ausführung mehrerer solcher Spitzen, in gothischem, sowie im Rundbogen-Styl, in nächster Zeit bevor.

Die Vorzüge der Kirchthurmspitzen aus Backsteinen sind:

- 1) Einheit des Materials. Wenn dies bei allen Bauausführungen wünschenswerth ist, so hier um so mehr, als die schlanke Spitze schon nicht mehr als das Dach des Thurms anzusehen ist;
- 2) die unbedingte Feuersicherheit, namentlich beim Einschlagen des Blitzes,
- 3) und hauptsächlich die erheblich grössere Billigkeit massiver Spitzen gegenüber den früher üblichen hölzernen. Vergleichende Kostenanschläge haben dies dargethan, so namentlich bei der Kirche von Demmin, deren Thurm bei massiver Ausführung der Spitze ca. 2000 Thlr. billiger wurde;
- 4) grössere Dauerhaftigkeit und Fortfall der Reparaturen bei richtiger Construction und gutem Material. Die Greiffenhagener, gegen 80 Fufs hohe, in den Wänden 10 Zoll starke Thurmspitze, welche ca. 500 Jahr alt und im Wesentlichen gut erhalten ist, ist ein Beweis dafür. Dagegen hat sich der neue Kirchthurm zu Nörenberg (Spitze ca. 50 Fufs hoch) sehr schlecht bewährt; diese Spitze ist unten 1 Stein, oben nur $\frac{1}{2}$ Stein stark, mit Verstärkungsrippen in den inneren Ecken. Es zeigte sich von Anfang an ein Durchregnen, was man auf Undichtigkeit der Fugen schob. Die dagegen angewendete nachträgliche Verstärkung des oberen Theils mit Cement erwies sich als unwirksam, und stellte sich heraus, dafs das Durchregnen lediglich eine Folge des zu porösen Materials ist.

In Betreff der Construction unterscheidet man 3 Arten:

- 1) Die Steine werden sämmtlich horizontal vermauert, und auf der Aufsenseite nach der Schräge des Thurmes gemessert; diese Construction ist zwar gut, aber kostspielig, indem jeder Stein ein Formstein sein mufs; daher werden
- 2) die Steine nach innen übergekragt. Da dies aber bei einer gewöhnlichen Neigung von 1:4 oder 1:5 schon einen Absatz von ca. $\frac{1}{4}$ Zoll pro Stein beträgt, so ist es bei geringer Thurmhöhe schon von unten zu sehen, und da auferdem die Feuchtigkeit sich länger auf den Abtreppungen hält, so ist allgemein üblich,
- 3) die Steine senkrecht gegen die Aufsenseite zu vermauern. Dafs die Ecksteine oben eine Kehle, unten einen Grat erhalten müfsten wegen der Gestalt der Lagerfugen als Pyramidenfläche, ist bei nicht zu flachen Thürmen kein Uebelstand, da durch die Mörtelfuge die Ungleichmäfsigkeit vollkommen ausgeglichen wird.

Der im Mittelalter alleinigen Verwendung von Kalkmörtel steht auch jetzt nichts entgegen, da Cementmauerwerk, wenn nicht die Fugen grofs, mit viel Wasser und unter sorgfältiger Aufsicht ausgeführt werden, was bei der grofsen Höhe stets Schwierigkeiten hat, keine besondere Garantie gewährt. Dagegen ist auf grofse Accuratesse in Bezug auf die vollkommene Ebenheit der Flächen und Geradlinigkeit der Grate, deren Mangel sehr unangenehm ins Auge fällt, bei der Ausführung zu achten, und daher fast immer ein vollständig oder doch theilweise festes gezimmertes Gerüst zu empfehlen, dies auch namentlich wegen des Schlusses der Spitze, der sich bei einem unvollkommenen Gerüst leicht der Aufsicht entzieht.

Die häufig angewendeten Sicherungsmaafsregeln, Anker, Eckgrate, Abstumpfung der Ecken und horizontale Gurtungen, sind als überflüssig zu bezeichnen, da ein Bestreben nach Ausbauchung nicht vorliegt, das Gewicht des Mauerwerks vielmehr fast nur einen lothrechten Druck auf das am Fusse der Spitze befindliche Mauerwerk ausübt. In letzterem ist dagegen eine Verankerung zu empfehlen, nicht sowohl gegen einen Schub der Spitze, als gegen die bei so hohem Mauerwerk leicht eintretenden ungleichen Senkungen und die Erschütterungen des Thurmes durch Stürme und die Glocken bei mangelhafter Construction der Glockenstühle.

Eine Mauerstärke von $\frac{1}{2}$ Stein ist im Allgemeinen nicht zu empfehlen, gewährt auch gegen eine Stärke von 1 Stein keine nennenswerthe Ersparnis oder Erleichterung. Dagegen reicht 1 Stein schon auf die gewöhnlich vorkommenden Höhen aus.

Die Ornamentirung der Thurmspitzen ist, dem Material entsprechend, einfach zu halten und nur die Ecken durch profilirte Grate hervorzuheben, die an sich schon aus Formsteinen bestehen müssen.

Herr Römer bemerkt hiezu noch, dafs der Bau der Thürme von Bethanien sich bei horizontalen Fugen und durchgehenden Formsteinen bedeutend vertheuert haben würde, und man daher die Abtreppung mit davor gesetzten kleinen (und deshalb billigen) Verblendsteinen vorgezogen hat. —

Die im Fragekasten befindliche Frage: 1) Besteht eine Vorschrift darüber, wie weit bei einer zweigeleisigen Eisenbahnbrücke mit eisernem Oberbau, bei welcher jedes Geleise durch 2 Trägerconstructionen unterstützt wird, die innern Tragewände von einander entfernt bleiben müssen? 2) Wie viel beträgt bei eisernen Brückenconstructionen die zulässige Inanspruchnahme des Gufsstahls auf relative und wie viel auf rückwirkende Festigkeit? wird von Herrn Schwedler dahin beantwortet, ad 1) dafs eine Verfügung über den fraglichen Zwischenraum nicht existirt, derselbe nur so grofs sein müsse, dafs man eben noch bequem nieten kann, und

dafs eine lichte Entfernung der Tragewände von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fufs angemessen und üblich ist; ad 2) dafs die zulässige Inanspruchnahme des Gufsstahles noch nicht recht constatirt ist; die grösste Elasticitätsgrenze ist 900 Centner pro Quadrat-Zoll; nach Erfahrungen, namentlich bei Eisenbahn-Wagenachsen, ist es rathsam, Gufsstahl etwa nur mit 30 pCt. mehr als Schmiedeeisen in Anspruch zu nehmen.

Herr Weishaupt verweist in Bezug hierauf auf die in der Zeitschrift für Bauwesen Jahrg. 1866 veröffentlichten Resultate der in der Central-Werkstatt der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn zu Frankfurt a. d. O. angestellten Versuche über die relative Festigkeit von Eisen, Stahl und Kupfer von Herrn Ober-Maschinenmeister Wöhler.

Versammlung am 19. Mai 1866.

Vorsitzender: Hr. G. A. f s m a n n. Schriftführer: Hr. J u n g n i c k e l.

Der Vorsitzende theilt mit, dafs dem Vereine eine Brochüre von Herrn Seyffert „Ueber die Römische Villa zu Nennig und ihr Mosaik“, sowie von Herrn Fritsch die von demselben bei der stattgefundenen Stierfeier gehaltene Gedächtnisrede übersandt worden ist, und spricht dafür im Namen des Vereines seinen Dank aus.

Demnächst hielt Herr von Sch ä w e n nachfolgenden Vortrag über Schornstein-Anlagen.

Die Schornsteine haben nicht allein den Zweck, einen regelmässigen und lebhaften, zur Verbrennung erforderlichen Zutritt von Luft unter den Rost zu bewirken, sondern sie erfüllen noch einen zweiten, ebenso wichtigen Zweck, indem sie die Luft, welche zur Verbrennung gedient hat und mit Kohlensäure und brennbaren Dämpfen erfüllt, dem Gedeihen der Pflanzen, wie auch der Gesundheit der Menschen schädlich sein würde, wenn sie sich in zu geringer Höhe verbreitete, aus dem Bereiche der Wohnungen in eine solche Höhe zu führen, dafs sie, ohne weiter lästig zu fallen, vom Winde ergriffen und vertheilt wird; dieses letzteren Zweckes halber erhalten die Schornsteine häufig eine grössere Höhe, als zur Bewirkung des erforderlichen Luftzuges wohl nothwendig wäre. Ohne auf die mancherlei aufgestellten Theorien bezüglich der besten Grössenverhältnisse der Schornsteine näher einzugehen, gebe ich in Folgendem einige Vorschriften, wie solche von den Theoretikern aufgestellt werden, um bei praktischen Ausführungen als Richtschnur zu dienen, obgleich auch diese Vorschriften ziemlich abweichend sind, indem auf die Bestimmung der besten Grössenverhältnisse gar mancherlei Umstände einwirken, wie z. B. die verschiedene Beschaffenheit des Brennmaterials u. s. w. Es sind diese Vorschriften jedoch immerhin geeignet, die Grenze anzugeben, innerhalb welcher man sich zu bewegen hat, um nicht auffallende Verstöße zu begehen.

Die Zugkraft eines Schornsteines, d. h. die Geschwindigkeit der Luftbewegung in ihm, hängt von der Höhe des Schornsteines, von dem Gewichtsunterschiede zweier durch den Schornsteinmantel getrennten Luftsäulen ab, von denen die eine, den Schornstein füllende Luftsäule die wärmere und leichtere, die andere, um und aufserhalb des Schornsteins vorhandene die kältere also schwerere ist.

(Aufser der Wärme der innern Luftsäule wirkt auf die ausströmende Luft auch noch die mit den höheren Luftschichten zunehmende Geschwindigkeit und deren mehr oder weniger waagerechte Richtung, welche die ausströmenden Luftmassen mit sich fortreisst, daher auch oben weitere Oeffnungen des Kopfes des Schornsteins dies Fortreisen befördern, und von unten nach oben hin weiter aufgeführte Schornsteine zweckmässiger, als gleichweite sind.)

Da nun dieser Gewichtsunterschied und also auch die Geschwindigkeit der Luftbewegung mit der Höhe des Schornsteines wächst (quadratisch, wonach in einem doppelt so hohen Schornsteine die Geschwindigkeit 4 fach, in einem 3 fach höheren 9 fach grösser ist), so ist es zunächst die Höhe des Schornsteins, welche einen Einfluss auf die Wirkung desselben hat, und mufs man daher dem Schornsteine stets die grösstmögliche Höhe geben, will man ein mächtiges Element des Zuges gewinnen, das nur eine geringe Kostenvermehrung veranlafst.

Es sei z. B. ein Schornstein von 40 Fufs Höhe, dessen innere Luftsäule dergestalt erwärmt ist, dafs ihre durchschnittliche Dichtigkeit die Hälfte der Dichtigkeit der äufseren Luft beträgt, und also die den Schornstein füllende Luftsäule halb so schwer ist, als eine gleich grose Säule der äufseren Luft. Es wird nun die äufseren Luft mit einer Kraft unten in den Schornstein einströmen, die dem Gewichte einer gleich starken 20 Fufs hohen Säule gleichkommt. Bei einem Schornstein von 60 Fufs Höhe würde unter gleichem Verhältnisse dieser Gewichtsunterschied dem Gewichte einer Luftsäule von 30 Fufs Höhe gleich sein.

Die nutzbringende Höhe eines Schornsteines hat aber auch eine Grenze, über die hinauszugehen von Nachtheil für die Zugkraft ist und die als die grösste Höhe (Maximalhöhe) eines Schornsteines zu betrachten ist.

Die warme Luft, welche aus dem Feuerraume in den Schornstein führt, kühlt sich während ihres Emporsteigens allmähig ab, sie wird also immer dichter und deshalb schwerer; bei entsprechender Höhe des Schornsteins würde sie zuletzt die gleiche Temperatur, d. h. die gleiche Dichtigkeit und Schwere der äufseren Luft erreichen. Bis hierher wirkt die Höhe des Schornsteins vortheilhaft auf den Zug, bei einer grösseren Höhe würde nun aber eine Luftsäule in dem Schornsteine entstehen, die mit der entsprechenden äufseren keinen Gewichtsunterschied hat, und folglich den Zug nicht mehr vergrössert. Andererseits aber wirkt sie insofern nachtheilig, als bei dem Heben dieser nutzlosen Luftsäule die Reibung derselben gegen die Schornsteinwandungen überwunden werden mufs, und diese hierzu nöthige Kraft für die Wirkung des Schornsteins verloren geht.

Bei Schornsteinen in Wohngebäuden ist die Höhe meist durch die Höhe des Gebäudes selbst bedingt, da dieselben die Dachflächen um einige Fufs im Firste überragen müssen. Die Höhe der Fabrikschornsteine nimmt man für den Dampfkessel von 4 Pferdekraften mindestens auf 64 Fufs an, wodurch bei gehöriger Weite des Schornsteins ein kräftiger Zug erreicht werden kann.

Die Weite des Schornsteins in Wohngebäuden ist durch baupolizeiliche Vorschriften bestimmt und ein Abweichen von diesen meist nicht zulässig.

Die Weite der Fabrikschornsteine mufs grösser sein, als die (Weite) Summe der freien Zwischenräume des Rostes. Während man bei gewöhnlichen Kesselfeuerungen dem Schornsteine bei einem Kesseldurchmesser unter 80 Zoll einen Durchmesser von 8 Zoll, bei einem grösseren Kesseldurchmesser einen solchen von 10 Zoll giebt, pflegen Praktiker für jede Pferdekraft der Maschine mindestens 80 □ Zoll obere lichte Weite des Schornsteins zu rechnen. Hiernach würde ein Schornstein für einen Dampfkessel von 4 Pferdekraften eine obere Lichtweite von $4 \cdot 80 = 320$ □ Zoll, also 18 Zoll im Quadrat, oder bei kreisförmigem Querschnitte einen Durchmesser von circa 20 Zoll erhalten müssen. Bei bedeutenderen Anlagen und sehr hohen Schornsteinen kann man als Regel annehmen, dem Querschnitte des Schornsteins ungefähr die

4fache Fläche derjenigen Oeffnungen zu geben, durch welche die Luft zu dem Feuerungsraume strömt.

Die zweckmäßigste Form des Querschnittes der Schornsteine ist in Hinsicht der Reibungswiderstände jedenfalls die, welche bei gegebenem quadratischen Inhalt den geringsten Umfang hat, folglich die Kreisform und dann die eines vielseitigen Polygons.

Im senkrechten, durch die Axe gehenden Durchschnitte pflegt man Schornsteine von geringer Höhe im Innern prismatisch zu gestalten, die Mauern aber unten stärker als oben zu machen. Schornsteine von größerer Höhe erhalten innen wie außen eine pyramidale Form, damit sie den Winden besser widerstehen.

Bei Anwendung der letzteren Form giebt man großen Fabrikschornsteinen eine innere Böschung von $1\frac{1}{2}$ Zoll bis $1\frac{2}{3}$ Zoll und eine äußere von $2\frac{1}{3}$ Zoll bis 3 Zoll auf 10 Fuß Höhe. Häufig findet hierfür auch die Regel Anwendung, den äußeren unteren Durchmesser um $\frac{1}{20}$, den innern um $\frac{1}{60}$ der Schornsteinhöhe stärker als die betreffenden oberen Durchmesser anzunehmen. Es würde demzufolge z. B. bei einem 60 Fuß hohen Schornstein von 2 Fuß innerem und 3 Fuß äußerem Durchmesser oben der untere, innere Durchmesser $2 + \frac{60}{60} = 3$ Fuß und der äußere $3 + \frac{60}{20} = 6$ Fuß betragen.

Da die Geschwindigkeit der Luftbewegung in einem Schornsteine, d. h. dessen Zug, von der Temperatur der in demselben befindlichen Luft abhängig ist (denn je höher diese, desto größer der bereits erwähnte Gewichtsunterschied), so muß die innere Luftsäule möglichst vor Erkaltung geschützt werden, indem man den Schornstein aus Materialien ausführt, welche die Wärme schlecht leiten, und das Mauerwerk möglichst dicht mit engen und vollen Lager- und Stofsugen anfertigen läßt. Zuweilen wendet man bei größeren Schornsteinen Hohlmauerwerk an, und füllt die Zwischenräume mit schlechten Wärmeleitern, wie Asche und dergl. mehr. Jedenfalls vermeide man Biegungen und Unregelmäßigkeit des Schornsteins und mache die innern Wandungen möglichst glatt, um so die Reibung der durchziehenden Luft an denselben zu verhindern. (Eine Abkühlung des Rauchs kann im höchsten Falle nur bis zur Temperatur des im Kessel befindlichen Wassers nutzbringend sein, diese muß aber nothwendig über 100 Grad C. betragen. Eine weitere Abkühlung der Gase würde in den Kesselzügen nicht statthaben können, ohne dem Wasser Wärme zu entziehen und also nachtheilig zu wirken.)

Bezüglich des zu Schornsteinbauten zu verwendenden Materials ist zu erwähnen, daß hart gebrannte Mauersteine (sog. Klinker) als schlechte Wärmeleiter hierzu am geeignetsten sind; von Bruchsteinen eignen sich die Sandsteine am besten, während Grauwacken und Schiefer weniger zu empfehlen sind.

Die freistehenden Schornsteine erhalten meist einen prismatischen Sockel, der auf den entgegengesetzten Seiten zwei überwölbte Oeffnungen erhält; in die eine dieser Oeffnungen mündet der Feuerungscanal, die andere, welche mit einer Thür versehen ist, oder besser mit Mauerwerk dicht ausgesetzt wird, dient bei einer vorzunehmenden Reinigung zum Einsteigen in den Schornstein.

Um ein Besteigen im Innern zu ermöglichen, werden zuweilen in der einen Ecke eiserne Stäbe in horizontaler Lage und in Entfernungen von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Fuß eingemauert und bilden so eine senkrechte Leiter.

Von Wichtigkeit bei dem Bau eines Schornsteins ist das Fundamentiren desselben. Dies muß äußerst sorgfältig geschehen, damit ein ungleichmäßiges Setzen des Mauerwerks, das den Umsturz des Schornsteins oder wenigstens eine nachtheilige und gefährliche schiefe Neigung desselben veranlaßt,

möglichst verhindert wird, daher man die Grundfläche mindestens 2 bis 4fach größer, als den Querschnitt des Schornsteins im Sockel oder Kamm nimmt.

Hohe und weite Schornsteine mauert man häufig von innen über die Hand, um die mitunter nicht unbedeutenden Kosten eines auswendigen Gerüstes zu ersparen. Die erforderlichen Materialien werden durch ein in der Mitte angebrachtes Hebezeug herauf befördert, oder von einem Rüstboden zum andern auf Leitern heraufgetragen; dies Mauern geht indess langsamer von Statten, und wird dabei das Mauerwerk in der äußeren Ansicht nicht so gut, als das auf äußeren Gerüsten beschaffte.

Die Schornsteine erhalten, des besseren Ansehens wegen, an ihrem oberen Ende eine Ausladung (Schornsteinkopf, auch Kranz genannt), welche dem Capital einer Säule nicht unähnlich ist. Dieser Schornsteinkopf oder Kranz wird sowohl aus gebrannten Mauersteinen, als auch aus Sandsteinen, zuweilen selbst auch aus Guß- oder Schmiedeeisen gefertigt. Dieses letztere Material dürfte zur Anfertigung des ganzen Kranzes nicht zu empfehlen sein, weil es durch seine Schwere die durch starke Winde veranlaßten Schwankungen des Schornsteins vermehren würde. Dahingegen ist ein aus Sandstein gefertigter Kranz vorzuziehen, wenn die einzelnen Stücke dicht zusammengearbeitet werden.

Wird der Kranz indess von gebrannten Mauersteinen aufgeführt, so muß derselbe oben noch mit einer Deckplatte versehen werden, damit auf der oberen Fläche keine Fugen frei liegen, die, vom Regen bald ausgespült, in das Schornsteinmauerwerk Feuchtigkeit dringen lassen, wodurch dessen Zerstörung beschleunigt wird. —

Herr Grund beantwortet eine im Fragekasten enthaltene Frage, was man unter einer Nothschütze bei einer Sielanlage verstehe, dahin, daß aus Vorsicht gegen einen Durchbruch der das Hochwasser abhaltenden Stemthore oder eines sich von selbst schließenden Klappthores noch in der Mitte des Seiles, oder nicht weit von derselben entfernt, neben dem über das Deichseil führenden Wege eine für gewöhnlich verschlossene Oeffnung angebracht werde, von der aus das Siel noch durch ein besonderes Schütz, das sogenannte Nothschütz, geschlossen werden könne.

Die in der vorigen Versammlung aufgestellte Frage, ob es nach preussischen Strom-Polizei-Gesetzen gestattet sei, daß die Krone eines Deiches gleichzeitig als Leinpfad benutzt wird, beantwortet ebenfalls Herr Grund. In den Strom-Polizei-Gesetzen sei ein Verbot dagegen nicht enthalten, dagegen sei es nach dem Deichschau-Reglement Vorschrift, daß der Deich nie befahren oder begangen werden darf, damit die Krone nicht aufgelockert und hierdurch in Zeiten der Gefahr ein Durchbruch des Deiches erleichtert werde. Verlege man trotzdem einen Weg oder den Leinpfad auf die Deichkrone, so sei dieselbe zu befestigen; es sei aber überhaupt nicht rathlich, den Leinpfad auf den Deich zu legen, da letzterer sich meistens zu weit vom Ufer entferne und die Krone desselben sich durchschnittlich bis circa 20 Fuß über dem gewöhnlichen Wasserstande befinde; wegen des dadurch entstehenden schweren und schiefen Zuges der Leine sei die Anlage des Leinpfades auf der Deichkrone speciell am Rhein nicht üblich.

Versammlung am 26. Mai 1866.

Vorsitzender Hr. Afsmann. Schriftführer Hr. Jungnickel.

Herr Ernst hat dem Vereine das 22. Heft der Sitzungsprotocolle für October bis December 1865 übersandt, wofür ihm der Vorsitzende den Dank des Vereins ausspricht.

Bei demnächstiger Berathung über die in den Vereinsferien zu unternehmenden architektonischen Ausflüge schlägt der Vorsitzende den Besuch der hiesigen Münze vor. Er knüpft daran Bemerkungen über den Umbau derselben sowie über die einzelnen Münzmanipulationen selbst.

Das alte Münzgebäude, 1801 von Gilly erbaut, enthielt im Erdgeschos die Münze, im 1. Stockwerk die Bergabtheilung und im 2. Stockwerk die Ober-Bau-Deputation, bis letztere nach der Bau-Akademie übersiedelte. In den nächstfolgenden Jahren wurde für den sich immer mehr ausdehnenden Betrieb dieses Grundstück durch Umbauten und Neubauten vielfach erweitert, so daß es jetzt bis an die Unterwasserstrasse mit einer 200 Fufs langen Front, auf der anderen Seite sich bis zur Holzgartenstrasse hin erstreckt. In den letzten Jahren sind auf diesem Grundstück die Betriebsgebäude wiederum vollständig umgebaut und zum Theil erneut. Es fehlt jetzt nur noch der Neubau des grossen Geschäftsgebäudes an der Unterwasserstrasse zur Vollendung der ganzen Anlage.

Das Silbergeld wird in verschiedenen Silbergehalten gefertigt. Der Thaler enthält das meiste Silber, indem auf 1 Pfund Silber 30 Thaler kommen, während 27 Thaler 1 Pfund wiegen, das Uebrige ist Kupfergehalt; die anderen Silbermünzen haben um so gröfseren Kupfergehalt, als ihre Gröfse geringer wird. Von den meist aus dem Auslande (besonders Mexico) eingeführten Silberbarren wird zunächst durch die Münz-Wardeine der Silbergehalt durch eine auf chemischen Wege erfolgende Prüfung festgestellt. Es werden hiernach die Zusätze bestimmt, welche für die verschiedenen Münzsorten zu den Silberbarren erforderlich sind. Eine Controlle der Arbeiter findet durch wiederholtes Nachwiegen und Prüfen des Materials zwischen den einzelnen Manipulationen statt. Da einzelne Barren wegen der verschiedenartigen Vertheilung des Silbergehaltes nicht durch Abschlagen und Prüfen eines Stückes derselben untersucht werden können, werden diese Barren vorher in der „Vorschmelze“ eingeschmolzen und dann geprüft. Die Sätze für die einzelnen Münzsorten werden darauf an die Schmelzer abgeliefert. Die Schmelztiegel sind aus Graphit, eingemauert und rings von Feuer umgeben; grofse eiserne Deckel, mit Chamottsteinen gefüttert, werden durch Contregewichte gehoben und gesenkt. Aus diesen Tiegeln wird die flüssige Masse mit Kellen in Formen gegossen, wodurch die sogenannten „Zeine“ entstehen, flache Stäbe von circa 2 Zoll Breite und 16 Zoll Länge; der Gufs erfolgt in eisernen Kasten, aus denen die Stäbe mit Zangen herausgeholt werden; die Stäbe sind an den Seiten nicht ganz glatt, sondern haben einen sogenannten Bart, der mit Scheeren abgeschnitten wird; dieser, sowie andere bei den Manipulationen sich ergebende Abfälle müssen bei der Controlle durch Wiegen stets berücksichtigt werden.

Die Zeine werden alsdann durch wiederholtes abwechselndes Glühen und Walzen so weit gestreckt, daß sie die den einzelnen Münzsorten entsprechende Stärke und eine Länge von circa 3 Fufs erhalten. Die Lochmaschinen schlagen nun die Münzsorten heraus und das übrig bleibende Material wird von Neuem eingeschmolzen; die herausgestofsenen Platten sind an beiden Seiten glatt und fast genau von der richtigen Form. Justirer prüfen durch kleine feine Waagen, deren Schalen mittelst einer über Rollen gehenden Schnur zum freien Spiel gehoben und zum Stillstand gesenkt werden, das richtige Gewicht der Münzplatten; sich zu schwer erweisende werden durch Kratzeisen, die sich um einen Zapfen horizontal drehen, auf das gesetzliche Normalgewicht gebracht.

Hierauf werden die Platten gerändert, d. h. die Umschrift

in den Rand hineingedrückt; diese Manipulation erfolgt durch Maschinen. Auf einer horizontalen Platte bewegt sich ein Schlitten, an dessen einem Ende sich eine Röhre befindet, welche der Arbeiter mit den zu rändernden Münzen füllt; aus dieser Röhre fällt die Münzplatte flach in eine Bahn, nach beiden Seiten eine, und wird durch eine Verengung des Schlittens und die entstehende Reibung einmal herumgedreht, wobei sich die Randschrift eindrückt. Die so geränderten Münzen werden hierauf als Vorbereitung zur Präge gebeizt, d. h. sie werden durch eine schwache Auflösung von Schwefelsäure von dem durch die vorangegangenen Manipulationen ihnen anhaftenden Fett und Oel gereinigt; eine fernere Scheuerung in Bottichen stellt die Münzplatten vollkommen blank her.

Die durch Dampfmaschine getriebenen Prägwerke stellen gleichzeitig die Schrift- und Bildseite her; die Präggestempel sind aus Gufsstahl und werden in der in der Münze selbst befindlichen Maschinenbauanstalt angefertigt. Das Prägen durch grofse horizontale, an den Enden mit Schwungscheiben versehene Balanciers findet nicht mehr statt. —

Herr Röder bemerkt hierzu noch auf eine entsprechende Frage, daß man die in den zu Zeiten Friedrichs des Grofsen geprägten Thalern enthaltenen geringen Goldbestandtheile durch Treiböfen herausziehe, wobei sich das Silber und Blei derartig in das Mauerwerk selbst hineinziehe, daß man beim Abbruch einiger solcher Oefen aus dem zerpulverten Mauerwerk für 14000 bis 17000 Thaler Masse gewonnen habe. —

Eine im Fragekasten befindliche Frage, welcher Mörtel oder Kitt in fließendem Wasser bindet und zur Dichtung, resp. Beseitigung der Quellen im Mauerwerk empfohlen werden könne, beantwortet Herr Boeckmann dahin, daß es wohl keinen Kitt oder Mörtel gebe, welcher der mechanischen Einwirkung von Wasser, welches unter einigermaßen erheblichem Drucke einfließe, widerstehe und sich zu dem angegebenen Zwecke eigne. Zuweilen gelinge es, sobald man die Ausflußöffnung so weit erweitern kann, daß sie nach allen Seiten harte Ränder habe, dieselbe durch Eintreiben von Holzpflocken zu verstopfen; sonst bleibe nichts übrig, als eine gröfsere oder kleinere Art von Fangedamm. Am leichtesten geschehe die Dichtung indess stets von der Seite her, von der das Wasser eindringt. Sei die Frage so verstanden, daß man etwa einen Raum, dessen Sohle unter dem Grund- resp. Hochwasser liege, also etwa einen tief gelegenen Keller gegen das Eindringen des Wassers schützen will, so sei das älteste und erprobteste Mittel das sogenannte Trassen; dasselbe geschehe, indem man die Wände eines solchen Raumes bis über den höchsten Wasserstand hinaus mit Mauerwerk in Trafsmörtel umkleide. Eine Stärke von einem halben Stein, und darüber ein starker sorgfältiger Putz reiche noch für eine Wasserdruckhöhe von 6 Fufs aus. Der Fufsboden erhält dabei eine Flachschicht und darüber eine Rollschicht mit demselben Mörtel.

In neuerer Zeit habe man vielfach Keller mit Cement in ähnlicher Weise gedichtet. Da dieser ein viel festeres Dichtungsmittel als Trafs ergebe, so erreiche man den Zweck mit geringerer Quantität, häufig nur durch einen starken Putz und Estrich; die Resultate seien indess als unsicher zu bezeichnen, der Cementmörtel scheine durchlässiger als solcher Trafs zu sein und eine noch sorgfältigere Behandlung zu erfordern, als dieser.

Hauptversammlung am 9. Juni 1866.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Loenartz.

Nach Erledigung mehrerer inneren Angelegenheiten des Vereins giebt Hr. Röder den nachfolgenden Bericht über den

dermaligen Stand des in Neu-Ruppin zu errichtenden Schinkel-Denkmales.

Auf meinen Antrag vom 18. Februar 1865 hatte der Architekten-Verein ein Comité für das Schinkel-Denkmal in Neu-Ruppin gewählt, bestehend aus:

dem Geheimen Ober-Baurath Hrn. Stüler,
Hof-Baurath Hrn. Lohse und
Wasser-Bauinspector Roeder.

Dieses Comité begann seine Thätigkeit damit, daß es sich mit dem Magistrate von Neu-Ruppin in Verbindung setzte und über die Art und die Beschaffung der Kosten des Denkmals zur Ueberlegung aufforderte.

Am 18. März 1865 ereilte der Tod die Spitze Ihres Comité's, den Geheimen Ober-Baurath Hrn. Stüler.

Am 18. April 1865 theilte der Magistrat von Neu-Ruppin mit, daß sich daselbst ebenfalls ein Comité zu diesem Zwecke gebildet habe und dasselbe aus

dem Gymnasial-Director Hrn. Dr. Schwartz,
Rathsherrn Hrn. Gentz und
Bürgermeister Hrn. von Schulz

bestehe, und daß dessen Absicht auf die Errichtung eines großen Standbildes gerichtet sei.

Am 19. Juni 1865 trat, in Stelle des verstorbenen Geheimen Ober-Baurathes Hrn. Stüler, der Hr. Ober-Hof-Baurath Strack in Ihr Comité ein.

Das Comité von Neu-Ruppin sendete am 20. September 1865 100 Exemplare eines Aufrufes zur Sammlung von Beiträgen, welche im Architekten-Vereine zur Vertheilung gekommen sind. — Ein sehr dankend anzuerkennendes Anerbieten des Hrn. Baurath Cantian, zu diesem Schinkel-Denkmal eine polirte Granitsäule, eine weiß marmorne Basis nebst Sockel und Stufen von Granit zu schenken, fand keine Annahme seitens Ihres Comité's, weil eine Säule als Denkmal für Schinkel weniger passend erachtet wurde.

Das Comité suchte nunmehr zuerst die Ansichten Neu-Ruppins auf das Erreichbare herabzustimmen, bei welchem Schriftwechsel hierher mitgetheilt wurde, daß die Stadt Neu-Ruppin selbst 500 Thaler zu diesem Denkmale angewiesen habe.

Inzwischen hatte die Stadt Neu-Ruppin auch ein Gesuch an Se. Majestät den König zur Allerhöchsten Unterstützung dieser Sache gerichtet, welches den Hrn. Handelsminister veranlafte, unter dem 17. Januar 1866 den Architekten-Verein aufzufordern, ein bestimmtes, erreichbares Project mit Kosten-Ueberschlag einzureichen (eine Büste mit architektonischem Ueberbau), zu deren Ausführung er nicht Anstand nehmen werde, die Gewährung eines verhältnißmäßigen Allerhöchsten Beitrages bei des Königs Majestät zu beantragen.

Am 22. Februar 1866 trat Ihr Comité zusammen und beareth die Form des Denkmals und zwar folgendermaßen:

auf einem Plateau von etwa 3 Stufen eine hufeisenförmige Bank, in deren Mitte die kolossale Büste Schinkels mit architektonischem Ueberbau aufgestellt werden sollte.

Zur Beurtheilung des Ortes der Aufstellung wurde von Neu-Ruppin ein Stadtplan mit Angabe der Bäume und sonstigen Anlagen der Stadt requirirt.

Hr. Ober-Hof-Baurath Strack übernahm den Entwurf des Denkmals, Hr. Hof-Baurath Lohse übernahm die Annahme von Beiträgen.

Am 11. März ging eine Federskizze des Hrn. Geheimen Regierungsrathes von Quast zu einem solchen Denkmale (über Neu-Ruppin) ein, welche fast genau, aber in großartigerer Weise den Verabredungen Ihres Comité's entsprach und Hrn. Strack zugestellt wurde.

Ebenso sendete das Comité von Neu-Ruppin am 4. April 200 Exemplare einer in Neu-Ruppin über Schinkel gehaltenen Rede des Hrn. von Quast, welche im Architekten-Verein zum Besten des Denkmals zum Verkaufe ausgelegt sind. Mehrfache Erinnerungen des Herrn Handelsministers ließen es Ihnen nothwendig erscheinen, die Thätigkeit Ihres Comité's durch dessen Verstärkung zu erhöhen, und Sie haben in Folge dessen am 12. Mai 1866 noch

den Hrn. Professor Adler und
Hrn. Baumeister Lucae

in dasselbe gewählt.
In der am 19. Mai gehaltenen Conferenz des Comité's übernahm Hr. Lucae, die Unterlagen vom Hrn. Ober-Hof-Baurath Strack zu requiriren und eine farbige Skizze des Denkmals anzufertigen.

Das Resultat wird Hr. Lucae Ihnen vorlegen. —

Hierauf legte Hr. Lucae einen von ihm gefertigten Entwurf zu dem Ruppiner Denkmal nebst Kostenanschlag vor. Dieser Entwurf beschränkt sich darauf, in Mitten eines halbkreisrunden Exedrons auf einem Postamente die Büste Schinkels aufzustellen. Die Kosten hierfür würden ca. 1500 Thlr. betragen, während der schöne aber ungleich reichere Entwurf des Hrn. von Quast mindestens 12000 Thlr. erfordern dürfte, welche durch Sammlungen nicht aufzubringen sind.

Versammlung am 16. Juni 1866.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Loenartz.

Hr. Weishaupt giebt zuvörderst die interessante Notiz, daß bei dem soeben ausgebrochenen deutsch-österreichischen Kriege von Preussischer Seite zum erstenmale Civil-Techniker zur Verwendung gelangen, welche einerseits die nothwendige Zerstörung von Brücken, Eisenbahnen etc., andererseits aber ihre möglichst schnelle Wiederherstellung zu besorgen haben. So sei jetzt zur Herstellung der gesprengten Elbbrücke bei Riesa eine Abtheilung derartiger Feldtechniker mit einem geübten Arbeiterpersonal thätig, um in kürzester Zeit diese Bahnstrecke wieder fahrbar zu machen.

Demnächst gelangten folgende Fragen zur Erörterung:

1) „Welche zuverlässigen Mittel giebt es, das Auswachsen von Salpeter auf Ziegelmauerwerk (mit Cementputz) zu verhüten resp. zu beseitigen?“ — Dieselbe beantwortet Hr. Lohse dahin, daß irrthümlich oft das Vorhandensein von Salpeter angenommen werde, wo sich andere Salze gebildet. Er rathe an, jeden Ausschlag auf Mauerwerk erst chemisch untersuchen zu lassen, um die Bestandtheile desselben kennen zu lernen. Der Salpeterfraß entstehe aus der Beschaffenheit des Steines selbst und zerstöre denselben im Laufe der Zeit; ein sicheres Mittel, ihn zu verhindern oder zu beseitigen, sei bis jetzt noch nicht bekannt. Bestehe der Ausschlag aus anderen Salzen, so müsse man das neue Mauerwerk hinreichend und wenigstens mehrere Monate ausschwitzen lassen, dann den Ausschlag mit einem Besen sauber abkehren und erst, wenn sich keine Neubildung desselben mehr zeigt, den Pütz aufbringen.

Hr. Knoblauch theilt mit, daß er einem Chemiker den auf neuem Mauerwerke entstandenen Ausschlag zur Untersuchung übergeben habe und demnächst dem Vereine das Resultat derselben mittheilen wolle.

2) Auf eine andere Frage, ob bei Anwendung einer Kreiselpumpe an einer 26 Fuß tiefen Baugrube der Kreisel in der Grube oder über derselben zu placiren sei, ertheilt Hr. Roeder die Antwort, daß letzteres wegen der leichtern Zugänglichkeit vorzuziehen, jedoch die Höhe, in welcher dies geschehen dürfe, von der Möglichkeit des Saugens abhängig sei und deshalb

höchstens 21 Fufs über der Baugrube angenommen werden müsse.

3) „Eine Schleuse ist auf sehr schlechtem Baugrund zu erbauen, welcher in hohem Grade wasserdurchlässig ist. Es wird Pfahlrost angeordnet. Ist es dabei zu empfehlen, zwischen die Rostpfähle Beton zur Dichtung des Grundes zu schütten, damit die Wasserwältigung nicht zu groß und der Boden nicht zu sehr aufgelockert wird?“

Diese Frage beantwortet Hr. Weishaupt dahin, daß bei fontainenartig wirkenden Quellen obige Anordnung nicht zu empfehlen sei. Aus der zu allgemein gestellten Frage sei nicht zu ersehen, ob überhaupt ein Pfahlrost an seiner Stelle sei. Sehe man von einem solchen ab, so empfehle sich eine bloße Comprimirung durch Grundpfähle und darauf eine Betonlage, die nach hinreichender Erhärtung den spätern Andrang des Wassers und jede Störung der Arbeit in der umschlossenen und ausgeschöpften Baugrube verhindere. Eine solche Anordnung sei beim Bau der Weichselbrücke bei Dirschau an den Strompfeilern zur Anwendung gekommen; die Betonlage betrage dort 10 Fufs.

4) „Zur Erwärmung eines sehr großen und luxuriös auszustattenden Saales in der Etage ist Heißwasserheizung projectirt. Die Anwendung von Wasseröfen ist nicht zulässig, die Heizung kann nur durch Leitungsröhren geschehen, welche längs der vier Wände im Fußboden versenkt und mit durchbrochenen Eisenplatten bedeckt sind. Hierbei tritt jedoch der Uebelstand ein, daß die Leitungsröhren zweimal die Balkenlage in der Querrichtung durchschneiden und die Balken an ihren Enden bedeutend ausgeschnitten werden müßten. Es wird um gefällige Auskunft gebeten, welche Anordnung getroffen werden muß, um die Schwächung der Balken zu vermeiden, ferner ob die Leitungsröhren in Canälen liegen müssen, und event. von welchem Material die Canäle zu construiren sind?“

Hr. Lohse, der die Ertheilung der Auskunft übernommen, spricht sich zuerst gegen jede Versenkung der Leitungsröhren in den Fußboden und Ueberdeckung derselben mit durchbrochenen Platten aus, weil sich beim Reinigen des Saales der Schmutz in den Canälen sammeln könne, der wieder als feiner Staub vom Wärmestrom in den Saal zurückgeführt und so den Athmungsorganen schädlich werde. Die Frage sei zu allgemein gestellt, um daraus zu ersehen, ob keine andere Anordnung der Röhren, z. B. an den Seitenwänden in der Nähe des Fußbodens mit decorativer Durchbildung, möglich sei. Müßten dieselben in den Fußboden eingesenkt werden, so bleibe wohl nichts Anderes übrig, als die einzelnen Balken des Fußbodens von unten durch vorspringende Pfeiler zu stützen und zwischen Wand und Balkenköpfen einen Zwischenraum für die Leitungsröhren zu lassen.

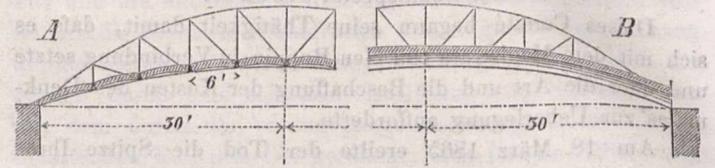
Hr. Boeckmann empfiehlt eine Einrichtung, wie sie in London in großem Maafsstabe am Parlamentsgebäude und im brittischen Museum in Anwendung gekommen, nämlich die Decke des untern Raumes von dem Fußboden des obern ganz zu trennen und in dem Zwischenraume die Leitungsröhren zu führen; die Balken, welche zur Tragung des Fußbodens bestimmt sind, könnten dabei schwächer genommen werden, als die, welche die Decke tragen, da eine Unterstützung ersterer auf diese in geringen Distanzen möglich sei.

Hr. Lohse hält diese Anordnung für gewöhnliche Fälle zu kostspielig und glaubt, daß dieselbe in den erwähnten Gebäuden besonders zur Erreichung einer guten Ventilation gewählt sei.

Hr. Knoblauch hält ein Einschneiden der Leitungsröhren bei ihrem geringen Durchmesser in die Balkenlage nicht

für nothwendig, besonders nicht bei Parkettböden bei ihrer größern Stärke.

5) Ein Fragezettel enthielt Folgendes: „Ein 60 Fufs weiter Raum, in welchem man Backöfen anlegen will, soll feuersicher überdeckt werden. Wenn man dazu sogenannte sichelförmige Träger wählt, so entstehen hinsichtlich der Wölbung folgende Fragen:



a) Ist Anordnung A (kleine Kappen auf Längsträgern) der Anordnung B (große Kappen zwischen zwei, 9 bis 10 Fufs von einander entfernten Hauptträgern) vorzuziehen? b) Wird die Haltbarkeit der Gewölbe durch die bei Temperatur-Differenzen stattfindenden Längenveränderungen der schmiedeeisernen Hauptträger nicht gefährdet? c) Wieviel wiegt ein Cubikfuß Mauerwerk aus sogenannten Lochsteinen?

Hr. Schwedler erklärt in Bezug auf die erste Frage, daß der einen oder der andern Anordnung erst auf Grund genauer Bearbeitung und Berechnung beider und der daraus erzielten Resultate ein Vorzug eingeräumt werden könne. — Jedenfalls müssen aber auch bei der Anordnung B je 2 Hauptträger sich gegenseitig in senkrechter Stellung erhalten, in ihren oberen Gurtungen aussteifen und dem Gewölbeschube widerstehen können.

Die zweite Frage blieb ohne Antwort. Die dritte Frage wird allgemein dahin beantwortet, daß Mauerwerk aus Lochsteinen halb so viel wiege, als Mauerwerk aus vollen Steinen.

Hr. Steuer theilt dann noch das Gewicht verschiedener Sorten von Lochsteinen mit.

6) „Eine Kammerschleuse vermittelt den lebhaften Verkehr zwischen einem Strome und einem an demselben belegenen Hafen. Dieselbe bleibt bei kleinem Wasser ganz offen, da dann das Wasser im Strom und Hafen gleich hoch steht. Ist es rathsam, die Schleuse so einzurichten, daß dieselbe in offenem Zustande von 2 Schiffen zugleich passirt werden kann, event. wird man, um diesen Zweck zu erreichen, dieselbe in Kammer und Häuptern der Art verbreitern, oder zwei einfache Schleusen nebeneinander legen?“

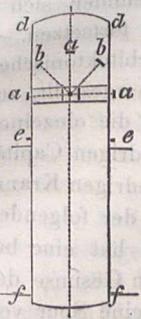
Hr. Roeder giebt der Anlage zweier einfachen Schleusen nebeneinander den Vorzug, weil dadurch große kostspielige Thore und Brücken vermieden werden und keine gänzliche Stockung des Verkehres eintritt, falls irgendwo Reparaturen vorgenommen werden müssen.

Eine andere Frage:

7) „Welches ist die zweckmäßigste Anordnung einer zweigeleisigen einarmigen Drehbrücke?“ beantwortet Hr. Schwedler dahin, daß es bei Annahme von nur 2 Tragewänden hauptsächlich darauf ankomme, dieselben möglichst nahe zusammen zu legen, wobei man sogar so weit gehen könne, dieselben, falls es die Höhenverhältnisse gestatten, etwa bis unter die Geleisemitten zusammenzurücken. Die Stützung der beiden Tragewände auf den Drehzapfen geschieht durch 2 Querträger, die so hoch wie möglich zu construiren sind, um die Durchbiegungen auf ein Minimum zu reduciren.

Beim Ausschwenken ruht die Brücke hauptsächlich auf dem Drehzapfen und wird dabei entweder durch 3 Laufräder *aaa*, oder durch 2 dergleichen *bb* balancirt. Der Schwerpunkt muß durch Contregewicht entsprechend regulirt werden.

Damit die ganze Brücke in geschlossenem Zustande nicht



auf der Drehvorrichtung ruhe und nicht noch die zufällige Belastung zu tragen erhalte, ist aufer an den Enden *d* und *f* auch noch in der Mitte der Brücke, bei *ee*, für ein solides Auflager Sorge zu tragen, welches die Drehvorrichtung entlastet.

Die Operation beim Feststellen ist die folgende:

Sobald die Längsaxe der Brücke in die Richtung der Bahn gebracht ist, wird durch ein Heben des kurzen Armes bei *d* und ein Senken des langen Armes bei *f* zuerst das Laufrad *a* resp. *b* entlastet, ein weiteres Heben von *d* und *d*, wobei ein Kippen um den Drehzapfen stattfindet, bringt die Auflager *ee* und *ff* zum Tragen und entlastet den Drehzapfen. Die zum Heben bei *d* und *d* erforderliche Kraft wächst proportional dem zurückgelegten Wege des Angriffspunktes, und muß die Hebevorrichtung eine dem entsprechende Anordnung erhalten. Bei der Drehbrücke in Königsberg i. Pr. über den Pregel bedient man sich dazu eines Kniehebels.

Versammlung am 23. Juni 1866.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Loenartz.

Hr. Meydenbauer theilt zur Berichtigung seines vor Kurzem im Verein gehaltenen Vortrages noch mit, daß er nachträglich einen Artikel über die Anwendung der Photographie zu Terrain-Aufnahmen in Frankreich im Septemberheft 1865 des photographischen Archivs gefunden. Nach demselben habe Beautemps-Beaupré auf eine neue Methode topographischer Aufnahmen, die sich auf sorgfältige perspektivische Handzeichnungen und geometrische Constructionen stützte, bereits im Jahre 1835 aufmerksam gemacht und den Offizieren der Fregatte „Bonite“ vor ihrer Entdeckungsreise zur Aufnahme von Küstenstrichen, an die sie nicht anlegen würden, empfohlen.

Laussedat, Bataillonschef im Geniecorps und Professor der Geodäsie an der polytechnischen Schule zu Paris, habe diese Idee weiter verfolgt und sei endlich nach jahrelanger Arbeit dahin gelangt, durch die Anwendung der Photographie eine ebenso bequeme als durch die Schnelligkeit der Resultate überraschende Methode für topographische Aufnahmen zu schaffen. Ihrer praktischen Verwendung stand bisher die frühere Unvollkommenheit der photographischen Instrumente als unübersteigliches Hinderniß entgegen, und dies mag auch der Grund sein, warum dieser interessanten Anwendung der Photographie von Seiten der Ingenieure die verdiente Aufmerksamkeit bis jetzt nicht geschenkt worden ist. Die in jüngster Zeit erfundenen sogenannten Weitwinkel-Instrumente, namentlich das Pantoscop von Busch, geben ein mathematisch richtiges Bild bis zu einem Gesichtswinkel von 90 Grad, und jenes Hinderniß ist sonach vollständig beseitigt. — Die Anwendung der Photographie zur Architektur-Aufnahme scheint Laussedat entgangen und sein System nur einseitig für Terrain-Aufnahmen aufgestellt zu sein. —

Hr. Giersberg hält einen Vortrag über die römischen Alterthümer in der Stadt Trier. Nach Unterjochung der Trevirer durch die Römer bestimmte Kaiser Augustus ihre herrlich gelegene Hauptstadt zu einer militärischen Colonie. Allmählig erhob sich dieselbe zum Hauptort der römischen Eroberungen in Gallien und Germanien, angefüllt mit herrlichen Palästen, Tempeln und öffentlichen Gebäuden, ein zeitweiliger Sitz der römischen Kaiser. — Namentlich hielt sich Constan-

tin in den Jahren von 310 bis 330 vielfach dort auf, und wird deshalb auch wohl mit Recht der Ursprung vieler wichtigen Bauwerke seiner Veranlassung zugeschrieben.

Das jetzige Trier bedeckt in einem länglichen Vierecke an der Mosel mit seinen schönen Obstgärten nicht mehr die Hälfte der alten Römerstadt, die unter Constantin d. Gr. 70000 Einwohner gezählt haben soll.

Außer den noch hervorragenden Denkmälern birgt die Erde noch einen großen Schatz von Ueberresten aus der Römerzeit, welche ihre Erhaltung unter den Trümmern der zu vier Malen erfolgten Zerstörung der Stadt durch die einbrechenden germanischen Stämme gefunden haben. — Fußböden aus Estrich und Mosaik nach den schönsten Teppichmustern, Trümmer von Säulen, Marmorstücke zum Bekleiden der Wände, Münzen, Geräte, Urnen mit den Todtenbeigaben u. s. w. kommen überall bei Neubauten zu Tage und vermehren von Tag zu Tag die von tüchtigen Alterthumsfreunden gegründeten und systematisch geordneten Sammlungen. Uebereinstimmend mit anderen alten Städten läßt sich auch constatiren, daß die Erhöhung des Fußbodens etwa $\frac{3}{4}$ Fufs pro Jahrhundert betragen hat, so daß das jetzige Strafsen-Terrain durchschnittlich 13 Fufs höher liegt, als zur Römerzeit. Es kommt deshalb wiederholt vor, daß die bei Neubauten aufgedeckten Erdgeschosse römischer Gebäude direct zu den Kellern der jetzigen eingerichtet werden. Der Verputz an diesen Mauern hat sich mit den schönen darauf getragenen Farben, namentlich dem Roth, Rothbraun, Grün und Gelb, noch sehr gut erhalten.

Nicht minder interessant sind die hierbei aufgedeckten Heizungsanlagen, welche hauptsächlich unter den Fußböden angeordnet waren.

Auf einer Ziegelsteinschicht, die auf einer Untermauerung ruht, sind in Entfernungen von 18 zu 18 Zoll runde, 8 Zoll im Durchmesser haltende Pfeiler von Ziegelsteinen aufgeführt, die zunächst quadratische Platten tragen. Auf diesen Platten lag ein starker Estrich, der in bessern Häusern noch mit einem prächtigen Mosaik belegt war.

Der hohle Raum unter dem Fußboden stand mit Rauchröhren, die sich in den Seitenwänden hinaufzogen, in Verbindung. Die eigentliche Feuerungsstelle war auferhalb der Zimmer in einem besondern, mit feuerfesten Steinen ausgesetzten Vorgelege, und wurde die glühende Luft von dieser in den hohlen Raum unter dem Fußboden geleitet, von wo sie dann in den Rauchröhren weiter hinauf und endlich in's Freie stieg.

Nach allen Richtungen durchzogen Strafsen das Land; man stößt auf solche nicht selten bei Anlage von neuen Chausseen, die dann oft aus dem Material der ersteren hergestellt werden. Von Trier führten zur Römerzeit Hauptstrafsen nach Cöln, Coblenz, Mainz, Luxemburg und Aachen. Ihre Breite kommt den unsrigen in der befestigten Steinbahn nicht gleich, da sie gewöhnlich nur 10 Fufs betrug; dahingegen war dieselbe bis 4 Fufs stark, während wir uns mit 9 bis 10 Zoll begnügen.

Eine besondere Betrachtung verdienen in Trier unter den römischen Bauwerken: 1) die Bäder, 2) die Basilika, 3) das Amphitheater, 4) die Porta Nigra, 5) der Dom und 6) die Brückenpfeiler.

1) Die römischen Bäder lagen bis zu Anfang dieses Jahrhunderts größtentheils in Erde und Schutt begraben, und gerade dieser schützenden Hülle ist die bessere Erhaltung des untern Theils zu danken. Im südöstlichen Theile, an der jetzigen Stadtmauer, befindet sich ein 117 Fufs langer, 61 Fufs breiter und fast ebenso hoher rechteckiger Raum, der auf 3

Seiten halbkreisförmige Ausbaue hat. An der vierten Seite liegt ein kleiner Saal, ebenfalls mit 2 Ausbauten versehen. Zu beiden Seiten dieses Saales befinden sich 40 Fufs breite und lange viereckige Räume. Hinter diesen Gemächern liegen die eigentlichen Baderäume, in der Mitte derselben das große runde Schwimmbassin von 50 Fufs Durchmesser. Die ganze Anlage ist noch nicht bloßgelegt, weil Privateigenthum die Fortsetzung der Ausgrabungen verhinderte.

Die ungleiche Höhenlage des Fußbodens läßt zwei verschiedene Bau-Perioden erkennen. Die Mauern sind unten 11 Fufs und oben 6 Fufs stark und bestehen aus abwechselnden Lagen von Bruch- und gebrannten Steinen derart, daß die etwa 3 Fufs hohen, von Bruchsteinen gemauerten Schichten stets mit 2 bis 3 Lagen von Ziegelsteinen wieder abgeglichen sind.

2) Die Basilika, lange Zeit als Caserne benutzt, ist seit 10 Jahren wieder nach dem alten Plane zur Kirche ausgebaut. Dieselbe hat gegenwärtig eine Länge von 178 Fufs bei einer Breite von 88 Fufs und beinahe 100 Fufs Höhe. Dieses große Rechteck wird an der Westseite von einer halbkreisförmigen Absis von 30 Fufs Radius abgeschlossen. Zwei Reihen rundbogiger Fenster, durch viereckige Pfeiler abgetheilt, dienen zur Erleuchtung des Raumes.

Die Mauern sind von 16 Zoll langen und breiten und $1\frac{1}{2}$ Zoll starken Ziegelplatten hergestellt; die Mörtelfugen haben die Stärke der Ziegel. Das Gebäude trug vor seiner Restauration einen äußern rauhen Mauerputz aus Kalk und grobem Flußsande ohne Zusatz von Ziegelmehl und vulkanischem Sande, Bestandtheile, die den römischen Mörtel so sehr auszeichnen und in allem zum Mauerwerk verwendeten Mörtel enthalten sind. Die Ueberwölbung der Fenster- und Thüröffnungen besteht aus doppelten oder dreifachen Ringen aus Ziegelsteinen. Unter dem Fußboden findet sich oben beschriebene Heizungsanlage.

3) Das Amphitheater liegt jetzt ungefähr 15 Minuten von der Stadt entfernt. Sein Kessel ist an einem Bergabhänge eingeschnitten; die Arena bildet die Form einer Ellipse, deren Länge 250 und deren Breite 160 Fufs beträgt. Die Umfassungsmauern haben noch eine Höhe von 6 Fufs, sie bestehen im Innern aus einem Gufsmauerwerke von unregelmäßigen Kalksteinstücken, haben jedoch an den Außenflächen eine Verblendung von pflastersteinartig sehr sauber bearbeiteten Kalksteinen. Gewölbte Gänge, die zu den Sitzen führten, finden sich noch vor; die nördlichen und südlichen Eingänge verengen sich trichterförmig nach Innen und sind gegen den Erd- druck durch halbkreisförmige Thürme gestützt. Das Amphitheater wurde früher vielfach als Steinbruch ausgebeutet, bis die preussische Regierung die Ausgrabung und Conservirung anordnete.

4) Die Porta Nigra steht in unserm Vaterlande einzig in ihrer Art da; sie ist von ungemein majestätischer, imponirender Wirkung auf den Beschauer, dessen Auge wunderbar in dem Anblicke dieses von großartiger Kraft und strenger Form strotzenden Bauwerks gefesselt wird. Die Mauern sind aus 4 bis 7 Fufs langen, 2 bis 3 Fufs breiten und $2\frac{1}{2}$ Fufs hohen grauen Sandsteinquadern ohne Mörtel zusammengefügt. Die riesigen Blöcke werden im Innern durch Eisenklammern zusammengehalten und sind in ihren Flächen platt aufeinander geschliffen. Das Ganze bildet einen fast quadratischen Mittelbau, an den sich nach Osten und Westen vorspringende Thürme anlehnen. Das ganze Gebäude ist 112 Fufs lang, der Mittelbau ist 47 Fufs und die vorspringenden Thürme 67 Fufs tief. Der westliche Thurm hat seine ursprüngliche Höhe von 94 Fufs behalten, während der östliche etwas abgetragen ist. Durch

den Mittelbau führen 2 Thorwege, darüber befinden sich 6 Fenster in 2 Etagen, die sich in den Thürmen fortsetzen. — Säulen dorischer Ordnung treten ohne weitem architektonischen Schmuck, die Capitäle nur in der Bossenform hergestellt, zur Hälfte aus den Mauerflächen vor und trennen die einzelnen Fenster und ebenso die Thore. Ueber den niedrigen Capitälen ruht das aus Architrav, Fries und einem niedrigen Kranzgesims bestehende Gebälk, auf dem der Fuß der folgenden Säulenstellung ruht. Das oberste Kranzgesims hat eine bedeutende Ausladung, ist aber, sowie alle andern Gesimse des Baues, unten bloß abgeschragt, ohne irgendwo eine Spur von Gliederung zu zeigen. Ungewiß ist, ob das Gebäude die feinere Bearbeitung erst erhalten sollte, oder ob man dieselbe für überflüssig angesehen.

Am Ende des vorigen Jahrhunderts begannen die Franzosen die Porta Nigra von ihren Anbauten zu befreien, zerstörten die Kirche, überließen aber der preussischen Regierung das Oeffnen der Jahrhunderte lang verschütteten Thorwege und die übrigen Aufräumungsarbeiten, so daß jetzt das Römerthor wieder in der alten Gestalt dasteht.

5) Der Dom, an dem bei seinem successiven Entstehen fast alle verschiedenen Perioden der christlichen Baukunst vertreten sind, ist in dieser Beziehung für die Baugeschichte so überaus wichtig und interessant. Nach den neuesten Annahmen datiren die ältesten Reste aus dem 2. Jahrhundert. Der Kern der Anlage war ein großer quadratischer Raum von 122 Fufs im Lichten, dessen Holzdecke von vier 46 Fufs hohen und $4\frac{1}{2}$ Fufs starken Säulen aus geschliffenem Granit getragen wurde. Das ringsumher laufende Seitenschiff hatte eine Tiefe von $25\frac{1}{2}$ Fufs, der innere freie Raum 52 Fufs im Quadrat.

Die Kaiserin Helena ließ das Gebäude als Kirche herrichten. Der Erzbischof Poppo verdoppelte im 11. Jahrhundert den ganzen Bau nach Westen hin mit Hinzufügung einer Absis und zweier Treppenthürme, so daß jetzt nach Beseitigung der Frontmauer des römischen Baues der innere über 200 Fufs lange Raum ein langes Mittelschiff und zwei Seitenschiffe zeigt. Die alten Säulen wurden dabei ummantelt und in Kreuzpfeiler von bedeutenden Dimensionen verwandelt. Der Anbau selbst war fast nur eine Copie des alten Baues, nur wurde statt der Holzdecke das ganze Gebäude mit $1\frac{1}{2}$ Fufs starken Kreuzgewölben eingewölbt, auch manche andere mit denselben in Verbindung stehenden Veränderungen folgten. Der Chor wurde dann im 12. Jahrhundert errichtet. Die Renaissance ist schließlich noch vertreten durch die am Ende des 17. Jahrhunderts erbaute Schatzkammer, die der östlichen Absis sich anschließt. Die römischen Mauern sind im Außern noch an den abwechselnden Sandstein- und Ziegelschichten zu erkennen.

6) Die Pfeiler der Moselbrücke, auch ein Werk der Römer, bestehen größtentheils aus großen basaltischen Lava- und Kalkstein-Quadern, die gleichfalls ohne Mörtel auf einander gelegt und durch metallene Klammern mit einander verbunden sind. Die Erhöhung des Moselbettes läßt sich hier sicher nachweisen, da die alten Kämpfer der Brücke so niedrig standen, daß sie schon bei mäßigen höhern Wasserständen gespült werden. Den besten Beweis lieferte aber das Auffinden eines römischen Estrichbodens im Moselbette oberhalb der Römerbrücke bei einem sehr kleinen Wasserstande. Interessant ist es, daß jedes der wichtigen erhaltenen Bauwerke seine besondere Structur erhalten hat. Während die Porta Nigra den reinen Quaderbau zeigt, ist die Basilika nur in Ziegelsteinen errichtet. Die römischen Bäder zeigen Bruchstein-Mauerwerk, dessen 3 Fufs hohe Schichten mit 2 bis 3 Ziegelsteinlagen abgeglichen sind, dagegen bestehen die Mauern

des Amphitheaters wieder nur aus Gufsmanerwerk, das jedoch im Aeufseren auf's eleganteste und durabelste mit Kalksteinen in der Gröfse und Zurichtung behauener Kopfstein-Pflastersteine bekleidet worden. — Alles Mauerwerk ist in einer Sorgfalt und Stärke und in letzterer Beziehung in so kolossalen Dimensionen ausgeführt, dafs man sieht, dafs es die Absicht der Römer war, für die Ewigkeit zu bauen. —

Der übrige Theil des Abends wurde durch Beantwortung der nachfolgenden Fragen ausgefüllt:

1) „Bei Berechnung der Wassermenge, welche über ein Wehr bei Hochwasser abgeführt wird, soll man nach Hagen die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser vor dem Wehre ankommt, mit in Rechnung bringen. Welches ist die beste Methode, diese Geschwindigkeit zu bestimmen?“

Erhält man ein brauchbares Resultat, wenn man das Mittel aus der Geschwindigkeit des Hochwassers vor Anlage des Wehres und der Geschwindigkeit nimmt, welche sich aus dem neuen vergrößerten Querprofile oberhalb des Wehres berechnet?“

Hr. Schönfelder giebt die auch in Hagen's Wasserbau angeführte Methode von D'Aubuisson als die beste an. In Bezug auf den zweiten Theil der Frage ist Hr. Schönfelder der Ansicht, dafs man die gesuchte Wassermenge hinreichend genau erhalte, wenn man für das Hochwasserprofil die Geschwindigkeit oberhalb des Wehrstaues in Rechnung stellt, für Niedrigwasser aber die Geschwindigkeit des ankommenden Wassers ganz aufser Acht läfst.

Hr. Schönfelder beantwortet ferner 2) die Frage: „Worin besteht die Becker'sche Stromregulirungs-Methode und wie hat sich dieselbe bewährt?“ dahin: Die Methode bestehe

a) Aus der vorherigen Befestigung des Flußbettes mittelst Senkfaschinen oder Senkstücken an Stellen, wo Buhnen angelegt werden sollen, um eine Unterwaschung der Flußsohle während der Ausführung derselben durch die vermehrte Strömung zu verhindern und auch die fertige Buhne vor raschem Verfall durch Einsinken des Kopfes zu sichern,

b) in der rechtwinkligen Lage der Buhnen statt der inclinanten,

c) in der Herstellung eines natürlichen von einer Curve begrenzten Flußprofils durch allmähiges Auslaufen der Buhnen nach der Stromrinne.

Hr. Schönfelder giebt noch an, dafs, während sich a) und c) bewährt habe, Hr. Becker selbst von der rechtwinkligen Lage der Buhnen später abgerathen.

Hr. Roeder beantwortet 3) die Frage: „Wie ist des bedeutenden Wasserdruckes wegen der Verschlufs eines Grundablasses am zweckmäßigsten zu construiren, wenn das Oberwasser vor demselben 11 bis 12 Fufs hoch steht, bevor der Grundablaufs in Wirksamkeit treten soll?“ dahin, dafs die Reducirung des Oberwassers auf die gewöhnliche Höhe von 6 bis 7 Fufs über Fachbaumhöhe, oder Hebung des Unterwassers durch das Ziehen der oberen Theile der Schützen wohl das Beste sei; wenn dies jedoch unzulässig, so bleibe die Construction des Verschlusses auch bei der gröfseren Wasserhöhe bei Anwendung von Holz oder Eisen dieselbe wie bei den gewöhnlichen Grundablässen, es müsse aber dabei auf eine verhältnismäßige Verstärkung des Verschlusses und auf eine hinreichende Absteifung durch Stützen Sorge getragen werden.

4) Auf die Frage: „Mufs bei der zum Schinkelfest pro 1867 gestellten Aufgabe im Landbau die Oberfläche des zu bebauenden Gartengrundstückes horizontal angenommen werden, oder steht es dem Concurrenten frei, beliebige Steigungen des Terrains zu wählen?“ gab Hr. Afsmann die Antwort, dafs man bei der Annahme des Grundstückes an einer Strafe

Berlins auch wohl bei einem ebenen Terrain bleiben müsse, da andernfalls eine künstliche Erhöhung in der Aufgabe entweder vorgeschrieben oder dem freien Ermessen des Concurrenten überlassen worden wäre.

Versammlung am 30. Juni 1866.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Loenartz.

Zunächst werden folgende im Fragekasten vorgefundene Fragen beantwortet:

1) „In dem neuen chemischen Laboratorium zu Greifswald und andern Städten befinden sich an mehreren Stellen des Arbeitssaales und des Auditoriums Wasserhähne mit Becken; was ist gemeint, wenn für einen solchen Raum ein Wasserkrahn verlangt ist?“ Es erfolgte von verschiedenen Seiten die Antwort, dafs hier unter Wasserkrahn auch wohl nur ein Wasserhahn verstanden sei. Der Name „Krahn“ sei ein provincieller Ausdruck für „Hahn“ und habe sich besonders im Rheinlande eingebürgert.

2) Eine andere Frage, die verschiedenen Einrichtungen der Handbaggermaschinen betreffend, und welche als die zweckmäßigste in Canälen zur Anwendung komme, wird von Hrn. Roeder dahin beantwortet, dafs er aus eigener Erfahrung den vertikalen Eimerbagger, der am preussischen Rheinstrome angewendet werde, empfehlen könne.

Sodann hält Hr. Knoblauch einen Vortrag über das von ihm projectirte und ausgeführte Krankenhaus in Charlottenburg.

Dasselbe ist in der Mitte eines 500 Fufs langen und 150 Fufs breiten Grundstückes, mit der Fronte und dem Haupteingange nach Osten, erbaut. Der Grundplan ist ein Rechteck und das Gebäude besteht aus einem Souterain und drei anderen Etagen.

Im Souterain befinden sich die Küchen- und Heizungsräume, ein kleiner Desinfectionsraum der Kleidungsstücke, eine Inspectorwohnung und noch andere disponibele Räume. Im ersten Geschofs, welches für männliche Kranke, und im zweiten, welches für weibliche Kranke bestimmt ist, ist die Raumvertheilung dieselbe. Jede Etage wird in der Längsrichtung des Gebäudes von Osten nach Westen durch einen breiten durchgehenden Corridor in 2. gleiche Theile getheilt. In dem ersten und zweiten Geschoße sind nun an der Südseite je 2 große Krankensäle für 10 bis 12 Betten, die durch einen Wärterraum getrennt sind, in welchem sich auch die Closets befinden. An der Nordseite ist in jedem Geschoße ein kleines Zimmer für Augenkranke, der Baderaum, das Empfangszimmer und die Räume für die Haupt- und Nebentreppe angeordnet. Das dritte Geschofs bleibt disponibel für ansteckende Kranke und für das Dienstpersonal.

Das Gebäude ist gothisch in Ziegelrohbau mit Thonornamenten ausgeführt.

Zuerst war für das Krankenhaus eine Heizung durch Kachelöfen beabsichtigt. Nachdem der Bau bereits unter Dach stand, entschlofs man sich zur Anlage einer Heifswasserheizung; die bereits ausgeführten Schornsteinröhren werden jetzt mit zur Ventilation benutzt.

Das Haag'sche Heizsystem ist bereits vom Fabrikanten Haag selbst ausgeführt. Im Souterain befindet sich der Heizofen, in diesem die verschiedenen Systeme, von denen je 2 eine eigene Rostfeuerung besitzen. Jedes einzelne System enthält zunächst im Ofen eine Spiralleitung, in der Weise geformt, dafs das Feuer möglichst die ganze Wärme an dasselbe abgeben mufs. Der Ofen ist aus Chamottsteinen aufgemauert

und dabei für eine leichte Reinigung der Züge Sorge getragen. Von dem obersten Theile der Spirale steigt dann das bis ca. 125° C. erhitze Wasser in dem Steigerrohr zu den betreffenden Räumlichkeiten hinauf und kehrt dann auf demselben Wege im Rücklaufrohr zurück zum niedrigsten Punkte der Ofenspirale. Auf diese Weise compensirt sich die Wärme in den verschiedenen Räumlichkeiten und beträgt die mittlere Temperatur des Wassers in beiden ca. 110 bis 115° C.

Am höchsten Punkte der Wärmeröhre eines jeden Systems befindet sich ein Expansions- und Füllrohr, welches der Ausdehnung des Wassers Spielraum giebt und ein Nachfüllen ermöglicht. Die geschweißten schmiedeeisernen Wasserrohre haben eine lichte Oeffnung von 10 Linien und 3 Linien Wand-

stärke und sind auf 300 Atmosphären geprüft; die einzelnen Theile werden durch Muffen, welche links- und rechtsseitige Muttergewinde haben, mit einander verbunden.

Die Röhrenleitung läuft, ohne dass eine Thür durchschnitten wird, einige Zoll vom Fußboden an den Wänden entlang und ist durch ein durchbrochenes Gitter, welches das Ausströmen der Wärme ermöglicht, und oben durch eine profilirte Leiste überdeckt.

Hr. Knoblauch zeigt dann noch einen Pariser Gas-Regulator aus der General-Agentur des Hrn. Freytag vor, der alle guten Eigenschaften in sich vereinigen soll, bei einer Probe im Vereinslokal jedoch Manches zu wünschen übrig liefs. —

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 11. September 1866.

Vorsitzender Hr. Hagen. Schriftführer Hr. Schwedler.

Herr Hagen theilte einige Notizen betreffend die ostindischen Eisenbahnen mit. Im Jahre 1865 hatte Ostindien 680 preussische Meilen Eisenbahn, mit 646 Locomotiven, 1468 Personenwagen und 13496 Güterwagen. Sie sind größtentheils nur eingleisig und befördern sehr langsam, trotzdem kommen häufig Unfälle vor. Das Anlagecapital beträgt pro Meile preussisch 550000 Thaler, die Betriebs- und Unterhaltungskosten 38500 Thaler. Die Regierung garantirt 5 pCt. Zinsen, wogegen die Regierung mit der Gesellschaft den Gewinn über 5 pCt. theilt. Bis jetzt werden durch die Einnahmen die Betriebskosten noch nicht gedeckt. Zum Dienste werden meist Eingeborne verwendet, nur etwa der zwanzigste Theil der Beamten sind Europäer, die mehr gebraucht werden, wo es auf Verantwortlichkeit ankommt. Die Sterblichkeit

der Europäer ist im dortigen Klima sehr groß, besonders in den Thälern des Himalaya. — Die ostindischen Eisenbahnen haben Gefälle in maximo von 1 : 37, einmal von 1 Meile lang, und Curven von 90 Ruthen Radius. Das Personengeld beträgt in der 1. Klasse 11 Sgr. pro Meile, in der 4. Klasse etwa 2 Sgr. pro Meile.

Herr Weishaupt machte demnächst einige Mittheilungen über die Thätigkeit der Feld-Eisenbahn-Abtheilungen und Linien-Commissionen im letzten Kriege. Die ersteren bestehen aus einer Bau-Abtheilung für die Herstellung und einer Betriebs-Commission für die Benutzung der occupirten Eisenbahnen, die letzteren besorgen den Transport der Truppen und des Materials.

Beim Schlusse der Versammlung wurden die Herren C. Ruët in Dortmund und Skalweit in Freienwalde a. d. O. durch Abstimmung als auswärtige Mitglieder in den Verein aufgenommen.

B e r i c h t i g u n g :

In dem Aufsatz: Ueber die Anwendung der Photographie zur Architektur- und Terrain-Aufnahme ist zu lesen:

- Seite 62, Zeile 4 von oben, *zeichnet*, statt *zeichnete*,
- 62, - 21 - - Gegenständen, statt *Gegenständee*
- 69, - 19 von unten *MA:MC = ma:mC*, statt *MA:MC = mb:mC*