

Amtliche Bekanntmachungen.

Circular-Verfügung, die Aufstellung der Inventarien von den Wasserstraßen betreffend.

Es sind bereits für mehrere schiffbare Ströme und Kanäle des Preussischen Staats ähnliche Uebersichten aufgestellt, wie sie durch die Inventarien der Staats-Chausseen über diese Bauwerke und deren Zubehör allgemein angeordnet worden sind. Von einer vollständigeren Aufstellung solcher Strom- und Kanal-Inventarien, wie dieselben auch in mehreren Nachbar-Staaten bereits bestehen, lassen sich wesentliche Vortheile erwarten.

Zuvörderst verspricht die dadurch erlangte Einsicht in den Zustand der inländischen Wasserstraßen, die übersichtliche Zusammenstellung der Nachrichten über dieselben erheblichen Nutzen für den Wasserbau, indem die Verwaltung in den Stand gesetzt wird, die Korrektions-Arbeiten konsequenter zu leiten, die disponiblen Fonds auf diejenigen Strom- und Kanal-Abtheilungen, wo solches am Dringendsten ist, zu verwenden, und einen gleichmäßigen Zustand der Fahrbarkeit herzustellen. Sodann wird dadurch auch eine zuverlässige Detail-Kenntniß des Zustandes der Wasserstraßen dem Publikum möglich gemacht, und in Folge dessen Handel und Schifffahrt wesentlich gewinnen, indem man mit Sicherheit daraus entnehmen kann, zu welchen Jahreszeiten und mit welchen Fahrtiefen die Wasserstraßen fahrbar sind.

Nicht minderen Werth hat die auf diese Weise erlangte vollständigerer Statistik der Wasserstraßen auch zu allgemeinen Verwaltungszwecken.

Es ist deshalb die Absicht, über die sämmtlichen schiffbaren Ströme und Kanäle allmählig ähnliche Inventarien zusammenstellen zu lassen, wie dies aus dem mit den nöthigen Erläuterungen beigefügten Inventar *A* (siehe unten) über die Havel zwischen Liebenwalde und Spandau (aufgestellt so weit die hier vorhandenen Nachrichten dazu ausreichen), und aus dem weiter beigefügten Schema *B* (siehe unten) zu einem Strom-Inventarium ersichtlich ist.

Die vorausgeschickten geschichtlichen Nachrichten brauchen sich nur auf die Hauptpunkte zu beziehen und sind jedenfalls auf dasjenige zu beschränken, worüber in den Akten oder in der Wissenschaft der Baubeamten sichere Quellen vorhanden sind.

Die Längen der Wasserstraße sind in solcher Weise anzugeben, daß durch die hier vorzunehmende Zusammenstellung die Gesamtlänge der vorhandenen Wasserstraßen mit Leichtigkeit gefunden werden kann. Wo also die Wasserstraße zugleich die Grenze gegen einen andern Regierungsbezirk bildet, ist die Länge der Strecke, wo nur die Hälfte des Gewässers dem Bezirke angehört, von der der übrigen Strom-Abtheilungen, welche dem Bezirke ganz angehören, zu sondern.

Eine generelle Karte des Bezirks, worin die schiffbaren Strom-Abtheilungen angegeben sind, und Specialpläne in mässi- gen Sectionen sind dem Inventarium als Anlagen in einer Mappe beizufügen.

Um nun der Ausführung dieser nützlichen Arbeit näher zu treten, hat die Königliche Regierung sich zuvörderst darüber zu äußern, ob hinsichtlich der Wasserstraßen des dortigen Bezirks die vorhandenen Baubeamten zur Ausarbeitung dieser Inventarien in einer angemessenen Zeit im Stande sein werden, oder ob es dazu noch umfangreicher Messungen, Zeichnungen oder anderer Vorarbeiten, wozu eine technische Hilfe erforderlich sein würde, bedarf.

Sollte letzterer Fall eintreten, so ist zugleich überschläg-

lich anzugeben, auf wie lange eine solche Beihülfe eventuell zu gewähren und welcher Fonds zur Bestreitung der Kosten erforderlich sein würde. Auch wird Ihre Anzeige darüber gewärtigt, binnen welcher Frist die Inventarien werden geliefert werden können.

Wenngleich die vorbemerkten Zwecke es nöthig machen werden, diese Inventarien von Zeit zu Zeit zu erneuern, so werden dazu doch jedenfalls wie im Voraus bemerkt wird, nur sehr geräumige Zeit-Abschnitte gewählt werden.

Ihrem Berichte über die vorstehenden Vorfragen, welcher dem Ober-Präsidenten der Provinz zur Beifügung seines Gutachtens einzureichen ist, wird binnen 6 Wochen entgegenge- sehen.

Berlin, den 11. April 1854.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
v. d. Heydt.

An sämmtliche Königl. Regierungen,
mit Ausnahme derjenigen zu Aachen,
Arnsberg und Sigmaringen.

Anmerkung. Das Inventar *A* und das Schema *B* sind des Raumes wegen hier nicht mit abgedruckt; Diejenigen, welche davon Gebrauch machen wollen, können sich innerhalb Jahresfrist an die Redaction der Zeitschrift für Bauwesen wenden.

Bekanntmachung, wonach die Realschule zu Neifse als zur Ertheilung annehmbarer Entlassungs-Zeugnisse für die Candidaten des Baufachs befähigt erklärt worden ist.

Unter Bezugnahme auf die Bekanntmachung vom 16. Januar d. J. wird hierdurch zur öffentlichen Kenntniß gebracht, daß die Realschule zu Neifse als zur Ertheilung annehmbarer Entlassungs-Zeugnisse für die Candidaten des Baufachs befähigt, anerkannt ist.

Die ausgestellten Entlassungs-Zeugnisse dieser Anstalt werden hiernach, wenn durch diese Zeugnisse nachgewiesen wird, daß der Entlassene die zweijährigen Curse der Secunda und Prima vollendet und die Abgangs-Prüfung bestanden hat, von der Königlichen technischen Bau-Deputation und dem Directorium der Königlichen Bau-Akademie ebenfalls als genügend angenommen werden.

Berlin, den 20. April 1854.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
von der Heydt.

Der Minister der geistlichen,
Unterrichts- und Medicinal-
Angelegenheiten.
von Raumer.

Circular-Verfügung, die Verpflichtung der Gemeinden zur polizeimäßigen Reinigung städtischer Straßen betreffend.

Ein neuerdings vorgekommener Fall giebt uns Veranlassung, darauf aufmerksam zu machen, daß die Uebernahme der Unterhaltung städtischer Straßen Seitens des Staats, wie auch im §. 11 der Verordnung vom 16. Juni 1838 (Gesetz-Sammlung Seite 353) ausdrücklich anerkannt ist, die Befreiung der Gemeinden von der Verpflichtung zur polizeimäßigen Reinigung der fraglichen Straßen nicht begründet, und daß hiernach auch deren Reinigung von Schnee und Eis nicht den fiscalischen Fonds zur Last fällt, sondern Seitens der Gemeinden zu bewerkstelligen ist.

Berlin, den 18. Mai 1854.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
v. d. Heydt.

Der Minister des Innern.
Im Auftrage
v. Manteuffel.

An sämmtliche Königl. Regierungen.

Personal-Veränderungen

bei den Bau-Beamten im Ressort des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Des Königs Majestät haben den Wasser-Bau-Inspector Wallbaum zum Marine-Hafen-Bau-Director mit dem Range eines Raths 4. Klasse ernannt.

Befördert sind ferner:

Der Kreis-Baumeister Schrobitz zu Königsberg i. d. N. zum Bau-Inspector bei der Ministerial-Bau-Commission in Berlin, so wie der Land-Baumeister Sonntag und der Eisenbahn-Baumeister Plathner, beide Hülfсарbeiter im Ministerium für Handel etc., jener zum Bau-Inspector, dieser zum Eisenbahn-Bau-Inspector.

Ernannt sind:

Die Baumeister Kolkowski zu Altenbecken, Meyer zu Wehlau, Kaupisch zu Potsdam, Zoelffel zu Berlin und

F. J. O. Weishaupt zu Münster zu Königl. Kreis-Baumeistern resp. in Wehlau, Pröculs (Reg.-Bez. Königsberg), Büren (Reg.-Bez. Minden) Wohlau und Königsberg i. d. N.; ferner der Königl. Eisenbahn-Baumeister A. Th. Schultz, bisher bei der Stargard-Posener Eisenbahn zum Königl. Kreis-Baumeister in Bartenstein (Reg.-Bez. Königsberg).

Der Baurath Helfft in Berlin ist in den Ruhestand, und der Wege-Baumeister Gericke zu Bitterfeld, aus dem Staatsdienste getreten. Am 1. Juli d. J. werden ferner in den Ruhestand treten: der Baurath Rimann zu Wohlau, der Bau-Inspector Lawrentz zu Greiffenberg in Pommern und der Wasser-Baumeister Gundel in Bartenstein.

Der Bau-Inspector Helle zu Neustadt in Westpr., ist gestorben.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Die Gas-Anstalt zu Magdeburg,

von v. Unruh.

(Schluß.)

(Mit Zeichnungen auf Blatt 33, 34 in Heft V — VI, und auf Blatt 37, 38 und 39.)

Reinigungs-Verfahren.

Es ist schon oben erwähnt worden, daß die Laming'sche Reinigungsmethode von Hause aus ins Auge gefaßt wurde. Nach der kurzen Mittheilung im Dingler aus dem *London-Journal of arts*, Mai 1850, S. 279 „besteht das Reinigungsmaterial hauptsächlich in einem Gemenge von Eisenoxyd und Kalk, welches der Erfinder bisweilen auf die Art bereitet, daß er eine gesättigte Auflösung von salzsaurem Eisenoxyd durch Kalk oder Kreide zersetzt und dann Sägespäne einmengt, um der Masse die erforderliche Durchdringlichkeit zu verleihen“.

Hiernach und nach der Mittheilung des Herrn Blochmann über den in Stettin angestellten Versuch wurde stark verdünnte Salzsäure auf Eisenspäne gegossen und von Zeit zu Zeit umgerührt, bis keine Gasentwicklung weiter stattfand. Mit dieser Eisenchlorürauflösung befeuchtete man ein Gemenge theils von gepochtem, kohlensauren Kalkstein, theils von Kreide mit Sägespänen und füllte mit diesem Gemenge die Reiniger sofort bei Eröffnung des Betriebes. Die ersten Proben zeigten, daß das Gas hinter dem letzten Reiniger auf

essigsäures Bleioxyd gar nicht mehr färbend einwirkte, also völlig rein von Schwefelwasserstoff war; aber nach wenigen Stunden wurde das, mit der Bleizuckerauflösung angefeuchtete Papier vom Gase zuerst braun, bald schwarz mit metallischem Glanze gefärbt. Man konnte die Reiniger, namentlich während der Nacht, nicht schnell genug leeren und wieder füllen; so vorübergehend war ihre reinigende Wirkung. Die gebrauchte Masse regenerirte auch nur langsam, so daß bald kein hinreichender Vorrath vorhanden war und die gewöhnliche Reinigung mit gebranntem, feuchtem, zerfallenen Kalk theilweise angewendet werden mußte.

Mit Hilfe eines tüchtigen Chemikers wurden die begangenen Fehler bald erkannt. Diese bestanden darin, daß die Salzsäure zu sehr verdünnt und die Mischung zu schnell angewendet worden war. Es hatte also einmal an Eisen und dann an Zeit zur Zersetzung der Auflösung des Eisenchlorürs durch den Kalk, sowie zur Einwirkung der Atmosphäre gefehlt, welche das Eisen auf das Maximum der Oxydation überführen soll. Ebenso war der Kalk durch den zu frühen Gebrauch der Masse theilweise noch im kohlensauren Zustande in den Reini-

ger gekommen. Diese Fehler waren durch den Trubel, welcher bei Eröffnung einer Gasanstalt herrscht, wohl zu entschuldigen und bald abgestellt. Es wurde jetzt wenig verdünnte Salzsäure und bald darauf, statt des Eisenchlorürs, salzsaures Mangan angewendet, welches eine benachbarte chemische Fabrik als Nebenproduct gewinnt und wohlfeil liefert (10 Sgr. pro Centner von 31° B. bei 14° R.). Die Mangananlage enthält noch freie Salzsäure und wird deshalb auf Eisenstücke gegossen, wodurch sich ihr Gewicht von 31 auf 36° B. steigert. Es ist dieses Verfahren zulässig, da Mangan und Eisen isomorphe Substanzen sind. Mit der Flüssigkeit wird der gepochte Rüdersdorfer Kalkstein wiederholt und so lange begossen, als derselbe noch davon aufnimmt. Diese Zersetzung vor der Einmischung von Sägespänen vorzunehmen hat nicht glücken wollen, weil die Masse dann breiartig wird und sich später schlecht mit den Sägespänen mischt. Das Gemenge wird fleißig durchgearbeitet und nimmt allmählig bei Anwendung von Eisenchlorür eine immer dunklere, rostbraune, bei Mangananlage eine röthlichgelbe Farbe an. In diesem Zustande bleibt die Mischung längere Zeit liegen. Vor der Verwendung wird dieselbe mit Wasser etwas angefeuchtet. Die chemischen Prozesse, welche bei der Bereitung der Masse, wie beim Gebrauch derselben in dem Reiniger und bei der Regeneration an der Luft vor sich gehen, sind nach den erwähnten Mittheilungen folgende:

I. Bereitung der Masse

aus: kohlen-saurem Kalk und salzsaurem Eisen (oder Mangan); daraus soll durch Mitwirkung des Sauerstoffs der Luft werden:

Salzsaurer Kalk und Eisenoxyd.

II. Wirkung beim ersten Gebrauch:

Zieht man nur die Stoffe im ungereinigten Steinkohlen-Gase in Betracht, welche ganz oder größtentheils beseitigt werden sollen und läßt auch hier die untergeordneten Verbindungen außer Acht, so hat man im Reiniger:

Salzsauren Kalk, Eisenoxyd, Ammoniak, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff, wobei beachtet werden muß, daß das Ammoniak theils mit dem Schwefelwasserstoff, theils mit der Kohlensäure verbunden ist; von der letzten wird in der Regel ein Ueberschuß vorhanden sein. Indem sich nun der Schwefelwasserstoff mit dem Eisenoxyd verbindet, entsteht Schwefeleisen ($1\frac{1}{2}$) und Wasser (aus Sauerstoff und Wasserstoff). Das Ammoniak wird zu gleicher Zeit von der Kohlensäure angezogen und es bleiben vorhanden:

Salzsaurer Kalk, kohlen-saures Ammoniak, Schwefeleisen, Wasser. Salzsaurer Kalk und kohlen-saures Ammoniak zersetzen einander gegenseitig, und man hat endlich:

Kohlensaurer Kalk, salzsaures Ammoniak, Schwefeleisen, Wasser. Diese Stoffe sind sämmtlich nicht gasförmig, können also nicht nach den Gasometern übergehen. Es ist daher nicht nur der Hauptfeind, der Schwefelwasserstoff, sondern auch die Kohlensäure in so weit beseitigt, als dieselbe an das Ammoniak gebunden war und jetzt an den Kalk gegangen ist. Auch der Schwefelwasserstoff wird selbstredend nur so lange gänzlich verschwinden, als es an Eisen- oder Manganoxyd nicht fehlt. Dieser Zeitpunkt ist leicht daran erkennbar, daß das, mit einer Lösung von essigsaurem Bleioxyd angefeuchtete, ungeleimte Papier, über den geöffneten Hahn auf dem Deckel des letzten Reinigers gehalten, eine schwachbräunliche Färbung annimmt. Es wird dann zwar die Masse noch nicht völlig abgenutzt sein, aber dies geschieht, indem der Reiniger bei jeder Einschaltung eines frisch gefüllten um eine Nummer vorrückt, endlich die erste Stelle einnimmt und dann ausgeschaltet wird. Entleert man denselben nun, so sieht die Masse kohlschwarz aus und es beginnt an der Luft sofort

III. Die erste Regeneration.

Das salzsaure Ammoniak verhält sich neutral und kommt daher vorläufig nicht weiter in Betracht. Dagegen wird das Schwefeleisen durch den Sauerstoff der Luft in schwefelsaures Eisenoxydul verwandelt, welches sich mit dem kohlen-sauren Kalk gegenseitig zersetzt, so daß die Masse sich verwandelt in:

Schwefelsauren Kalk, kohlen-saures Eisenoxydul, salzsaures Ammoniak. Künstliches kohlen-saures Eisenoxydul kann dem Sauerstoff der Luft gegenüber nicht bestehen, sondern wird schnell in Eisenoxydhydrat verwandelt, wobei die Kohlensäure in die Luft entweicht.

Jetzt ist die Masse, welche inzwischen ihre frühere braune Färbung, nur etwas heller, wieder angenommen hat, zur Reinigung des Gases wieder brauchbar und besteht vor der nächsten

IV. Wirkung beim zweiten Gebrauch

aus: schwefelsaurem Kalk, Eisenoxydhydrat und einer Beimengung von salzsaurem Ammoniak, welchen Stoffen im Reiniger wieder hinzutreten:

Ammoniak, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff. Es treten jetzt dieselben Scheidungen und Verbindungen ein, wie unter II angegeben ist, nur mit dem Unterschiede, daß statt des salzsauren Kalks, welchen die neu bereitete Masse enthält, jetzt schwefelsaurer Kalk in der regenerirten Masse vorhanden ist. Es entsteht daher zunächst:

Kohlensaurer Kalk, Schwefeleisen, schwefelsaures Ammoniak, Wasser, wodurch der Schwefelwasserstoff und in gewissem Maße die Kohlensäure dem Gase entzogen werden.

Aus dem Reiniger wieder an die Luft gebracht, tritt

V. Die zweite Regeneration

ein, indem der Sauerstoff der Luft wieder das Schwefeleisen in schwefelsaures Eisenoxydul verwandelt, welches sich mit dem kohlsauren Kalk gegenseitig zu schwefelsaurem Kalk und kohlsaurem Eisenoxydul zersetzt, welches durch den Sauerstoff der Luft in Eisenoxydhydrat übergeht, so daß schließlich wieder vorhanden ist:

Schwefelsaurer Kalk, Eisenoxydhydrat und schwefelsaures Ammoniak. Von jetzt an wechseln immer die unter IV und V angegebenen chemischen Prozesse. Man sieht indessen, daß sich bei jedem neuen Gebrauch der Masse neues schwefelsaures Ammoniak bildet und ansammelt, welches nach Laming endlich ausgewaschen werden muß, um das Material wieder brauchbar zu machen. Ob die Regeneration eingetreten und beendet ist, zeigt deutlich die Farbe der Masse. Die dazu erforderliche Zeit ist nicht immer gleich. Man wird sich stets so einrichten müssen, daß die Masse frühestens nach 24 Stunden wieder gebraucht, in dieser Zeit mehrfach gewendet und nicht über 5—6 Zoll dick ausgebreitet wird. Das Wesentliche und Unbestreitbare des ganzen Vorganges ist die Bildung von Schwefeleisen oder Schwefelmangan im Reiniger und die Verwandlung dieser Stoffe in Eisen- oder Manganoxydhydrat an der Luft. Wie dem auch sei, so hängt die praktische Brauchbarkeit der Methode nicht allein von den chemischen Prozessen, sondern von den Quantitäts-Verhältnissen ab. Es fragt sich, wieviel Cubikfuß Gas mit einem frisch gefüllten Kasten gereinigt werden können? und hierauf läßt sich allgemein nicht antworten, weil die Beschaffenheit der Kohle, namentlich die Beimengung von Schwefelkies sehr verschieden ist. In dieser Beziehung ist selbst eine Schiffsladung Kohle zuweilen nicht gleichförmig.

Um einen Anhalt zu haben, wurde das ungereinigte Gas aus *Pelton-main* Kohle von Dr. Meitzendorf auf seinen Gehalt an Schwefelwasserstoff untersucht, und mit einer für die Technik völlig hinreichenden Genauigkeit gefunden, daß 1000 Cub.-F. Gas 6,44 Cub.-F. Schwefelwasserstoff enthielten. Befinden sich nun in 100 Pfd. concentrirter Salzsäure 38,38 Pfd. wirklich wasserfreie Salzsäure, und werden jene 100 Pfd. wie damals geschah, mit 100 Pfd. Wasser vermischt und auf Eisenspähne gegossen, fleißig umgerührt und — wenn möglich — etwas erwärmt, so erhält man nach Verlauf einer gewissen Zeit eine Eisenchlorürauflösung, in welcher 64,72 Pfd. Eisenchlorür enthalten sind.

Zur Füllung eines Reinigers von den hiesigen Dimensionen wurden 320 Pfd. fein gepochter, kohlsaurer Kalk und 160 Pfd. Sägespähne verwendet. Dieses Gemisch nahm die oben angegebene Quantität Eisenchlorürauflösung auf und enthielt also ebenfalls 64,72 Pfd. Eisenchlorür. 1 Pfd. davon zersetzt 2,69 Cub.-F. Schwe-

felwasserstoff; folglich müßten 64,72 Pfd. zur Zersetzung von 174,4 Cub.-F., d. h. zur Reinigung von 27000 Cub.-F. Gas hinreichen, wenn die Technik im Großen die angegebenen Verhältnisse immer inne halten könnte. In der That reinigte ein frisch gefüllter Kasten, nach Beseitigung der Fehler, welche zuerst bei der Bereitung der Masse begangen worden waren, 25 bis 30000 Cub.-F. Gas vollkommen.

Dabei trat aber wiederholt eine sehr frappante Erscheinung ein, welche wieder die dauernde Anwendung der ganzen Reinigungsmethode in Frage stellte. Nachdem nämlich ein mit frischer Masse gefüllter Kasten jene große Quantität Gas vollständig gereinigt hatte, blieb der neu eingeschaltete, mit derselben frisch bereiteten Masse gefüllte Kasten ganz ohne Wirkung. Es wurde gar kein Schwefelwasserstoff gebunden. Plötzlich trat aber wieder in demselben Kasten die volle Wirkung ein. Es fehlte also diejenige Sicherheit des Erfolges, ohne welche eine Gasreinigungsmethode keinen practischen Werth hat.

Endlich wurde die Ursache sowohl des Ausbleibens, als auch des plötzlich eintretenden Reinigungsprozesses gefunden. Das Wesentliche desselben ist die Bildung von Schwefeleisen. Dieselbe kann nicht eintreten, wenn freie Säure gegenwärtig ist, weil diese das Schwefeleisen sofort wieder zerstören würde. Die Eisenchlorürauflösung aber enthält in der Regel noch etwas freie Säure, welche der kohlsaure Kalk nach Laming zwar binden soll, indessen jedenfalls nur langsam. Ist dies noch nicht vollständig geschehen, ist nur noch eine Spur von freier Säure vorhanden, so bleibt die Masse im Reiniger so lange völlig wirkungslos, bis entweder der kohlsaure Kalk die Säure absorbiert hat oder eine andere Base hinzutritt. Dies Letzte geschieht, sobald eine oder mehrere Retorten neu beschickt werden. Es entwickelt sich dann eine Menge Ammoniak, welche die saure Eigenschaft des Reinigungsmaterials sofort beseitigt und dasselbe gegen den Schwefelwasserstoff wirksam macht. Das Ammoniak ist aber in der Retorte bald abgetrieben. Deshalb erfolgt die Abstumpfung der Säure nicht, wenn die Retorten zur Zeit der Einschaltung eines frisch gefüllten Kastens schon mehrere Stunden ohne neue Beschickung mit Kohle im Feuer stehen.

Dem Uebelstande ist leicht und auf verschiedene Weise abzuwehren. Man kann entweder die freie Säure im Eisenchlorür durch irgend eine Base abstumpfen oder man setzt der, übrigens fertigen Mischung eine kleine Quantität gebrannten, zerfallenen Kalk zu, welcher sich jedenfalls viel schneller, als der kohlsaure mit der freien Säure verbindet. Das letzte Verfahren ist durch gewöhnliche Arbeiter am leichtesten auszuführen und gewährt den Vortheil, daß der überschüssige gebrannte Kalk auch reinigend wirkt. Der Zusatz ist selbstredend nur bei frisch bereitetem, nicht bei regenerirtem Reinigungsmaterial erforderlich. Im Reiniger bildet sich in dem Mafse

kohlensaurer Kalk aus dem schwefelsauren, als kohlen-saures Ammoniak gegenwärtig ist.

Seit der Anwendung dieses Mittels geht das Verfahren ohne alle Störung ganz regelmässig und sicher von Statten und gewährt im Vergleich mit den anderen Methoden die entschiedensten Vortheile und Bequemlichkeiten. Die Reinigung ist eine so vollständige, dass die empfindlichsten Reagentien keine Spur von Schwefelwasserstoff zeigen. Ein Versuch, den Gehalt von Kohlensäure im Gase zu bestimmen, ergab, dass entweder nichts oder so wenig davon vorhanden ist, dass die gefundenen, äusserst kleinen Gewichtsunterschiede ebenso gut in dem Verfahren selbst ihren Grund haben können. Der Geruch des benutzten Reinigungsmaterials ist sehr unbedeutend. Dasselbe schmutzt und schmiert nicht. Man hat fast nichts fortzuschaffen, also auch sehr wenig anzuschaffen; denn bis jetzt, im Mai 1854, ist das im Februar bereitete Material noch immer in Gebrauch und nur so viel neues beschafft, als die vermehrte Gasproduction erforderte. Es lässt sich daher noch nicht sagen, wie lange das Material gebraucht werden kann. Endlich ist der Umstand von grosser Wichtigkeit, dass die Laming'sche Masse vermöge ihrer lockeren, nicht schmierigen Beschaffenheit in den Reinigern äusserst wenig Widerstand leistet, also sehr wenig Druck auf die Retorten hervorbringt. Das Manometer am Eingangsrohr in dem Reinigungsgebäude zeigt $5\frac{1}{2}$ Zoll (Wassersäule), wenn der Telescopycylinder nicht angehoben, $6\frac{1}{2}$ Zoll, wenn dies geschehen ist; das Manometer am Ausgangsrohr aus dem Reinigungsgebäude $3\frac{1}{2}$ resp. $4\frac{1}{2}$ Zoll, entsprechend dem Druck der Gasometer. Daher kommen auf sämtliche Reinigungsapparate 2 Zoll. Davon erfordert die Waschmaschine allein 1 Zoll, die beiden Coaks-Condensatoren $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll, bleiben für die Reinigungskasten nur $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll. Es ist deshalb kaum zu merken, wenn 4, statt 3 Kasten eingeschaltet sind. Mit Kalk gefüllt fanden 2 bis 3 Zoll Druck mehr statt.

Die Regeneration erfolgte bis zum Herbst unter freiem Himmel auf einem, mit Ziegelsteinen, mit Gefälle gepflasterten Platze hinter dem Reinigungsgebäude. Es schien, als ob der Regen durch Auswaschung des schwefelsauren Ammoniaks sogar günstig wirkte. Nach lange anhaltendem Regen verminderte sich indessen die Wirksamkeit des Materials auf 15000 Cub.-F. per Kasten. Obgleich nun der Platz mit einem leichten Pappdach überdeckt wurde, so wurden doch seitdem mit jedem Kasten durchschnittlich nur 18000 Cub.-F. Gas gereinigt. Die diesjährige Sendung von *Pelton-main* Kohle enthielt aber sehr viel Schwefelkies, der zum Theil in grossen Stücken Thonschiefer vorkommt, welche ausgesucht werden, grossentheils indessen in kleinen Brocken, die sich nicht beseitigen lassen. Ein Versuch mit *Peases-West* Kohle ergab, dass beinahe die doppelte Quantität Gas mit derselben Masse gereinigt wurde, also etwa wie im Frühjahr 1853, 30000 Cub.-F. per Kasten. Das Reini-

gungsmaterial hat bisher $5\frac{1}{2}$ Pfennig pro 1000 Cub.-F. Gas gekostet, ist aber, wie erwähnt, noch völlig brauchbar. Die Probe am letzten Kasten beider Systeme wird Tag und Nacht stündlich genommen und die dazu verwendeten Papiere werden geordnet in ein Buch eingeklebt.

Es ist schliesslich zu erwähnen, dass an anderen Orten eine Modification der Laming'schen Reinigungsmethode theils versucht, theils eingeführt worden ist. Man löst nämlich Eisenvitriol in Wasser auf und vermischt damit gelöschten Kalk. Dadurch erhält man dieselben Stoffe, welche die wirkliche Laming'sche Masse nach der Regeneration enthält: schwefelsauren Kalk und Eisenoxyd.

Eisenvitriol ist überall im Handel zu haben und leichter aufzulösen, als Eisenchlorür zu bereiten; gebrannter Kalk ist leichter zu löschen, als kohlensaurer Kalk fein zu pochen. Dagegen wird das Gemisch zuweilen schmieriger und weniger locker, als die Laming'sche Masse.

Schleimige, breiartige Substanzen sind weniger zur Gasreinigung geeignet, weil von den Klümpchen, welche jene bilden, nur die Oberfläche wirkt und der Kern nicht zur Berührung mit dem Gase gelangt.

Gaspumpe.

Es ist weiter oben schon erwähnt worden, dass im Reinigungsgebäude ein Extractor aufgestellt ist (siehe Blatt 33, Heft V—VI, Grundriss von den Apparaten bei P und Blatt 39). Ebenso ist der Zweck dieser Vorrichtung schon angegeben: Beseitigung oder Verminderung des Drucks auf die Retorten und dadurch Beförderung und Erleichterung der trocknen Destillation der Kohle.

Auf Blatt 39 sind 2 Durchschnitte und ein Grundriss von der Gaspumpe nebst einem Durchschnitt des Regulators gegeben und die gleichen Theile mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

g, g sind zwei oben geschlossene, unten offene Blechcylinder oder Glocken, welche durch die Dampfmaschine in einem entsprechenden Bassin von Gusseisen auf- und niederbewegt werden. Durch den Boden jedes Bassins tritt ein Rohr *f, f', f''* ein und mündet über dem Spiegel des Wassers, womit das Bassin bis zu dieser Höhe gefüllt ist. Jedes Rohr *ff'f''* verbindet zwei, zur Hälfte mit Wasser gefüllte Cylinder *c* und *d* miteinander, aber so, dass es beim Cylinder *c* nur auf dem Mundloch aufsitzt, bei *d* hingegen mittelst eines Stutzens *f'f'''* in das Wasser etwas eintaucht. Ausserdem sind die beiden Cylinder *c, c* durch ein Rohr *tt* und die beiden Cylinder *d, d* durch ein Rohr *ss* mit einander verbunden. Das Rohr *tt* taucht mit jedem Ende in den Wasserspiegel der Cylinder *c, c* ein. Das Rohr *ss* sitzt nur auf den Mundlöchern der Cylinder *d, d* auf, ohne einzutauchen. Endlich ist das Rohr *tt* mit dem Rohr *aa* verbunden,

welches das Gas zuführt, das Rohr *ss* dagegen mit dem Rohr *bb*, welches das Gas weiterführt. Die Rohre *tt* und *ss* sind beide mit dem Regulator *r* verbunden. Der Hahn *E* ist schon oben erwähnt.

Betrachten wir nun zuerst die Wirkung auf der einen Seite, so ist klar, daß die Glocke *g*, wenn dieselbe hochgeht, saugend in dem Rohr *ff'f''* wirkt. In Folge dessen wird das Wasser in dem Rohrstutzen *f'''* steigen und denselben verschlossen erhalten, so lange das Rohr noch in den Wasserspiegel des Cylinders *d* eintaucht. Im Cylinder *c* wirkt die Verdünnung gleichzeitig gerade umgekehrt: das Gas aus dem Rohr *t* ist noch nicht verdünnt, überwindet also den geringen Wasserverschluß, tritt in den Cylinder *c* und durch das Rohr *ff'f''* in die Glocke *g*. Geht dieselbe nieder, so comprimirt sie das Gas in dem Rohr *ff'f''*, also auch in dem Cylinder *c*, drückt auf den Wasserspiegel in demselben und zwingt das Wasser in dem (Sauge-) Rohr *t* zu steigen, verschließt also dasselbe, so lange es noch eintaucht. Gleichzeitig ist die Wirkung in dem Rohrstutzen *f'''* umgekehrt: das comprimirt Gas wird jetzt hier den geringen Wasserverschluß überwinden und in den Cylinder *d* eintreten, von hier aber durch das nicht eintauchende (Druck-) Rohr *s* nach dem Ausgangs-Rohr *bb* gelangen.

Die Erscheinungen auf der anderen Seite sind genau dieselben, nur erfolgt hier das Drücken, während dort gesogen wird und umgekehrt.

Die ganze Vorrichtung ist also eine doppelt wirkende Sauge- und Druckpumpe, oder wenn man will, es sind zwei Sauge- und Druckpumpen, ähnlich den hydraulischen Cylinder-Gebläsen, nur sind die Ventile durch eintauchende Rohre ersetzt, welche ganz dem Princip der oben erwähnten Theercylinder oder Vorlagen auf den Oefen entsprechen. Hier wie dort kann das Gas durch das eintauchende Rohr in den Cylinder, aber nicht aus diesem in jenes gelangen, vorausgesetzt, daß die Eintauchung des Rohrs und das Verhältniß seines Querschnitts zur Wasserfläche im Cylinder der Druckdifferenz entsprechen, welche zwischen beiden Räumen stattfindet.

Nun beträgt der Ueberdruck des Gases beim Eintritt in das Reinigungsgebäude, selbst nach Anhebung des Telescocynders höchstens $6\frac{1}{2}$ Zoll. Ferner kann nicht beabsichtigt werden, diesen Ueberdruck ganz fortzuschaffen, weil sonst beim Oeffnen der Retorten Luft durch dieselben in das Gasrohr eintreten könnte. Gesetzt es soll $\frac{1}{2}$ Zoll Ueberdruck verbleiben, so handelt es sich darum, 6 Zoll Wassersäulendruck von dem Eingangsrohr fortzusaugen und im Ausgangsrohr ebensoviel Druck auszuüben, wodurch zugleich die Gasometer gehoben werden. Daher muß auch die Druckdifferenz in den Cylindern *cc* und *dd* und den eintauchenden Rohren, also auch die Wasserstandsdifferenz 6 Zoll betragen, wozu noch die Tiefe des eintauchenden Rohrs, hier 1 Zoll kommt.

Jeder Cylinder hat hier 4 □Fuß Wasserspiegelfläche, das Rohr dagegen nur 8 Zoll Durchmesser. Das Verhältniß der Fläche ist folglich nahe 10 : 1; deshalb wird der Wasserspiegel im Cylinder nur 0,66 Zoll fallen, wenn derselbe im eintauchenden Rohr 6 Zoll steigt. Es genügt also, abgesehen von Schwankungen im Wasserspiegel, 1 Zoll Eintauchung. Die Dimensionen der Pumpe und die Zahl der Hübe müssen nach dem Minimum der Gasproduction so bestimmt werden, daß niemals mehr Gas producirt werden kann, als die Pumpe fortzusaugen im Stande ist, weil man sonst den Druck auf die Retorten vermehren, statt vermindern würde. Außerdem kommt der Umstand in Betracht, daß bei derselben Zahl von Retorten, die Gas-Entwicklung keine gleichmäßige, sondern sehr ungleich ist. In der ersten und zweiten Stunde nach der neuen Beschickung entwickelt sich viel mehr Gas, als in der 3ten und 4ten oder 5ten und 6ten. Es ist augenscheinlich schwer thunlich, den Gang der Pumpe dieser ungleichen Gas-Entwicklung anzupassen. Dieselbe auszugleichen dient vielmehr der selbstthätige Regulator *r*, dessen gußeisernes Bassin durch das gerade Rohr *u* mit dem Saugrohr *t* und durch das doppelt gekrümmte Rohr *v* mit dem Druckrohr *ss* in Verbindung steht. Die Mündung von *u* ist oben offen, die von *v* conisch verengt gestaltet und mit einem, unten abgedrehten Ringe versehen, in dessen kreisrunder Oeffnung ein Kegel *w* hängt, welcher an seiner Basis einen vortretenden Rand mit einer Gummischeibe trägt. Der Kegel ist mittelst eines Gelenkstückes an der Glocke befestigt, welche in dem, mit Wasser bis nahe der Oberkante der Rohre *u* und *v* gefüllten Bassin steht. Geht die Glocke in die Höhe, so nimmt dieselbe den Kegel *w* mit hoch, verengt die Oeffnung von *v* immer mehr und schließt dieselbe endlich ab, verschließt also das Rohr *v*. Senkt sich die Glocke, so senkt sich auch der Kegel und es erweitert sich die Oeffnung von *v*. Die Glocke ist an einem 2armigen Hebel befestigt und so contrebalancirt, daß sie ihren höchsten Stand einnimmt, also *v* verschließt, wenn in ihrem inneren Raume derselbe Ueberdruck stattfindet, welche man im Eingangsrohr *a*, also auch in *t* und *u* als Minimum behalten will.

Sind nun die Abmessungen der Pumpe, die Zahl der Hübe und die Hubhöhe so angeordnet, daß bei einer bestimmten Zahl von Retorten niemals ganz so viel Gas entwickelt werden kann, als die Pumpe fortschafft, so wird vor Beendigung des Hubes der bestimmte Minimal-Ueberdruck in *a*, *t*, *u* und in der Glocke noch etwas abnehmen. In demselben Augenblick geht dieselbe nieder und öffnet das Rohr *v*, bringt also das Druckrohr *s* mit dem Saugrohr *t* in Verbindung, und es strömt aus jenem soviel Gas nach diesem zurück, als daselbst zum vollen Hube noch fehlt. Dadurch wird der Minimal-Druck in *t*, *u* und der Glocke wieder hergestellt, dieselbe hebt sich und verschließt durch den Kegel *w* das Rohr *v* wieder. Bei der großen Ungleichheit der

Gas-Production im Sommer und Winter ist es nothwendig, entweder die Zahl der Pumpenhübe oder die Hubhöhe der Gas-Production angemessen verändern zu können. Dieses läßt sich entweder durch Stufenscheiben (bei Riemenbetrieb) oder durch Verstellung des Krummzapfens am Vorgelege erreichen, wie aus der Zeichnung desselben auf Blatt 39 ersichtlich ist. Der Hub läßt sich dadurch von 12 auf 18 oder 24 Zoll verändern. Das zuerst angewendete Vorgelege war so angeordnet, daß jede Pumpe 10 Hübe in der Minute machte. Diese Geschwindigkeit schien indessen nicht nur für den Sommer-, sondern sogar für den jetzigen Winterbetrieb unnütz groß. Der Regulator arbeitete zu hastig, die Wasserspiegel waren zu unruhig und es ging Kraft verloren. Es wurde deshalb ein anderes Getriebe und Stirnrad gegossen, welche jetzt bei 60 Umdrehungen der unteren Riemscheibe nur 5,825 Hübe per Minute geben. Die Summe der Raddurchmesser ist bei beiden Vorgelegen gleich groß genommen. Es kann daher bei sehr starkem Betriebe sehr leicht das erste Räderpaar wieder angewendet und die Zahl der Hübe wieder auf 10 vermehrt werden. Ueber diese Zahl wird man nicht leicht hinaus gehen dürfen.

Bei 3 Fuß Durchmesser beträgt der Querschnitt jeder Glocke 7,07 □Fuß daher der Inhalt beider

bei 12 Zoll Hub 14,14 C.-F., also bei 10 Hüben 141,4 C.-F.

und bei 5,825 Hüben 82,36 C.-F. per Minute,

bei 18 Zoll Hub 21,2 C.-F., also bei 10 Hüben 212 C.-F.

und bei 5,825 Hüben 123,5 C.-F. per Minute,

bei 24 Zoll Hub 28,28 C.-F., also bei 10 Hüben 282,8 C.-F.

und bei 5,825 Hüben 164,7 C.-F. per Minute,

Nun giebt eine Retorte, bei 3000 bis 3200 Cub.-F. in 24 Stunden, 125 bis 133½ Cub.-F. per Stunde durchschnittlich. Werden aber sämtliche Retorten hintereinander beschickt, so können bis 160 Cub.-F. per Stunde und Retorte gewonnen werden, daher per Minute

2½ Cub.-F. Folglich würde die Pumpe

bei 5,825 Wechseln per Minute und 12 Zoll Hub

das Gas von 31 Retorten,

bei 5,825 Wechseln per Minute und 18 Zoll Hub

das Gas von 46 Retorten,

bei 5,825 Wechseln per Minute und 24 Zoll Hub

das Gas von 62 Retorten,

bei 10 Wechseln per Minute und 12 Zoll Hub

das Gas von 53 Retorten,

bei 10 Wechseln per Minute und 18 Zoll Hub

das Gas von 79 Retorten,

bei 10 Wechseln per Minute und 24 Zoll Hub

das Gas von 106 Retorten

fördern können, wenn das Gas nicht dehnbar wäre, und die Entfernung zwischen den Glocken und den Eintauch-

rohren in den Cylindern *cc*, *dd*, nicht ganz so wirkte, wie der schädliche Raum bei Wasserpumpen.

In Wirklichkeit hat die Gaspumpe bei 5,825 Hüben per Minute mit 12 Zoll Hubhöhe das Gas von 23, und

mit 18 Zoll Hub das Gas von 33 Retorten gefördert, und dabei lange nicht das Maximum der Leistung erreicht: denn der Regulator ging schon bei dem halben Hube nieder.

Das Contrebalanciren des Regulators geschieht sehr leicht nach dem Manometer am Rohr *u* (Blatt 39). Man legt nach und nach soviel Gewichte auf, bis das Manometer auf den Minimaldruck sinkt, welcher in dem Saugerohr verbleiben soll. Da das Gas in den Cylindern *cc*, *dd* einen Zoll Wasserverschluß überwinden muß, so wirkt die Gaspumpe zugleich als eine sehr kräftige Wäsche, um so mehr als das durch den Regulator aus dem Druckrohr nach dem Saugerohr zurückgegebene Gas denselben Weg noch einmal machen muß. Die Wäsche würde aber sehr bald ohne Erfolg sein, wenn man das Wasser in den Cylindern nicht erneuern wollte; zu dem Ende sind dieselben mit hohen Füllrohren *m*, *m* versehen, welche nahe am Boden einmünden und mit Abflußrohren, deren Höhe im Innern der Cylinder dem richtigen Wasserstande entspricht und die durch doppelte Biegung dem Wasser, aber nicht dem Gase den Abfluß gestatten. Die Abflußrohre münden in den Kasten *o*. Die Erneuerung des Wassers kann entweder periodisch oder durch stetigen Zu- und Abfluß geschehen. Im letzten Falle müssen, wie hier der Fall ist, an den Cylindern Wasserstandsgläser, wie an Dampfkesseln, angebracht werden.

Will man die Wirkung der Gaspumpe möglichst gleichförmig haben, so muß dieselbe mit 3 Glocken *p*, *p*, *p* versehen werden.

Methven's Gas-Exhaustor (*The Artizan*, 1848, November, No. XXIII) ist mit 3 Cylindern und mit gewöhnlichen Klappventilen construiert. In neuerer Zeit wendet man in England Vorrichtungen an, ähnlich den rotirenden Ventilatoren. Bei der großen, dabei erforderlichen Geschwindigkeit hat es seine Bedenken, die Welle durch Stopfbüchsen laufen zu lassen, welches sich nicht vermeiden läßt. Der Ort, an welchem der Extractor steht, ist nicht gleichgültig; jedenfalls scheint es zweckmäßiger, demselben mehr zu drücken, als zu saugen zu geben, weil sonst in dem Saugrohr des Extractors weniger als ein Atmosphärendruck stattfinden muß, sofern jenseits der Apparate, durch welche das Gas gesogen wird, der Ueberdruck beinahe fortgeschafft werden soll. Dann aber würde die Luft die Neigung haben in die Apparate einzutreten, was viel schlimmer ist, als etwas Gas-Entweichung im Falle einer kleinen Undichtigkeit.

So einleuchtend es auch klingt, daß ein Gas-Extractor, welcher den Druck auf die Retorten beinahe beseitigt, und den Widerstand aller Apparate nebst dem Drucke des Gasometers auf mechanischem Wege überwindet, sehr vortheilhaft auf den Betrieb einwirken muß; so hat es hier noch nicht gelingen wollen, in Zahlen nachzuweisen, wieviel Gas mehr gewonnen oder wieviel

Feuerungsmaterial erspart worden ist, in den Zeitperioden, während welcher die Gaspumpe in Gang war, verglichen mit den Zeiten, wo dieselbe still stand. Es scheint, als ob die Differenzen, welche durch etwas andere Beschaffenheit der Kohle, durch verschiedene Temperatur, durch grössere oder geringere Aufmerksamkeit der Feuerleute und ähnliche Einflüsse bedingt werden, grösser sind, als die Einwirkung der Pumpe.

Freilich können darüber erst genauere, lange dauernde Versuche unter möglichst gleichen Umständen entscheiden, aber der Erfolg jedes Extractors ist bei Gas-Anstalten durch den Umstand sehr enge begrenzt, daß höchstens der Ueberdruck gegen die Atmosphäre fortgeschafft werden darf, wenn beim Oeffnen der Retorten keine Luft eintreten soll. Der Ueberdruck, d. h. die Summe aller Widerstände, beträgt hier nur $5\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}$ Zoll Wassersäule, also nur $\frac{1}{4}$ Atmosphäre. Schafft man den Ueberdruck fort, so hat man folglich 1,56 Procent gewonnen, während man in der Vacuumpfanne den Druck von 28 Zoll Quecksilbersäule auf 4 Zoll, also auf $\frac{1}{7}$ reducirt und $\frac{6}{7}$ oder 85,9 Procent gewinnt. Ist die Dampfmaschine auch sonst noch beschäftigt, so müssen doch der Gas-Production etwa die halben Kosten für den Tag und die ganzen für die Nacht zur Last geschrieben werden. Etwas anders stellt sich die Sache in Gas-Anstalten, welche 9, 12, 16 Zoll oder noch mehr Druck auf den Retorten liegen haben, so daß es den Leuten schwer wird, die Deckel vor die neu beschickten Retorten vorzusetzen.

Gasometer.

Da eine vergleichende Berechnung ergab, daß gußeiserne Bassins im Vergleich mit massiven, den Bau um etwa 20000 Thaler vertheuern würden, und gegen die massiven Bassins kein anderer Einwand zu machen ist, als daß dieselben öfter mißrathen, d. h. mangelhaft ausgeführt worden sind; so wurde dem Massivbau um so mehr der Vorzug gegeben, als freistehende Bassins aus Gußeisen beim Temperaturwechsel und aus anderen Gründen der Gefahr des Zerspringens ausgesetzt sind. Tritt dieser Fall ein, so wird der eigentliche Gasbehälter in der Regel von der Atmosphäre eingedrückt. In keinem Falle ist es rathsam, zwei freistehende Bassins in ein Gebäude zu placiren, weil die Zerstörung des einen leicht die des andern nach sich ziehen könnte. Diese Gefahr verschwindet, wenn man die eisernen Bassins nicht freistellt, sondern in die Erde senkt, wie bei den, nicht überbauten Gasometern zu geschehen pflegt; der Kostenpunkt bleibt aber bestehen, besonders mit Rücksicht darauf, daß massive Bassins zugleich die Fundamente für das Gebäude bilden, diese also erspart werden, insofern man ein Haus für nöthig erachtet. Dies ist selbst von englischen Gesellschaften im nördlichen Deutschland mehrfach geschehen, obgleich in England die Gasometer nicht überbaut werden. Bei Anwendung von Telescop-Gasometern ist das Gebäude hier ganz unentbehrlich, um den

mit in die Höhe gehenden Wasserring vor Frost zu schützen. Man hat am Rhein zwar diesen Zweck durch ein bewegliches Dampfrohr zu erreichen gesucht, indessen liegen die Bedenken gegen dies gebrechliche und bei anhaltender, strenger Kälte selbst des Schutzes bedürftige Mittel auf der Hand.

Telescop-Gasometer, welche aus zwei Theilen bestehen, die sich wie ein Fernrohr in einander schieben, sind deshalb hier gewählt, weil dadurch an Tiefe des Bassins gespart wird. Darauf kam es hier wesentlich an: denn der Baugrund ist zwar gut, und besteht aus grobem Kies, aber derselbe führt sehr viel Wasser. Es durfte daher nicht zu tief gegangen und ebensowenig das Bassin hoch über das Terrain aufgeführt werden, weil das Mauerwerk, welches wasserdicht sein soll, dem Froste nicht exponirt werden darf. Der vorherzusehende starke Wasserzudrang gestattete auch nicht, den Bassinboden nach unten zu wölben. Sollte das verkehrte Gewölbe irgend einen Nutzen haben, so hätte dasselbe bei 53 Fuß Durchmesser 8 bis 9 Fuß Pfeil erhalten müssen.

Unter diesen Umständen wurde die Baugrube bis auf das Wasser ausgegraben, dann eine, das Gebäude umgebende Spundwand eingerammt und im Schutze derselben der Grund ausgehoben. Zur Wasserförderung diente dabei eine leihweise beschaffte, leicht transportable Dampfmaschine von C. Hoppe in Berlin von 8 Pferdekraft. Bei höherem Stande der nahen Elbe waren 4 Pumpen von 18 Zoll Durchmesser bei 30 Zoll Hub und 25 bis 28 Wechseln per Minute gerade nur im Stande, das Wasser zu gewältigen.

Bei Anwendung eines platten Bodens darf nicht übersehen werden, daß derselbe an seinem Umfange durch die Mauern des Bassins und des Gebäudes viel stärker belastet wird, als in seiner Mitte, daß also die Gefahr einer Trennung zwischen dem freien Theil des Bodens und dem, als Fundament jener Mauern dienenden vorhanden ist. Dem kann entweder dadurch vorgebeugt werden, daß man zuerst die Umfassungswände mit nach Innen abgetreppten Fundamenten bis zu einer bedeutenden Höhe auführt und dann später den Boden dazwischen mauert, oder daß man denselben zwar gleichzeitig und aus einem Guß mit den Fundamenten mauert, aber außerdem so viel, als möglich belastet. Hier wurde der letztgenannte Weg eingeschlagen, weil der große Wasserzudrang das andere Verfahren schwierig und bedenklich machte und für die wasserdichte Verbindung des, zu verschiedenen Zeiten aufgeführten Mauerwerks kaum eingestanden werden konnte. Sehr wesentlich ist es, den Wassern solche Wege nach dem Pumpensumpf offen zu lassen, daß der Mörtel aus den Fugen nicht ausgewaschen wird. Hätte es nicht an Zeit gefehlt, so würde die Baugrube zwischen den Spundwänden ausgebaggert, dann eine 3 bis 4 Fuß starke Betonschicht eingebracht und angemessene Zeit später darauf der Boden erheblich schwächer gemauert worden sein. Die Bereitung, Ein-

bringung und Erhärtung des Betons würde aber bei der großen Fläche fast den ganzen Sommer in Anspruch genommen haben. Binnen dieser Frist mußten hier jedenfalls beide Bassins nebst dem größten Theil des Gebäudes fertig sein. Es wurde daher nach Aushebung des Grundes die ganze Fläche zwischen den Spundwänden 4 Fuß stark in bestem Roman-Cement, aber von Grauwacke-Bruchsteinen ausgemauert, da scharf gebrannte Mauersteine oder Klinker in hinlänglicher Menge im Frühjahr nicht zu haben waren, die Grauwacke dagegen ganz in der Nähe bei der Neustadt Magdeburg bricht und Steine liefert, welche mit einiger Nachhülfe Lager und Fuge geben.

Von demselben Material sind die Umfassungswände und die Scheidewand zwischen beiden Bassins aufgeführt, mit Ausnahme des obersten Absatzes, der von guten Mauersteinen gemacht ist. Als Mörtel wurde an der inneren Fläche, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß stark, bester Portland-Cement, im Innern der unteren starken Mauerabsätze Traßmörtel, im Uebrigen durchweg Roman-Cement verwendet. Wäre mehr Traß aus guten Quellen schnell genug zu haben gewesen, so hätte man denselben in Verbindung mit dem magern Kalk von Cönnern an der Saale unbedenklich statt des Roman-Cements benutzt.

Der $4\frac{1}{4}$ Fuß starke Boden hat eine 3 Fuß hohe abgetreppte Aufmauerung in Mörtel aus Cönnern'schem Kalk als Belastung erhalten, welche nicht nur während des Baues, sondern auch für den Fall nothwendig ist, wenn jemals ein Bassin zur Zeit eines hohen Standes der Elbe und des damit correspondirenden Grundwassers leer gepumpt werden sollte. Es würde dann ein starker, hydrostatischer Druck gegen den Boden von unten entstehen, welcher dadurch beschädigt werden könnte. Jetzt ist das Gewicht des Bodens ohne Rücksicht auf die Festigkeit des Mörtels vollkommen hinreichend, jenem Drucke zu widerstehen.

Der Ring im Boden, auf welchen sich der Gasometer aufsetzt, besteht aus einer Rollschicht aus Mauersteinen und einem sauberen Putz von Portland-Cement, welcher eine vollkommen horizontale Ebene bildet.

Von außen sind die Mauern mit fettem Lehm Boden sorgfältig hinterstampft.

Die Bassins sind nicht wie gewöhnlich rund, sondern achteckig gemacht. Es läßt sich in dieser Form leichter mauern, besonders mit Bruchsteinen, auch werden dadurch die Mauern des Gebäudes gradlinig. Die beiden achteckigen Bassins haben eine grade Scheidewand, und die beiden Dreiecke (siehe Blatt 33, Heft V—VI), welche bei dem Zusammenstoßen der beiden Achtecke im Gebäude übrig bleiben, gewähren sehr bequeme Räume zu den Eingangs- und Ausgangshähen nebst 2 Reinigungskästen. Dadurch wird ein separates Regulirhaus erspart. Endlich geben die einspringenden Winkel der Achtecke Gelegenheit, die Führungssäulen aufzustellen, die Contregewichte der Telescop-Cylinder

mit ihren Führungen zu placiren und doch noch einen freien Durchgang zu behalten.

Die Führungssäulen stehen in eisernen Schuhen auf massiven Pfeilern, welche senkrecht aufgeführt sind, während die Bassinmauern auf beiden Seiten Absätze haben. Zwei Gallerien laufen rund um die Gasometer herum. Jede Gallerie ist an vier Punkten unten durch die Pfeiler, oben durch angebolzte Knaggen an den Führungssäulen, und an noch 4 Punkten durch schmiedeeiserne Consolen unterstützt. Die obere Gallerie hat den Zweck, die Wasserpflanzen der Telescope in ihrem höchsten Stande beobachten und leichter nach dem Dachverbande und den Rollen der Contregewichte gelangen zu können. Eine leichte Brücke verbindet die obere Gallerie zwischen beiden Gasometern.

Die Lichtöffnungen sind zur Abhaltung der Kälte möglichst klein genommen und mit doppelten Fenstern versehen, ebenso die beiden Eingänge mit doppelten Glasthüren. Die dreieckigen Räume sind durch Thüren vom Innern des Gebäudes getrennt und in der Höhe der zweiten Gallerie mit einer Balkendecke versehen. In der Mitte des Dachforstes befindet sich eine überdachte Oeffnung, welche mit Klappen bei sehr strenger Kälte geschlossen werden kann.

Der Dachverband ist aus der Zeichnung ersichtlich und hier nur zu bemerken, daß statt 4 Streben und 5 Hängebolzen, 2 Streben und 3 Bolzen genügt haben würden, wenn nicht zu berücksichtigen gewesen wäre, daß bei Aufstellung der Gasometer die Befestigung von Flaschenzügen an den Dachbalken schwer zu vermeiden ist.

Die Gasometer sind aus Eisenblech von 4 Pfd. pro \square Fuß gemacht, und haben doppelte Nietreihen. Zwischen die Bleche ist beim Nieten starkes Band, in flüssigen Bleiweißkitt getränkt, gelegt. Sowohl der stets mit Wasser gefüllte Ring an dem inneren Cylinder, auch Haube genannt, als auch der hineingreifende umgekehrte Ring des Telescop-Cylinders besteht aus achtpfündigem Blech. Beide sind in großem Maßstabe auf Blatt 37 gezeichnet und so construirt, daß der Ring vom Telescop im Innern eine völlige Ebene bildet, welche im gehobenen Zustande auf dem Rande des Ringes der Haube aufliegt. Die cylindrischen Theile der Gasometer sind durch senkrechte Eckeisen verstärkt. Fünf Ringe von Eckeisen bilden das Gerippe der gewölbten Decke, welche durch ein Sprengwerk getragen und zugleich mit dem unteren Rande des Mantels verbunden wird, damit die hebende Kraft auch hier und nicht nur am oberen Rande wirkt.

Die Haube wird oben, das Telescop unten durch Rollen an den, mit eisernen Schienen versehenen Säulen geführt. Außerdem befinden sich Rollen oben am Telescopringe, welche an der Haube auf- und niederlaufen, die zu dem Ende mit breiten Plattschienen versehen ist. In der Mitte der Decke ist ein Mannloch angebracht.

Die Gasometerhauben waren zu 40000 Pfd. oder 363 Ctr. 70 Pfd. berechnet und haben nicht ganz dies Gewicht erhalten, da die eine bei 49 $\frac{1}{2}$ Fufs Durchmesser nur 36 Linien, die andere 37 Linien Druck giebt. Der Telescop-Cylinder, mit welchem erst der eine Gasometer versehen ist, wiegt 203 Ctr. 69 Pfd., ist aber mit 4 Gewichten von zusammen 134 Ctr. 41 Pfd. contrebalancirt, so dafs die Gewichtsvermehrung nur 69 Ctr. 28 Pfd. beträgt. Der Druck vermehrt sich dadurch nur um 11 Linien.

Das von dem Reinigungsgebäude kommende Gasrohr tritt in den dreieckigen Raum an der Südseite des Gebäudes und führt in den Wechselhahn *A* (siehe Blatt 33, Heft V—VI, den mittlern Theil des Gasometergebäudes.), welcher auf Blatt 39 nach gröfserem Mafstabe in fünf verschiedenen Stellungen gezeichnet ist und zwar:

- a) Das von den Retorten kommende Gas füllt den Gasometer *A*, während Gasometer *B* sein Gas nach der Stadt abgiebt.
- b) Umgekehrt, *B* wird gefüllt, *A* giebt ab.
- c) Der Gasometer *B* ist, z. B. wegen Bau des Telescops ausgeschaltet. Das Eingangsrohr communicirt mit dem Ausgangsrohr und zugleich mit Gasometer *A*, geht also unter dem Drucke desselben nach der Stadt. Je nachdem die Production stärker ist, als die Consumption oder schwächer, wird der Gasometer *A* sinken oder steigen, also Gas ansammeln oder zugeben.
- d) Umgekehrt, *A* ist ausgeschaltet, *B* giebt ab oder wird gefüllt.
- e) Das Eingangsrohr ist, z. B. wegen Abänderung eines Apparats, abgesperrt. Es wird kein Gas producirt. Beide Gasometer sind vorher gefüllt und es giebt *A* Gas ab. Dann wird die Glocke nach den punktirten Linien gestellt und *B* giebt ab. Demnächst mufs selbstredend wieder frisches Gas zugeführt werden.

Bei dieser Einrichtung würde nach jedem Gasometer nur ein Rohr zu gehen brauchen, welches sowohl zum Speisen, als zum Abgeben dient. Es ist auch das aus dem Hahn *A* kommende Rohr nur deshalb in 2 Rohre getheilt, damit der Gasometer selbst in dem Falle brauchbar bleibt, wenn eines von beiden Rohren sich verstopft oder undicht wird und voll Wasser läuft, oder der Wassertopf, welcher sich unter dem senkrecht in das Bassin hineingehenden Rohr befindet, auszupumpen unterlassen wird.

In Anstalten, welche nur einen Gasometer haben, mufs das Eingangs- von dem Ausgangsrohr getrennt werden, damit das schwere Gas, welches sich bald nach der neuen Beschickung entwickelt, sich mit dem später erzeugten leichten Gase im Gasometer mischt und die Consumenten Gas von gleicher Qualität erhalten.

Aus dem Hahn *A* geht das Gas nach dem Hahn *B* und je nach der Stellung desselben entweder direct

nach den Druck-Regulatoren *R, R* und den Ausgangshähnen *S, S*, oder zuerst durch die Reinigungskasten *a* oder *b*, oder durch *a* und *b*, beziehungsweise *b* und *a*.

Der grofse Nutzen dieser Reiner hinter den Gasometern besteht darin, dafs hier jede Spur von Schwefelwasserstoff fortgeschafft wird, wenn aus irgend einer Veranlassung das Gas im Reinigungsgebäude zuweilen nicht vollständig gereinigt worden ist. Dieser Fall kann durch Nachlässigkeit, aber auch dadurch eintreten, dafs starke Antheile Schwefelkies in der Kohle vorkommen und die am Tage vorrätzig gefüllten Maschinen nicht völlig bis zum anderen Morgen ausreichen. Endlich darf nicht übersehen werden, dafs die Clegg'schen Hähne beim Wechseln sämtliche Rohre in Verbindung setzen, also während dessen mangelhaft gereinigtes Gas durchlassen. Da die Laming'sche Masse sehr wenig Druck fortnimmt, so geht hier das Gas stets durch beide Kasten *a* und *b*, und nur so lange durch einen, wie der andere frisch gefüllt wird. Ursprünglich sollte hier durch die Kasten *a, b* nach dem Vorschlage des Herrn Kühnelt noch ein anderer Vortheil erreicht werden. Bekanntlich schlagen sich im Rohrsystem wässrige Flüssigkeiten nieder, welche in Privatlocalen viel Unannehmlichkeiten und bei Frost das Einfrieren der Strafsen-Laternen veranlassen. Man hoffte nun, dafs eine Füllung der Kasten *a* und *b* mit gebranntem, zerfallenem, also pulverartigen Kalk durch dessen Neigung, Wasser aufzunehmen, dem Gase die Feuchtigkeit entziehen würde. Der wiederholte Versuch ergab, dafs die Kasten *a* und *b* zu viel Widerstand leisteten, d. h. fast allen Druck fortnahmen, so dafs die Gefahr des Verlöschens aller Gasflammen entstand. Man mufste die Kasten jedesmal schnell wieder ausschützen. Beim Oeffnen derselben zeigte sich die Ursache der Erscheinung. Der Pulverkalk hatte noch ein Atom Wasser aufgenommen, sich damit noch mehr gelöscht, und eine harte Rinde bekommen, in welcher nur einzelne Löcher dem Gase noch einigen Durchgang übrig liefsen.

Aus dem Hahn *B* geht das Gas nach dem dreieckigen Raum an der Nordseite des Gebäudes, welcher als Regulirhaus dient und findet hier zwei Wege: nach der Altstadt und nach der Neustadt. Es passirt entweder die selbstthätigen Regulatoren *R, R* oder die gewöhnlichen Regulirhähne *S, S*. Jene sind ganz so construirt, wie der beschriebene Regulator an der Gaspumpe. Der Druck, unter welchem das Gas nach der Stadt gehen soll, wird durch die Contregewichte an der Glocke nach dem, auf dem Ausgangsrohr stehenden Manometer bestimmt. Vermehrt sich nach dem Dunkelwerden der Consum, so nimmt der Druck etwas ab; dadurch sinkt die Glocke nebst dem daran hängenden Kegel, das Ausgangsrohr wird also mehr geöffnet. Nimmt dagegen der Consum ab, so steigt der Druck, die Glocke wird nebst dem Kegel gehoben und das Ausgangsrohr verengt. Um ganz abzuschliessen, was freilich fast nie geschehen darf, legt

man so viel Gewichte auf, daß der Kegel das Ausgangsrohr ganz absperrt.

Für den Fall einer Reparatur oder Abänderung eines Regulators *R* wird derselbe durch Vollgießen der Wassertöpfe unter dem Ein- und Ausgangsrohr abgesperrt und der Druck durch die Regulirhähne *S, S* bestimmt. Es sind dies schlanke Kugel-Ventile in verschlossenen Cylindern. Das Heben oder Senken des Kegels geschieht mittelst einer Schraube mit hohler Spindel, welche durch eine Stopfbüchse im Deckel des Cylinders läuft. Beim gleichzeitigen Anstecken oder Auslösen vieler Flammen ist es sehr schwer, mit der Hand am Hahn *S* den Druck gleichförmig zu erhalten; jedenfalls muß der Betriebspolier fast ununterbrochen am Regulirhahn stehen und seinen Leuten die anderen Geschäfte überlassen. Die selbstthätigen Regulatoren sind daher höchst nützlich und bequem.

Sämmtliche Rohrverbindungen in beiden dreieckigen Räumen liegen unter dem Fußboden frei und zugänglich und sind gehörig entwässert.

Die Einführung der Rohre in die Bassins ist hier nicht durch den Boden oder die Seitenwand, sondern im Innern von oben hinunter geschehen, wie auf Blatt 37 besonders gezeichnet ist, weil die Durchführung durch das Mauerwerk leicht undichte Stellen herbeiführt.

Die Bassins haben im Niveau mit dem Normalwasserstande Abflußrohre, um eine Ueberfüllung zu vermeiden. Zum Nachfüllen dient ein Rohr, welches aus den Wasser-Reservoirs, die im Kesselhause über den Dampfkesseln aufgestellt sind, unterirdisch nach den Bassins führt. Kleine Differenzen im Wasserstande schaden nichts; große Wasserverluste dagegen machen nicht allein den Betrieb unsicher, sondern erfordern Kraft und Geld zum fortwährenden Ersatze. Ueberdies werden wirkliche Undichtigkeiten im Mauerwerk, wenn stets Wasser durchströmt, nicht kleiner, sondern immer größer. Absolut wasserdicht ist Mauerwerk für hohe Wasserstände schwer oder gar nicht herzustellen, weil nicht allein die Steine, sondern auch der beste hydraulische Mörtel nach seiner vollständigen Erhärtung eine gewisse Porosität behalten, also filtriren. Aber wie jeder Filter so läßt auch gutes Cementmauerwerk mit der Zeit immer weniger durch, weil sich die unreinen Bestandtheile des Wassers in die Poren hineinziehen.

Schon die Bildung des Kalkhydrats verstopft dieselben, die Dichtigkeit kann also durch Einstreuen von gebranntem, gepulverten Kalk in das Wasser vermehrt werden. Hier ist dies nicht geschehen, weil der Wasserverlust von Hause aus, als das Mauerwerk sich noch nicht vollgesogen hatte, doch sehr unbedeutend war und nur derjenigen Wassermenge entsprach, welche durch eine Oeffnung von $\frac{1}{4}$ □ Zoll auf halber Druckhöhe abgeflossen sein würde.

Wie gering jetzt der Wasserverlust ist, geht aus dem Umstande hervor, daß die Speisepumpe an der

Dampfmaschine von nur $1\frac{3}{8}$ Zoll Durchmesser, bei $3\frac{3}{4}$ Zoll Hub, den Kessel, 3 Bottiche im Feuerungsgebäude, 1 dergleichen auf dem Coakplatz speist, die Gaspumpe mit frischem Wasser versieht, und der dann verbleibende Ueberschufs in den Gasometerbassins noch nicht Platz findet, sondern abfließt.

Die Gasometer selbst müssen absolut gasdicht sein, wenn Gefahr und Verluste vermieden werden sollen. Die Prüfung der Dichtigkeit erfolgte in der Weise, daß man die Gasometer auf Rüstungen erbaute, deren Höhe dem höchsten Stande beinahe entsprach. Sodann wurde der Gasometer mit 4 hölzernen Säulen abgefangen, die Rüstungen wurden fortgeschafft und beide Bassins so hoch vollgepumpt, bis die Gasometer schwammen, nachdem man vorher die Ein- und Ausgangsrohre durch Vollgießen der Wassertöpfe im Dreieck an der Südseite hermetisch abgesperrt hatte. Jetzt wurde der Stand beider Gasometer, der Wasser-, Thermometer- und Barometerstand von 8 zu 8 Stunden genau beobachtet. Ändert sich die Temperatur und der Luftdruck nicht, so dürfen dichte Gasometer nicht sinken, dies darf nur geschehen, wenn die Luft kälter wird oder das Barometer steigt. Bei abnehmender Temperatur oder fallendem Barometer steigen die Gasometer, angemessen diesen Veränderungen der Atmosphäre. Jedes Steigen der Gasometer deutet auf ihre Dichtigkeit hin. Ebenso kann man dieselbe vermuthen, wenn die Gasometer genau bei der Eintauchung zum Schwimmen kommen, welche vorher nach ihrem Gewicht und Durchmesser, sowie mit Rücksicht auf die Compression der Luft in ihrem Innern möglichst genau zu berechnen ist. Auch läßt die Uebereinstimmung der Bewegungen beider Gasometer vollkommene Dichtigkeit vermuthen.

Alle diese Erscheinungen traten hier ein. Die Beobachtungen wurden 14 Tage fortgesetzt und am Schlusse derselben standen beide Gasometer noch $\frac{3}{16}$ Zoll höher als am Anfange. Der Stand der Gasometer wird beim Betriebe stündlich beobachtet und aufgeschrieben; daraus ergibt sich, wieviel Gas erzeugt und wieviel abgegeben ist, indem man stets den einen Gasometer füllt, während der andere abgiebt. Diese Einrichtung macht einen sogenannten Stationsgasmesser entbehrlich. Strenge genommen müßte man aber die Temperatur dabei berücksichtigen, deren Wirkung sehr erheblich ist und nach Gay-Lussac für jeden Grad Celsius 0,00375, nach Baumgärtner 0,003665 des Volumens, daher für 10 Grad 0,03665 oder $3\frac{2}{3}$ Procent und für 15 Grad $5\frac{1}{2}$ Procent beträgt. Es geben also 100000 Cub.-F. Gas im Winter bei + 1 Grad C. erzeugt, 105500 Cub.-F. im Sommer bei + 16 Grad C.

Die Beobachtung der Gasometerstände geschieht an Scalen, welche außen am Gebäude angebracht, gut beleuchtet und sowohl nach Fußsen und Zollen, als (hier) nach Cubic-Fußsen Gasometerinhalt eingetheilt sind. Dabei ist Rücksicht auf den größeren Durchmesser des Te-

lescop-Cylinders genommen, die Theilung also auf dem betreffenden Theil der Scala kleiner gemacht. Die dreieckige Zeigerscheibe an der Scala hängt an einer feinen Kette, welche über Rollen nach der Mitte des Gasometers läuft. 6 Zoll der Scala entsprechen hier etwas mehr als 1000 Cub.-F. Gasometerinhalt. Es lassen sich daher Hunderte sehr bequem ablesen. Dadurch ist die tägliche Reduction der Fufse und Zolle auf Cubic-Fufse vermieden und der sofortige Ueberblick sehr erleichtert. Die Fufse und Zolle werden mit abgelesen und dienen zur Controle.

Sonstige bauliche Anlagen.

Man sieht im Grundrißs Blatt 36 noch ein Gebäude, welches zwei Dampfkessel, einen zur Reserve, die Schmiede und den sogenannten Lackirofen enthält. Derselbe dient zum Heißmachen der sämtlichen Gasrohre, welche sodann mit einem Gemisch von Steinkohlentheer, Pech und Harz dünn überstrichen werden, um sie möglichst gegen Rost zu schützen.

Zum Probiren der gußeisernen Röhren ist ein Holzschuppen errichtet worden, in welchem die doppelt wirkende Luftpumpe, 2 Kessel zum Comprimiren der Luft und ein großer Wassertrog aufgestellt waren. Die großen Röhren wurden durch den, später im Reinigungsgebäude verwendeten Krahn in den Trog und herausgehoben. Mehrfache gleichzeitige Versuche, die Rohre mit Wasserdruck zu untersuchen, ergaben das interessante Resultat, daß Rohre, welche bei 8 bis 10 Atmosphären Wasserdruck keine Undichtigkeiten zeigten, bei $\frac{2}{3}$ Atmosphären Luftdruck unter Wasser undicht gefunden wurden. Diese von Herrn Blochmann angewendete und auch hier empfohlene Methode, mit Luftdruck unter Wasser zu untersuchen, ist daher ganz vorzüglich. Rohre und Apparate kamen meistens auf der Eisenbahn an, wurden mittelst einer Rampe von gleicher Höhe, wie die Eisenbahnwagen, ab- und auf kleine Transportwagen geladen und auf Plattschienenbahnen nach dem Rohrlager, von da nach dem Probirschuppen, dem Lackirofen und dem Abfuhrplatz geschafft.

Auf dem nicht gezeichneten Theil des Bauplatzes befindet sich ein Administrationsgebäude, ein Portierhaus, ein Wohngebäude für den Werkmeister und Buchhalter und die Bauhütte.

Am 10. Februar 1853 wurde die Stadt zum ersten Male mit Gas beleuchtet. Es würde dies am 1. Januar 1853 geschehen sein; wenn die Lieferung der krummen und sonstigen Façonröhren nicht etwas verzögert worden wäre, und wenn es nicht sehr an Maurern gefehlt hätte.

Rohrleitung.

Die Rohrleitung innerhalb der Stadt ist ganz nach dem Systeme des Herrn Blochmann ausgeführt. Die Muffen haben im Innern 2 Ansätze; das mit keinem Ringe versehene glatte Schwanzende wird in den zweiten Falz eingebracht und dadurch centrirt. In den rund herum

verbleibenden Zwischenraum werden getheerte, fest umgewickelte Hanfstricke eingetrieben und nach jeder Umwicklung festgeschlagen, dann wird Blei vorgegossen und ebenfalls nachgetrieben. Diese Dichtung gewährt, selbst bei einem erheblichen Herausziehen des Rohrs noch Gasdichtigkeit; die neuere, englische Methode dagegen, bei welcher die Muffen conisch ausgedreht und die conisch abgedrehten Schwanzenden mit Mennigekitt eingesetzt werden, muß beim Temperatur-Wechsel, welcher $3\frac{1}{2}$ bis 4 Fufs unter der Erde noch bis 12 Grad und darüber betragen kann, in langen Rohrleitungen nothwendig zu Undichtigkeiten führen.

Es ist bekannt, daß Gasrohre niemals horizontal liegen dürfen, sondern ein gewisses Gefälle haben und an den tiefsten Punkten nach verschlossenen Töpfen entwässert werden müssen. Die Töpfe werden von Zeit zu Zeit ausgepumpt. Das Hauptrohr folgt den tiefsten an der Elbe liegenden Strafsen. An den Abgangspunkten der fünf großen Zweigrohre, welche nach dem höher belegenen Stadttheil führen, sind Regulir-Vorrichtungen angebracht, um die Zuströmung des Gases modificiren und möglichst gleichförmigen Druck an allen Punkten herstellen zu können. Ohne diese Einrichtung würde zu viel Gas, gleich nach seinem Eintritte in die Stadt, durch das nächste Zweigrohr den Thalrand emporsteigen und der entferntere, niedere Stadttheil schlechter gespeist werden.

Sämmtliche anderen Gasrohre sind so viel, als nur immer möglich mit einander verbunden, damit die größere Consumption an einem Punkt durch die Zuströmung von anderen, weniger consumirenden Punkten ausgeglichen wird. Die ganze Rohrleitung hat eine Länge von 97936 Fufs.

Anlagekosten.

Die ganze Anlage hatte nach dem Geschäftsbericht vom 17. Juni 280603 Thlr. 9 Sgr. 9 Pf. gekostet. Es sind indessen seitdem noch über 12000 Thaler auf Bauconto für den Telescop-Cylinder, die Reiniger No. V. bis VIII, 4 Oefen etc. verausgabt, so daß das Actien-Capital von 300000 Thaler bei dem jetzt stattfindenden Schluß der Baurechnung ziemlich absorhirt sein wird. Am 1. December c. waren überhaupt 5300 Privatflammen eingerichtet. Es brennen außerdem 598 Strafsenlaternen, davon 111 auf Candelabern. Noch 79 Laternen werden vor den Thoren und in der Friedrichsstadt, jenseit der Elbe, mit Oel gespeist.

Betriebsresultate.

Es sind versuchsweise bis 1900 Cub.-F. Gas aus einer Tonne Kohlen zu 4 Scheffel, also bei 380 Pfd. Gewicht 5 Cub.-F. pro Pfd. Kohle gezogen worden. In der Regel dürfen jedoch nicht mehr als 1550 bis höchstens 1600 Cub.-F. entnommen werden, wenn das Gas nicht zu leicht werden und zuviel an Leuchtkraft verlieren soll. Man darf daher nur 4 Cub.-F. pro Pfd. Pelton-main oder Hunwich Kohle rechnen.

Der Verbrauch an Feuerungsmaterial schwankte zwischen 20 und 24 Procent mit Einschluß der leer gefeuerten Oefen, ohne dieselben zwischen 19 bis 23 Procent. Mit den neuen Oefen hofft man mit 15 bis 18 Procent auszureichen, d. h. auf 100 Pfd. Gaskohle mit 15 bis 18 Pfd. Feuerung. Die Feuerung besteht aus Kohle und Coak im durchschnittlichen Verhältniß von 3 : 4 nach Gewicht oder nahe 2 : 5 nach Mafs.

Diese gewöhnliche Art und Weise, den Bedarf an Feuerung zu bestimmen, ist insofern nicht befriedigend, als dabei nicht angegeben wird, wieviel Gas damit producirt worden ist. Deshalb wird hier noch allmonatlich berechnet, wieviel Pfund Feuerung zu 1000 Cub.-F. Gas erforderlich gewesen sind. Diese Zahl schwankt zwischen 51,4 und 59,3 und beträgt durchschnittlich 57,7 Pfund.

An Coak sind bisher durchschnittlich gewonnen nach Mafs 147,25, nach Gewicht 57,87 Procent der vergast'en Kohle. Die Tonne wiegt 150 bis 155 Pfd.

Der Verlust an Gas durch Undichtigkeiten, beim Anbohren der Röhren, Betrug etc. wird von vielen Gas-Anstalten sehr geheim gehalten und nach Procenten des Consums berechnet. Kaufmännisch ist dies richtig, technisch falsch: denn der Verlust durch Undichtigkeiten ist unabhängig vom Consum, aber eine Function des Drucks, mit welchem gearbeitet wird. Bleibt man bei

Eisenbahn-Wagen-Bau-Werkstatt des Herrn F. A. Pflug zu Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 40, 41 und Blatt N und O im Text.)

Benanntes Gebäude wurde im Jahre 1850 von dem Maurermeister Herrn Katholi und dem Unterzeichneten erbaut.

Ein möglichst großer und freier Raum, mindestens so, daß der Tiefe des Gebäudes nach, 2 Eisenbahnwagen von 30 Fuß Länge gestellt werden können, und hinreichendes Licht in dem größten Theile der Werkstätten, waren die Hauptbedingungen.

Blatt 40, stellt die Ansicht von der Strafe, Blatt 41, den Grundriß und 2 Querprofile dar.

Das Gebäude, mit einer Strafenfront von 162 Fuß Länge, theilt sich: In einen mittleren Raum von 90 Fuß Länge und 80 Fuß äußerer Tiefe, und in zwei zu den Seiten desselben liegenden Räumen von 80 Fuß Länge und 36 Fuß Tiefe.

Der Mittelbau hat eine freie Mauerhöhe von 22 Fuß bis zur Unterkante des Binders. Die beiden Seitengebäude mit ihrem ebenfalls 22 Fuß hohen Erdgeschofs erheben sich durch ein 18 Fuß hohes zweites Geschofs über den Mittelbau, so daß die First des ersteren mit der Gesimshöhe des letzteren in einer Höhe liegt.

Im Erdgeschofs ist der Mittelbau mit den Seitenge-

der gewöhnlichen Procentberechnung stehen, so werden hier 5 Procent Verlust hoffentlich nicht erreicht werden. Das Gas wird Abends und Nachts unter 18 Linien, bei Tage mit 6 Linien Druck nach der Stadt gelassen.

Die Selbstkosten von 1000 Cub.-F. Gas excl. Zinsen des Anlage-Capitals werden sich nach Abzug der gewonnenen Nebenproducte zwischen 20 und 27 Sgr. belaufen.

Der tägliche Consum Mitte December, also 9²/₃ Monat nach Eröffnung des Betriebes ist bereits auf etwas über 100000 Cub.-F. gestiegen.

Schluss.

Bei dem raschen Fortschritte der Technik wird die Schlussbemerkung nicht befremden, daß schon jetzt bei einer neuen Anlage Manches noch anders gemacht werden könnte.

Die damit gemeinten Punkte sind absichtlich in der vorstehenden Beschreibung angedeutet: weil Vollkommenes nur die Natur, niemals die Kunst producirt und nicht der Techniker zu beklagen ist, welcher bei allem Nachdenken und Streben dennoch Fehler begeht, sondern derjenige, welcher begangene Fehler nicht einsieht oder nicht einsehen will und dieselben Fehlschüsse wiederholt.

v. Unruh.

bäuden verbunden, indem die scheidenden Mauern, jede durch drei 18 Fuß breite im Halbkreis überwölbte Oeffnungen durchbrochen werden. Hierbei ist zu bemerken, daß die 2 mittleren Widerlager von je drei Bogen aus Sandstein gefertigt sind, und durch doppelte gusseiserne Säulen getragen werden. Siehe Blatt 41 in den Profilen.

An der Vorderfront befinden sich 2 große Thorwege, so wie drei Paar gekuppelte, durch eine gusseiserne Säule getrennte Fenster. An der Hinterfront drei Thorwege und zwei Paar gekuppelte Fenster wie es aus dem Grundriß Blatt 41 ersichtlich ist. Ueberdeckt ist der Raum mit einem flachen zweiseitigen Zinkdache, welches durch vier sich über die ganze Tiefe des Gebäudes spannende Bogenbinder getragen wird. Zwanzig, auf der First des Daches zwischen den Sparrenfächern angebrachte Oberlichter verschaffen ausreichende Helligkeit. Die Sparren sind unterhalb geschalt und mit einer geputzten und einfach gefärbten Decke versehen, um auf diese Weise im Winter das Local leichter warm zu halten. Der Holzverband, obgleich rauh, ist mit einer holzähnlichen Leimfarbe gestrichen, und die Eisentheile sind durch entsprechende Farben markirt.

Die zwei Seitengebäude, in Allem einander gleich, sind durchweg mit gewölbten Kellern versehen, und befinden sich in den Ecken *a* des Grundrisses die vier Luftheizungen, welche die ganzen Räumlichkeiten zur Genüge erwärmen. Der übrige Kellerraum dient zum Aufbewahren des Abfalls und des Feuerungs-Materials. Die Balkenlage über dem Erdgeschofs wird durch vier einfache Träger getragen, welche durch ein, mit einer eisernen Zugstange versehenes, aus zwei Streben und Spannbalken bestehendes Sprengwerk unterstützt werden. Da die mittleren Sprengwerke 20 Fuß von einander entfernt liegen, so mußte dem Balken eine Höhe von 11 Zoll bei einer Breite von 9 Zoll gegeben werden, und sind außerdem die Fächer zwischen denselben mit Kreuzstaken versehen. In der Mitte befindet sich eine Oeffnung, durch welche im oberen Geschofs gefertigte kleine Wagen und Gestelle etc. hinabgelassen werden können.

Da beide Gebäude die nachbarlichen Grenzen berühren, so konnten sie nur mit einem einseitigen Dache versehen werden, welches ebenfalls mit Zink gedeckt, nach vorn und hinten abgewalmt ist, und von fünf einfachen Hängewerken getragen wird. Ihr Licht erhalten die beiden oberen Räume theils durch kleine gekuppelte Fenster an der Straßenseite, theils durch in den Scheidewänden angebrachte Oeffnungen, theils durch Oberlichter.

Zwei Treppen-Anlagen in den daranstoßenden, sich weiter in das Grundstück hinein erstreckenden Seitenflügeln, führen in vorbenannte Räume, welche sich noch durch eine, zwischen den Bogenbindern hindurchlaufende Gallerie, Blatt 41, Profil *AB*, mit einander verbinden.

Sämmtliche Räume werden hauptsächlich zur Anfertigung der hölzernen Untergestelle und der darauf befindlichen Kasten der Eisenbahnwagen benutzt. Die Hobel- resp. Feilbänke der Stellmacher und Schlosser sind an den Fenstern entlang aufgestellt, während nach der Mitte zu, die Wagengestelle sich befinden. Vermöge der Größe des Raums ist es dem Besitzer möglich 16 Eisenbahnwagen zu gleicher Zeit anfertigen zu lassen.

Auf einem Schienenweg, welcher aus dem Gebäude nach den übrigen Werkstätten führt, werden die fertigen Kasten etc. hinausgeschafft.

Die äußere Ansicht des Gebäudes ist mit guten scharfgebrannten Formsteinen von blasser röthlicher Farbe (Hermsdorfer Fabrikat) ausgeführt; die Fugen mit einem rothbraunen Mörtel verstrichen.

Anfertigen und Aufstellen der Bogenbinder des Mittelbaues.

Diese Art Bogenbinder sind in neuerer Zeit sehr häufig und mit Erfolg von mir angewendet worden. Der erste über eine Spannweite von 47 Fuß trägt das Dach über den Sitzungssaal des II. Kammer-Gebäudes (auf dessen Construction wir später zurückkommen werden). Ihm folgte ein ähnlicher von 60 Fuß Spannweite über einen Saal in der großen Friedrichstraße No. 112. Da

beide Verbände sich gut bewährten, so wagte ich es in der Folge mit dem näher beschriebenen Binder bei einer Spannweite von 80 Fuß; natürlich mit den nöthigen Verstärkungen.

Durch den Verband des Holzes mit dem Eisen gewähren die Bogenbinder den Vortheil vor den alten üblichen Hängewerken, daß man bei gleicher Stärke der Umfassungswände eines Gebäudes, mit bedeutend schwächerem Holze dasselbe Ziel erreicht. Die Differenz des Kostenpunktes ist ebenfalls keine erhebliche, wenn man die stark in's Gewicht fallenden eisernen Bolzen und Hänge-Eisen eines, für einen bestimmten Raum aufgestellten Hängewerks mit in Anschlag bringt; es lohnt sich also wohl der Mühe, auf die nähere Construction besagter Bogenbinder einzugehen.

Das Haupterforderniß, um einen festen Bogenbinder zu construiren, bleiben zu allererst gute kernige nicht zu astige Bohlen, die aus einem gerade gewachsenen Stamme, nicht lange vor dem Gebrauch, geschnitten sind. Ist es möglich dieselben zu dem Bogen in einer Länge herzustellen, so gewährt dies den Vortheil einer dadurch erlangten größeren Steifigkeit, welche erlaubt die Bohlen um Einiges schwächer zu machen, und bei nicht allzu großen Weiten zwei 3 bis 3½ Zoll starke Bohlen zu benutzen. So wäre z. B. bei dieser Voraussetzung ein 60füßiger Bogen mit drei 2½ Zoll starken, oder zwei 3½ Zoll starken Bohlen anzufertigen. Bei einem 80 Fuß tiefen Bogen war es natürlich nicht möglich die Bohlen in einer Länge herzustellen, da hierzu Stämme von 90 bis 100 Fuß Länge gehört hätten, wenn man die unbrauchbaren Zopfenden mit hinzurechnet. Es war somit nothwendig, die Bohlen bei einer Breite von 10 Zoll, 3 Zoll stark, jede aus zwei Theilen anzufertigen und an verschiedenen Stellen zu stoßen. Demzufolge wurden die zusammengehobelten Bohlen, die unterste in der Mitte, die mittelste an der einen Seite, die oberste an der entgegengesetzten Seite, gerade unter einem Binderstiel gestossen: alsdann nach dem gegebenen Bogen von 9 Fuß Pfeilhöhe gebogen, und mit paarweis in Entfernungen von 2 bis 3 Fuß angebrachten ½ Zoll starken Schraubenbolzen verbunden; außerdem erhielten die zwei zunächststehenden Bolzen an den Stößen der Bohlen zwei eiserne Schienen, um das kurze Abweichen der Enden zu verhindern. Siehe Blatt *N* im Text, Fig. 2, 3 und 6 (im doppelten Maßstab gezeichnet).

Nachdem die Bohlen zu einem festen Ganzen gebracht, an den Enden mit gußeisernen Schuhen (Blatt *N*, Fig. 4, 5 und 6 in Ansichten und Durchschnitt), und der 1½ Zoll starken, gut geschweiften eisernen Ankerstange versehen worden, könnten sie flach, wie ein gewöhnlicher Binder, auf dem Schnürboden mit den Streben, Stielen etc. auf folgende Art verbunden werden: Zuvörderst wurden die doppelten Stiele, Fig. 2 und 3, *B, B*, ½ bis ¾ Zoll in die Bogenhölzer verzapft; desgleichen die Streben *C, C*; doch mußten hier die Löcher

Wagenbau-Anstalt des Herrn Pflug zu Berlin.

Fig. 1. Längenverband des Dachwerks.

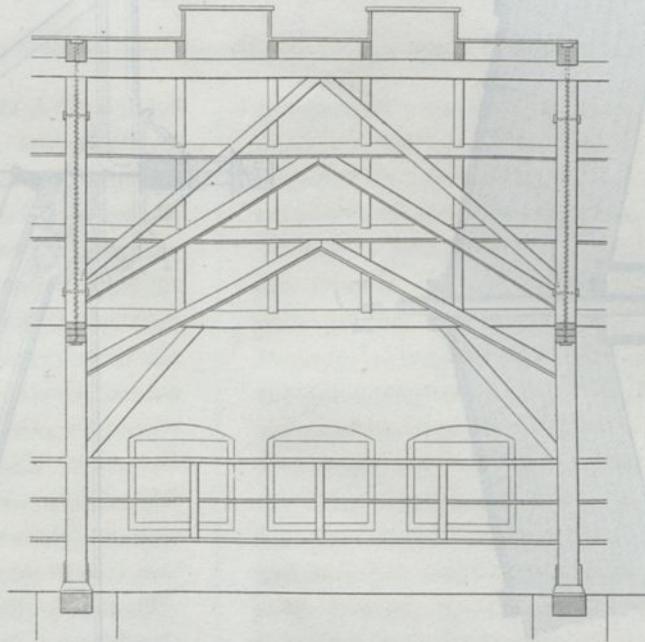


Fig. 4. Gusseiserner Schuh
perspectivische Ansicht.

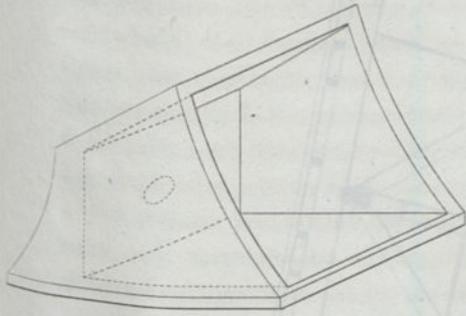


Fig. 7. Firstbolzen.

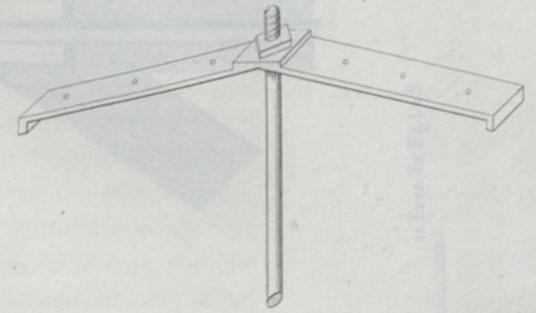


Fig. 5. Gusseiserner Schuh
Durchschnitt.

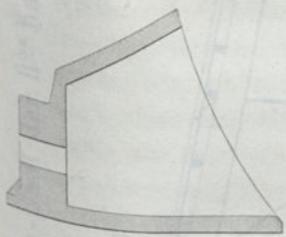


Fig. 2. Detail des Bogenbinders
zusammengesetzt.

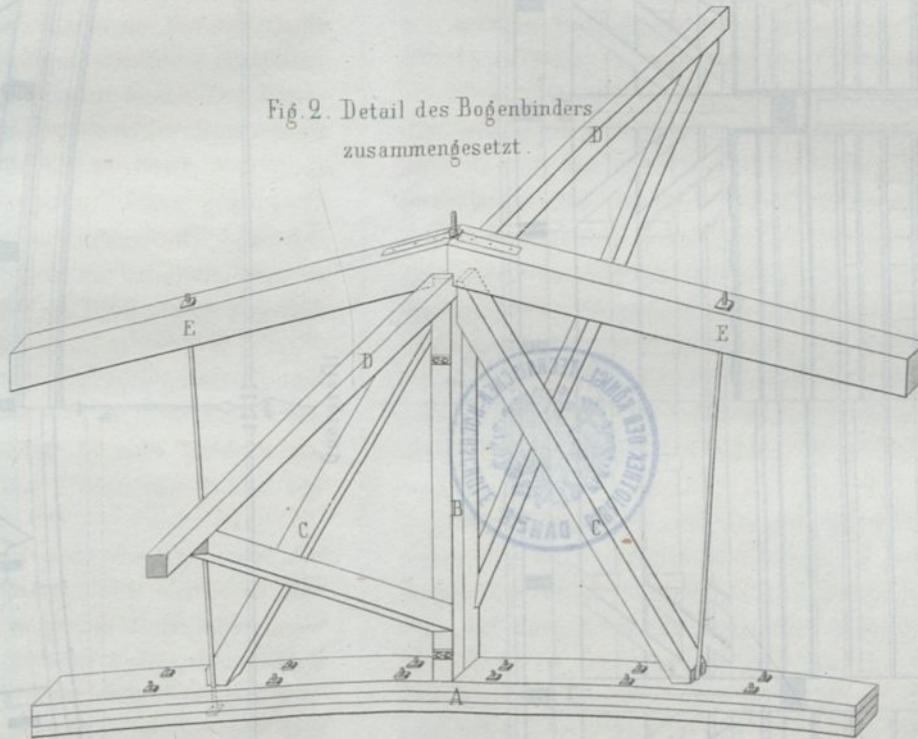


Fig. 8. Verbindung der Stiele
mit den Rahmen.

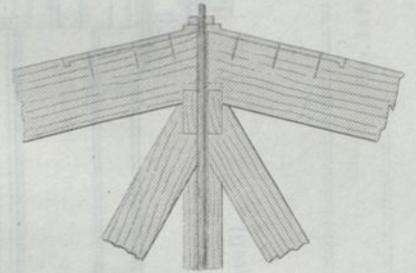


Fig. 6. Gusseiserner Schuh
Hintere Ansicht.

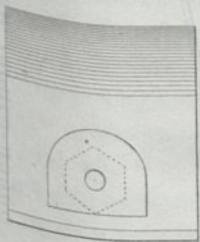


Fig. 9. Verbindung der Bohlen im Stoss.

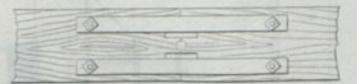


Fig. 3. Detail des Bogenbinders
in den einzelnen Hölzern.

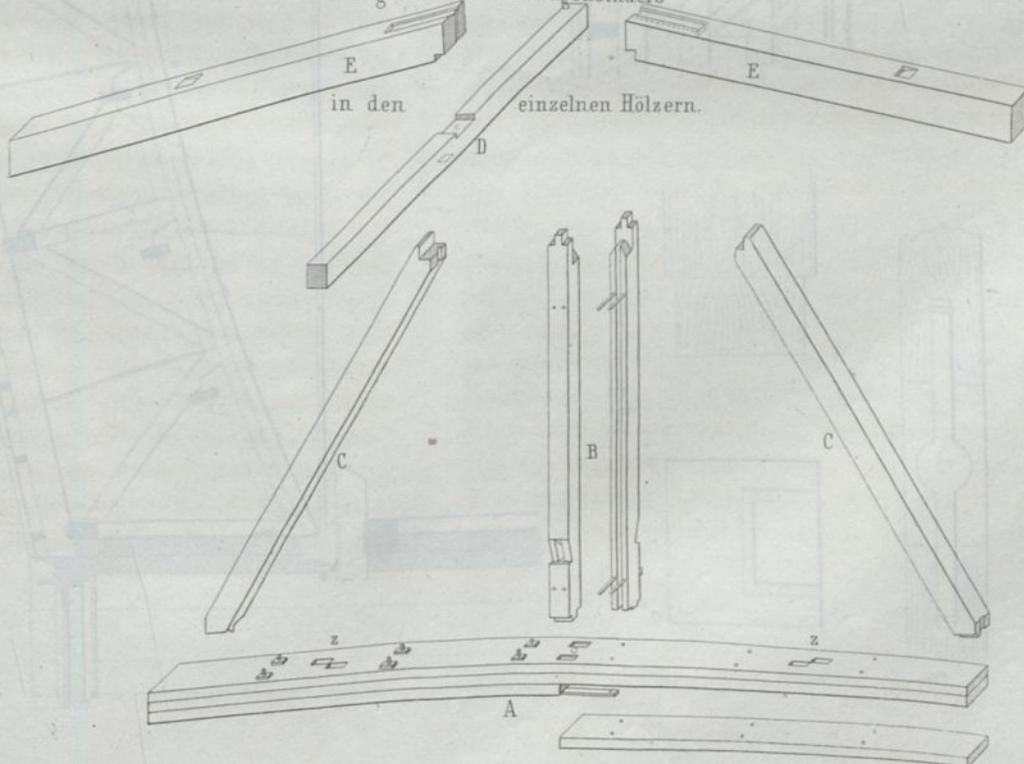
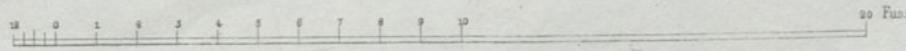
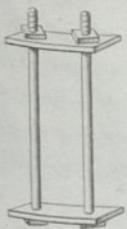


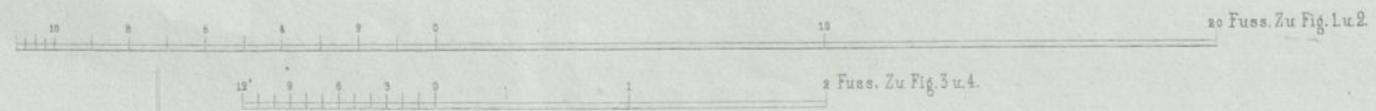
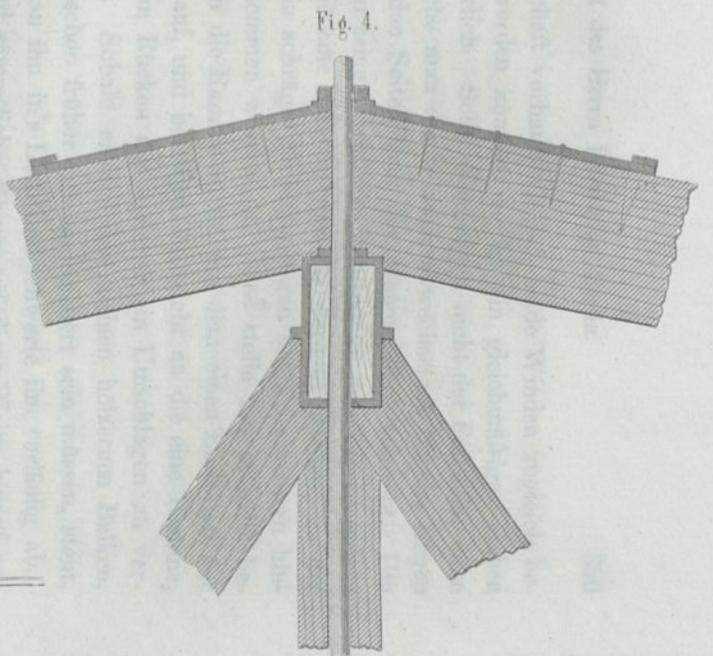
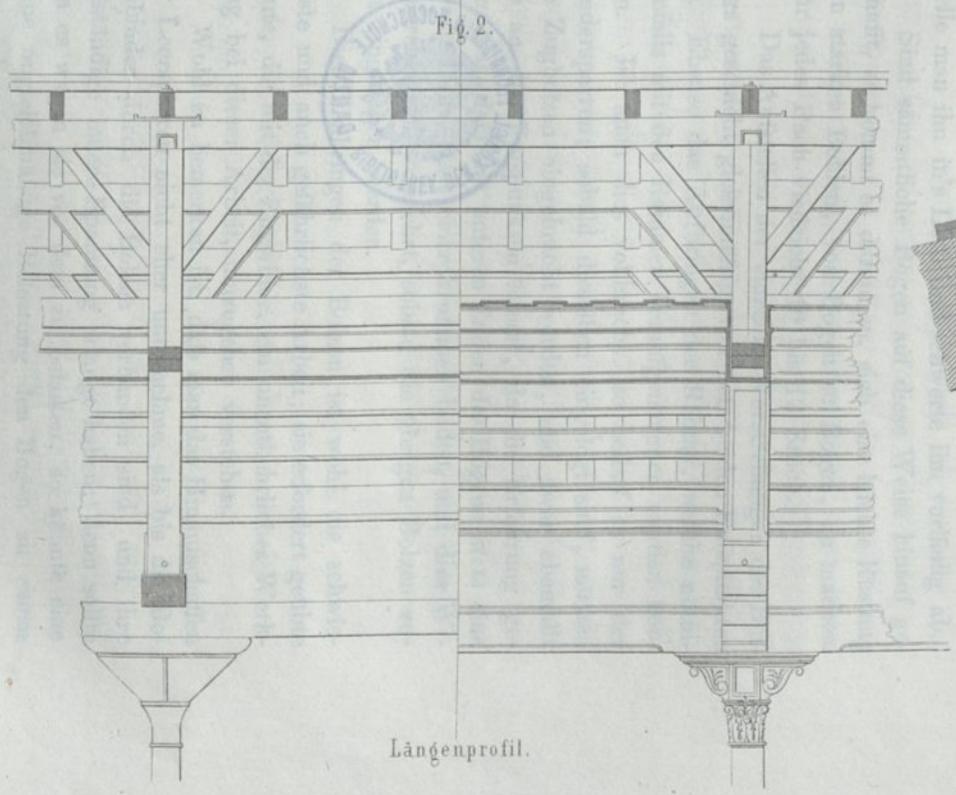
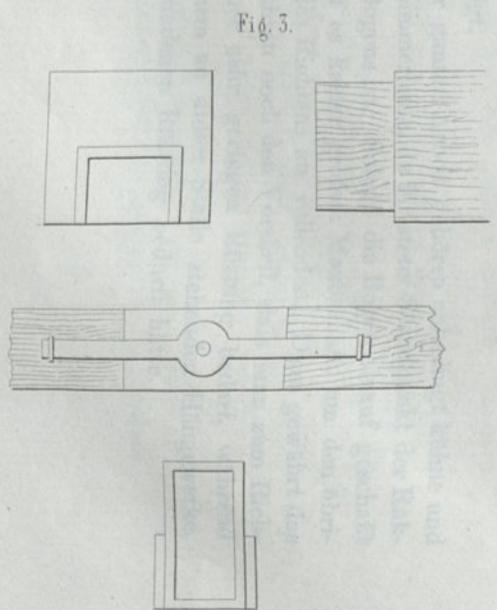
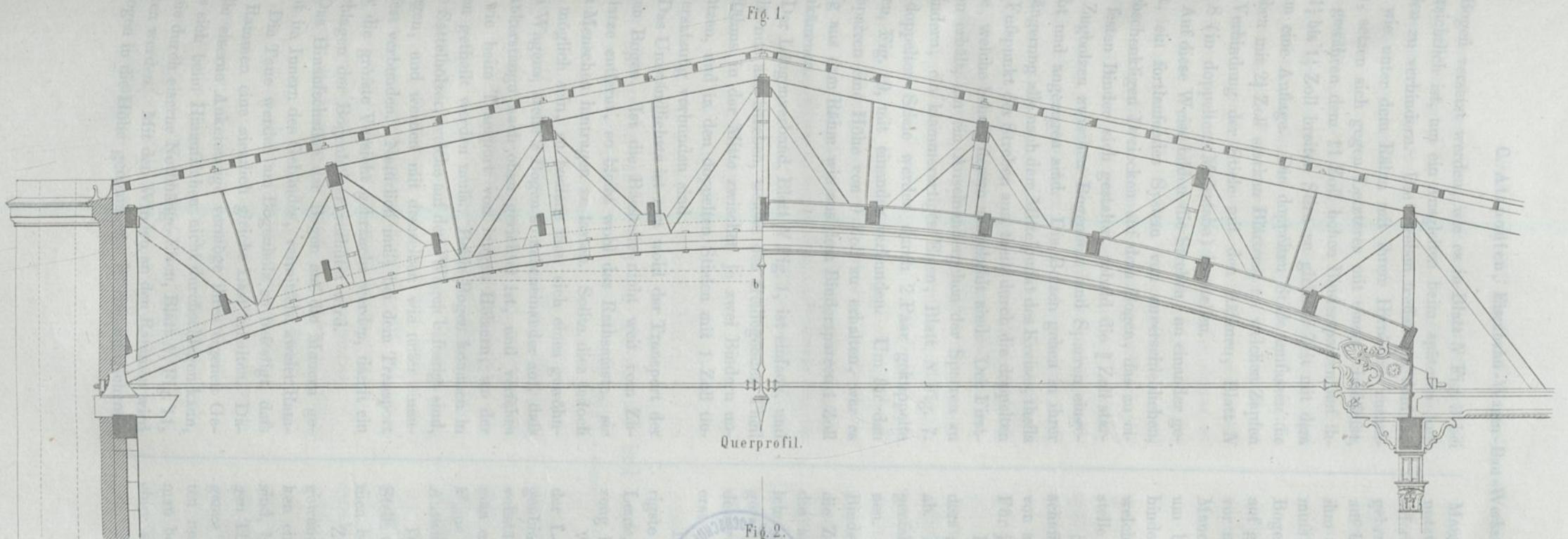
Fig. 11. Nothhängeeisen.



Fig. 10. Gekuppelte Bolzen
für die Doppelstiele.



Bogen-Binder über dem Sitzungs-Saal der II^{ten} Kammer in Berlin.



im Bogen versetzt werden, wie es in Blatt N Fig. 3 bei Z ersichtlich ist, um ein Ausgleiten beim späteren Aufstellen zu verhindern. Die Streben treffen auf dem Bogen wie unter dem Rähm mit ihrem Hirnholze zusammen, setzen sich gegen Letzteres mit einem Geißfuß, und gewähren dem 11 Zoll hohen Bindersparren auf ihrer $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll breiten Stirn zu gleicher Zeit mit dem Rähm eine Auflage. Die doppelten Stiele umfassen die Streben mit $2\frac{1}{2}$ Zoll starken Blättern, an welchen Zapfen die Verbindung der Stiele mit den Rähmen, Blatt N Fig. 8 (in doppeltem Maßstabe) herstellen.

Auf diese Weise bilden die Streben, an einander gereiht, ein fortlaufendes System von unverschieblichen, gleichschenkligen Dreiecken auf dem Bogen, das zu einem festen Binder sich gestaltet, sobald die $\frac{3}{4}$ Zoll starken Zugbolzen zwischen Bogenholz und Sparren eingebracht und angezogen sind. Die Bolzen gehen in ihrer Verlängerung alle nach dem Mittelpunkt des Kreises, theils vom Fußpunkt der Streben aus, theils durch die doppelten Stiele, welche behufs dessen ausgekehlt sind. Der Firstbolzen erhält, um ein Auseinandergehen der Sparren zu verhindern, ein klammerartiges Eisen, Blatt N Fig. 7. Die doppelten Stiele werden durch 2 Paar gekuppelte Bolzen, Fig. 10, mit einander verbunden. Um für den Leersparren eine Höhe von 9 Zoll zu erhalten, war es nöthig aus dem Rähm wie aus dem Bindersparren 1 Zoll auszukämmen.

Der Längenverband, Blatt N Fig. 1, ist einfach, und besteht nur aus Streben, welche den freiliegenden Theil des Rähms in der Mitte zwischen je zwei Bindern unterstützen, und in den doppelten Stielen mit 1 Zoll tiefer Versatzung verbunden sind.

Das Umständlichste ist nun wohl der Transport der fertigen Bogen. Ist die Baustelle nicht weit vom Zulageplatze entfernt, so bleibt wohl das Rathsamste, sie durch Menschen hintragen zu lassen. Sollte dies jedoch nicht möglich sein, so bediene man sich eines gewöhnlichen Wagens, stelle 2 Bogen so nebeneinander auf, daß die Ankerstange nach oben gerichtet ist, und verfare jetzt wie beim Transport von langen Hölzern, wo der Wagen getheilt werden muß. Beide Bogen kommen in starke Sattelhölzer, welche auf dem Wagen befestigt sind, zu liegen, und werden mit demselben wie unter einander, fest verbunden. Natürlich muß bei dem Transport immer die größte Vorsicht gebraucht werden, damit ein Umschlagen der Bogenhölzer verhütet wird.

Das Hinaufschaffen der Bogen auf die Mauern geschieht im Innern des Gebäudes, vermittelt zweier Rammen. Die Taue werden am Bogenholz so befestigt, daß beide Rammen eine ziemlich gleiche Last erhalten. Damit die eiserne Ankerstange vermöge ihres eigenen Gewichts sich beim Hinaufziehen nicht durchschlagen kann, muß sie durch eiserne Nothhänge-Eisen, Blatt N, Fig. 11, gehalten werden. Mit den Winden an den Rammen wird der Bogen in die Höhe genommen. Ist eine hinreichende

Mannschaft vorhanden, daß beide Winden zugleich benutzt werden können, so ist ein gleichmäßiges Heben erforderlich. Sollte dies jedoch nicht der Fall sein, dann gebrauche man die Winden abwechselnd, bis der Bogen auf beiden Seiten über der Mauergleiche schwebt. Um ihm nun seinen richtigen Standpunkt daselbst zu geben, muß die eine Ramme vorwärts gerückt werden, da der Bogen in schräger Richtung gegen die Frontmauern hinauf genommen worden ist. Man stelle ihn deshalb, bevor man die Ramme rückt, mit dem einen Ende auf der Mauer auf, und befestige ihn leicht an die eine Ramme, um beim Rücken der anderen ein Umschlagen zu verhindern. Sobald er auf den kleinen hölzernen Balken, welche schon früher mit eingemauert sein müssen, steht, stelle man ihn in's Loth und schwerte ihn vorläufig ab.

Sind sämtliche Bogen auf diese Weise hinauf geschafft, so kommt es darauf an, sich eine leichte Rüstung von starken Bohlen, von Bogen zu Bogen, zu machen. Für jedes Fach vielleicht 10 bis 12 Stück.

Das Aufstellen der einzelnen Verstrebungen des Binders geschieht gleichmäßig von den beiden Fußpunkten ab. Ebenso das Aufbringen der Rähme, welche nöthigenfalls mit den Rammen heraufgenommen werden können. Ist auch dies vollbracht, so bedarf es nur der Bindersparren; sobald dieselben eingelegt sind, müssen die Zugbolzen eingebracht werden, und zwar ebenfalls die an den Fußpunkten zuerst, da die Erfahrung gelehrt hat, daß die unteren Enden des Bogens stets eine gerade Linie, statt einer krummen bilden, und dies Widerstreben sich vermehrt, sobald die übrigen Bolzen zuerst eingezogen werden.

Dies Einbringen der Bolzen ist wohl die schwierigste und auch gefährlichste Arbeit; sie erfordert geübte Leute, die mit der Zugwinde, ein unentbehrliches Werkzeug bei dieser Arbeit, umzugehen verstehen.

Wohl zu bemerken ist, daß man das Hinaufschaffen der Leersparren nicht eher unternahme, als bis die Bogenbinder durch die Bolzen verbunden sind, und ihre vollständige innere Spannung erlangt haben; denn sollte man es wagen sie vor dem zu belasten, so könnte eine kleine ungleichmäßige Belastung den Bogen zu einem Ausweichen zwingen.

Die Sparren werden 1 Zoll tief an der niedrigsten Stelle eingekämmt und mit eisernen Nägeln auf den Rähmen befestigt.

Zu der ganzen Arbeit gehören unbedingt kühne und gewandte Zimmerleute, da ihr steter Standpunkt der Rücken eines Bogens ist. Sobald die Bogen hinauf geschafft sind, bedarf es keiner großen Mannschaft, um den übrigen Theil des Richtens zu vollenden. Dazu gewährt das ganze Verfahren noch den Vortheil, daß man zum Richten nur einer sehr geringen Rüstung bedarf, während man bei einem an dieser Stelle stehenden Hängewerke, einer abgebundenen Rüstung bedurft hätte.

Bogenbinder über dem Sitzungssaal des II Kammer-Gebäudes.

Ueber die Ausführung des Baues benannten Gebäudes in den Monaten Januar und Februar 1849 verweisen wir auf die nähere Beschreibung im Notiz-Blatt des Architekten-Vereins zu Berlin, Jahrgang 1849, No. 4 u. 5, und lassen nur einige kleine Bemerkungen in Betreff der hier zuerst angewandten Bogenbinder folgen.

Blatt O im Text, Fig. I stellt das Querprofil theils mit der hölzernen kassettirten Decke, theils im leeren Verbande dar.

Fig. 2. Desgleichen den Längenverband.

Fig. 3. Die eiserne Muffe mit dem Rähm.

Fig. 4. Einen mittleren Durchschnitt der einzelnen Theile des Binders im Firstpunkt.

Der Binder ist, wie der vorher beschriebene, über eine Weite von 47 Fuß construiert. Der Bogen besteht aus 2, breit übereinander gelegten, aus einem Stück bestehenden 3½ Zoll starken Bohlen, welche durch 48 kleine Bolzen verbunden sind.

Das einzig Abweichende von der vorigen Construction ist die Verbindung mit den gußeisernen Muffen, Fig. 3, im Durchschnitt Fig. 4, welche auf die Rähme gepafst sind, und gegen welche sich die Streben setzen. Wird auch durch diese Muffen das Ineinanderdrücken des Hirnholzes der Streben in das Langholz der Rähme, welches bei dem vorigen Binder wohl eintreten kann, verhindert, so tritt doch hier der grössere Uebelstand ein, daß sämtliche Rähme auf dem Binder gestofsen werden müssen, und der Längenverband nur durch die, über die

Rähme gelegten eisernen Schienen hergestellt werden kann. Da sich somit kein allzugroßer Vortheil zeigte, zumal die Muffen den Kostenpunkt bedeutend erhöhen, so wurden dieselben bei den später angefertigten Bindern verworfen.

Das Hinaufschaffen der Bogenhölzer geschah vermittelst eines kleinen Rollwagens, auf einer ziemlich steilen schiefen Ebene, auf welcher die auf den Rücken gelegten Bogenhölzer befestigt waren. Da der ganze innere Raum des Gebäudes mit einer Rüstung versehen war, so konnte sehr gut ein Richtebaum gestellt werden, um an selbigem die Bogenhölzer hinauf zu nehmen. Um hierbei dem Bogen eine stärkere Spannung zu geben, so wie das Hinabsinken der Enden zu verhindern, bedurfte es eines Nothholzes in der Richtung der Sehne, Fig. 1 *ab*, welches, mit den Bogen verbolzt es gestattete, das Tau zum Aufziehen daran zu befestigen. Eine Erleichterung beim Aufstellen des Verbandes stellte sich durch die kurzen Rähme heraus.

Die Zeichnung giebt zu gleicher Zeit ein Bild, wie eine gewölbte hölzerne Decke mit dem Bogenbinder in Verbindung zu bringen ist. Indem von Binder zu Binder Bohlenbalken, welche in Sattelhölzern ruhen, gelegt werden. Die Bogenhölzer sowohl wie die Balken sind mit Bretter-Verkleidungen versehen, und oberhalb durch über einander gestülpte Bretter abgedeckt. Das Ganze ist mit einem eichenholzartigen Anstrich versehen.

Im Februar 1854.

Carl Atzpodien.

Scheune auf dem Rittergute Stechau bei Herzberg an der Schwarzen Elster.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 42.)

Bei dem Bau der vorstehend erwähnten Scheune wurden folgende Grundsätze und Zwecke angestrebt:

- 1) Die Erlangung eines bequemen, von allen Seiten zugänglichen großen Scheunenraumes, welcher nebenbei dennoch einzelne gesonderte Abtheilungen für verschiedene Getreidesorten gewährt.
- 2) Eine Verbindung des Langtennen- und Quertennen-systems, welches zuläfst, zur Zeit der Ernte bei plötzlich eintretendem Regenwetter eine Menge beladener Wagen unterzufahren und deren Ladung zu bergen.
- 3) Die Vermeidung des theueren hohen Einbausens (wie es die hohen Ziegeldächer nothwendig machen) daher große Tiefe der Scheune, eine flache Bedachung und geringe Höhe bis zum Dachforste.
- 4) Die Herstellung eines trockenen Scheunenraums mit starker Luftcirculation, um das Niederschlagen der

sich aus dem Korne entwickelnden Dämpfe an dem Dache zu verhindern, sowie Trockenlegung des Tennenbodens durch Drainage.

- 5) Die Möglichkeit, überall in der Scheune eine transportable Dreschmaschine, welche mit einem Pferd-göpel getrieben wird, anzubringen.
- 6) Die Herstellung einer, mit Ausnahme der Schiebethore gegen Flugfeuer und die Unbilden der Witterung vollkommen geschützten Außenseite.
- 7) Die möglichste Solidität, gepaart mit der größten Billigkeit.

In wie weit diese Zwecke erreicht worden, mag nachstehende Beschreibung zeigen.

Der Neubau (Fig. 1 und 2) hat eine Länge von 224 Fuß und 48 Fuß Tiefe, die Stielhöhe beträgt 17 Fuß, die Fronthöhe 19 Fuß und die Forsthöhe 23 Fuß (Fig. 3, 4, 5 und 6). An beiden Giebeln ist je ein und an der Hofseite sind 2 Schiebethore, so daß man nach allen Rich-

tungen mit beladenen Erntewagen durchfahren kann. Der Verband der Wände ist so angelegt, daß die Hofseite, je nach Bedarf, noch 1 Thor und auch die andere Langseite ihre 3 Thore erhalten kann. Die 6 Hauptbinder *B* Fig. 6 zu beiden Seiten der Quertennen und 8 Hauptbinder *A* Fig. 6 bilden 28 gesonderte Abtheilungen zwischen einander, welche sich zum Sondern einzelner Getreidearten sehr gut eignen und sich bei der diesjährigen Ernte bewährt haben.

Die Fundamente sind massiv, theils aus Backsteinen, theils aus Feldsteinen, die Plinthe aus Backsteinen in Kalkmörtel ohne Putz ausgeführt, sie ruhen größtentheils auf einer $1\frac{1}{2}$ Fuß starken Schüttung von grobem Sande, da der Boden theilweise aus quelligem Lehm-Mergel bestand. Zu beiden Seiten der Fundamente, sowie in der Längen-Axe der Scheune (Fig. 5 und 6) liegen zusammen 3 Reihen dreizölliger Drainröhren, welche die Scheune und besonders den Tennenboden trocken legen.

Der Tennenboden ist zu beiden Seiten, soweit die untersten Doppelzangen der Hauptbinder vorspringen, (Fig. 1) mit Backsteinen auf der flachen Seite in Kalkmörtel in einer Breite von 12 Fuß gepflastert; den Raum zwischen diesem Pflaster und nach den Thoren hin nimmt ein gewöhnlicher Tennenboden von Lehm, Steinkohlentheer und Ochsenblut ein.

Der Zimmerverband hat mehrere Eigenthümlichkeiten: derselbe ist durchgängig in Rundholz construirt (Fig. 2, 4 und 6), um mit geringeren Holzmassen einen festen Bau zu erhalten, ferner ist die Riegelung nicht wie gewöhnlich horizontal, sondern strebenartig gehalten (Fig. 2 und 4), wodurch die Wände eine außerordentliche Steifigkeit, und die Latten der Wandbekleidung das bei 5füßiger Stielweite nothwendige Zwischen-Auflager meistens erhalten.

Die Lattung der Wände ist 11zöllig von $1\frac{1}{2}$ Zoll zu 3 Zoll starken Latten; zwischen je 2 derselben (Fig. 8 und 9) ist noch eine Bohnenstange genagelt, um welche eine $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll starke Strohlehmsschicht gewandelt ist, welche eine ebene Lehmfläche an der innern Wandfläche herstellt. Mit derselben ist der Wand der nöthige Widerstand gegen Sturm, Einbruch und Beschädigung des Dachstein-Behanges beim Einbansen von Innen und Außen gegeben.

Auf die Latten sind von Außen die Dachsteine im Verbands in grauem sächsischen Kalkmörtel gehängt; sie geben dem Gebäude eine feste, jedem Feuer und Schlagwetter undurchdringliche Außenseite, während die Schwelle und das Hauptgesims luftig und gegen Witterung geschützt liegen. Zur größeren Haltbarkeit sind die obersten Dachsteinreihen, sowie die Dachsteine an den Ecken der Wände gelocht und genagelt.

Um das Einförmige der rothen Dachziegelfläche an den langen Wänden zu mildern, ist ein Theil der Dachziegel erhitzt mit heißem Steinkohlentheer getränkt und mit denselben der Außenseite ein schematisches

Muster gegeben worden (Fig. 2 und 3), ähnlich wie man es bei Dächern des Mittelalters vielfach angewendet findet (glasirte Ziegel waren so schnell nicht zu beschaffen).

Das Dach wird von 14 Hauptbindern (6 *A* und 8 *B* Fig. 6) getragen, deren schräge, durch zusammengebolzte Doppelzangen gehaltenen Streben, zwei die ganze Länge der Scheune entlang laufende Fetten mit Kopfbändern (Fig. 2.) tragen, auf denen sowie auf den beiden Rahmstücken der Langwände die Sparren ruhen, deren Schlitz und Zapfen, um die langen Spitzen zu vermeiden, so abgestumpft sind, wie es die Zeichnung (Fig. 7) angeht.

An den Hauptbindern zur Seite der Quertennen gehen in der Höhe der Erntefuhren noch die mittleren Doppelzangen quer durch die Scheune (*B* Fig. 6), um durch aufgelegte Stangen auch den Raum über den Quertennen noch nutzen zu können.

1044 Pfd. schwere eiserne Bolzen halten das Holzwerk auf den Fundamenten, ebenso die Fetten und Rahmstücke auf den Streben und Wandstielen, und endlich die Sparren auf den Fetten und Rahmstücken so fest, daß es selbst den starken Stürmen des Sommers 1853 nicht gelungen ist, weder dem halb- noch dem ganzfertigen Gebäude im Geringsten gefährlich zu werden, ja, trotz der Lage an einer sehr großen Niederung, nicht einmal die geringste Bewegung an demselben hervorzubringen, so daß der Bau durch die Erfahrung erprobt, als ungewöhnlich fest empfohlen werden kann.

Gesims und Dach (Fig. 9.) bestehen aus gefälztem Holzkohlen-Eisenblech (1 Pfd. der \square Fuß schwer) von Achenbach und Hövel in Siegen; das Blech ist gereinigt, mit Mennige auf beiden Seiten grundirt und später im fertigen Dache mit braunrother Oelfarbe angestrichen; es ist durch Heftbleche, welche auf die Sparren genagelt sind, auf dieselben direct ohne Schalung befestigt, und bildet eine einzige zusammenhängende Blechfläche, welche im Falle einer benachbarten Feuersbrunst dem Flugfeuer widerstehen, im Falle des Brandes der Scheune selbst aber, im Niederstürzen das darunter befindliche Feuer ersticken und den Nachbargebäuden weniger gefährlich werden lassen wird. Das Dach hat also keine Brettschalung, durch deren Fortfall eine wesentliche Ersparniß und die stete Uebersichtlichkeit und luftige Lage auch der innern Dachfläche erzielt wird, ohne daß dadurch das Betreten des Daches irgendwie gefährdet ist.

Auf dem Forste des Daches (Fig. 2) sind 15 kleine 12 Zoll weite mit Blechkappen und umgebogenen Rändern gegen den Schnee und Regen versehene Schornsteine als Luftzüge angebracht, welche 6 Zoll weiten Oeffnungen in der Plinthe des Gebäudes entsprechen (durch welche letzte zugleich die Wellenleitung des transportablen Pferdegöpels zu der Dreschmaschine gesteckt wird) und dem ganzen inneren Raume der Scheune Luftzug und die nöthige Trockenheit geben.

Die 7½ und 13 Fufs großen Thorhälften (Fig. 10) hängen an je 2, auf einem Eckeisen laufenden und an gebogenem Eckeisen sitzenden Rollen, während die Thore unten und oben in einem Holzschlitze spuren; sie sind aus 1zölligen kiefernen Brettern mit Rahm- und Kreuzleisten construiert und mit Steinkohlentheer angestrichen, haben unter sich einen Holzrahmen zum Schutz des Dachziegel-Behanges, über welchen sie fortgeschoben werden, sind bequem von einem Manne zu öffnen und zu schließen, und gewähren den Vortheil, daß man dieselben ohne weitere Vorrichtungen beliebig weit öffnen und so geöffnet stehen lassen kann, ohne daß der Wind sie zertrümmert.

Große Oberlichter über den Scheumenthoren (Fig. 2, 3 und 4) erhellen den Scheunenraum, sie bestehen aus großen Scheiben weißen Doppelglases, stumpf ohne Zwischen-Sprossen an einander geschoben, Drahtgitter schützen sie von Innen und Außen.

Der Bau ist in 4 Monaten hergestellt worden.

Die ganze Scheune hat $48 \times 224 = 10752$ □ Fufs Grundfläche und hat in der höchst soliden Ausführung gekostet 3866 Thlr. 27 Sgr. 10 Pf.; mithin kostet der □ Fufs Scheune 10 Sgr. 10 Pf., ein Preis, welcher mit zu den billigsten gehören und, neben seinen Vortheilen, bedeutend geringer sein dürfte, als ihn die sonst üblichen Constructionen erfordern (als z. B.

Lehmfachwerk mit Ziegeldach und Kalksandbau mit Kronenziegeldach 11 bis 12 Sgr.

Steinfachwerk mit Ziegeldach 14 bis 16 Sgr.

Massivbau mit Ziegeldach 16 bis 18 Sgr.

pro □ Fufs).

Da jedoch dieser Preis sich nach den örtlichen Preisen bedeutend ändern kann, so scheint es zweckmäßig, aus den Rechnungen der Ausführung hier einen Auszug folgen zu lassen, bei welchem die einzelnen Hauptposten besonders genannt werden.

Bei den Fuhren ist pro Pferd und Tag im März und April 15 Sgr.

pro Ochse und Tag 10 Sgr.

für die Knechte und Tagelöhner pro Tag 7½ Sgr. berechnet.

Als Lohn der Handwerksgelesen ist 13¼ Sgr.

für den Polier 15 Sgr.

bezahlt worden.

Der cubische Raum der Scheune ist

$$48 \cdot \left(\frac{19+23}{2}\right) \cdot 224 = 225792 \text{ Cubic-Fufs,}$$

daher kostet der Cubic-Fufs Scheunenraum rot. 6,2 Pf.

U e b e r s i c h t
der Kosten der Ausführung.

| Pos. | | Thlr. | S. | Pf. |
|-------|---|-------|----|-----|
| 1. | Erdarbeiten zur Herstellung und Wiederschüttung der Fundamentgräben, Anfuhr des Kiessandes zur Fundirung, Drainröhren u. s. w. | 100 | 29 | 9 |
| 2. | Maurerarbeiten und Material, Feldsteinpflaster um die Scheune, Mauersteinpflaster in der Scheune, die Tenne nebst Material und Fuhrlohn | 651 | 5 | 9 |
| Latus | | 752 | 5 | 6 |

| Pos. | | Thlr. | S. | Pf. |
|---------------|---|-------|----|-----|
| | Transport | 752 | 5 | 6 |
| | Es sind 31½ Schachtr. Mauerwerk und 36 □ Rth. Mauersteinpflaster auf der breiten Seite ausgeführt. Dazu verbraucht: | | | |
| | 38900 Mauersteine gr. Format zu 8 Thlr. und 16½ Schachtr. Feldsteine zu 4 Thlr. | 1401 | 29 | 6 |
| 3. | Zimmerarbeit und Material f. d. Fachwände u. d. Dach. Es sind verwendet worden: | | | |
| | 14121 laufende Fufs = 7094 Kbfufs Rundholz auf dem Stamme zu 4 Sgr. pro Kbf. gerechnet. Der Zimmerarbeitslohn hat gekostet: | | | |
| | 303 Thlr. ausschliesslich der Hälfte an Handarbeitern beim Richten, daher pro lauf. Fufs durchschnittlich 7¼ Pf. | | | |
| | Die Sparren liegen, den 2½ Fufs zu 3 Fufs großen Blechtafeln entsprechend, 2½ Fufs von Mitte zu Mitte entfernt. | | | |
| 4. | Eisenzeug | 167 | 17 | 2 |
| | als: | | | |
| | 28 Fundamentbolzen. | | | |
| | 376 Schraubenbolzen durch die Fetten, Rahmstücke und Sparren von 1 Zoll bis ¼ Zoll Stärke, zusammen 1044 Pfd. zu 2½ Sgr. frei ab Magdeburg von Harkort auf Harkorten bei Hagen geliefert, die Rollen, Bahnen u. s. w. für die Schiebethore und Nägel und Drahtgeflecht vor den Fenstern. | | | |
| 5. | Belattung der Wände incl. Material | 72 | 10 | 7 |
| 6. | Bekleidung der Wände mit Dachsteinen incl. Material darunter: | 249 | 22 | 5 |
| | 19070 Dachsteine (Biberschwänze) zu 8½ Thlr. pro mille, am Ofen. | | | |
| | Das Eindecken der 61 □ Ruthen Wandfläche nach dem Muster in Kalkmörtel, im Ganzen 27 Thlr., daher 13½ Sgr. pro □ Ruthe Arbeitslohn. | | | |
| | Das Lehmen der 61 □ R. innere Wandung, zusammen 30 Thlr. incl. Material, daher 15 Sgr. pro □ R. Glas zu den Oberlichtern über den Thoren und Arbeitslohn 10 Thlr. 20 Sgr. | | | |
| 7. | Dacharbeit, einschliesslich des Materials, | 1223 | 2 | 8 |
| | Darunter sind: | | | |
| | 14562 H. Holzkohlen-Eisenblech No. 11½, in 2076 Tafeln von 2½ Fufs zu 3 Fufs groß, ¼ Linie stark, 1 H. pro □ Fufs schwer, von Achenbach & Hövel in Siegen, franco Marburg, kosten pro 1000 H. zu 54½ Thlr. . . . 793 Thlr. 28 Sgr. 4 Pf. Dazu Fracht von Marburg bis | | | |
| | Herzberg 162 - 27 - 6 - | | | |
| | Desgl. von Herzberg nach Stechau 13 - 27 - 9 - | | | |
| | Summa 970 Thlr. 23 Sgr. 7 Pf. | | | |
| | Mithin kostet das H., franco | | | |
| | Baustelle 29123 Sgr. 7 Pf. = 2 Sgr. 14562 | | | |
| | Da 12300 □ Fufs Dach und Gesims mit Blech belegt sind, so ist etwa ¼ der wirklichen Fläche in die Falze verarbeitet worden. Diese Tafeln wurden vom Roste gereinigt und mit Mennige grundirt, sodann das fertige Dach mit braunrother Farbe angestrichen, und sind hierzu erforderlich gewesen: | | | |
| | Für einmaliges Grundiren der 2 · 14500 □ Fufs beiderseitige Blechfläche. | | | |
| | 2 Ctr. 66 H. geriebene engl. Mennige von Heyl & Comp. in Berlin, pro Ctr. 12 Thlr., und zu zweimaligem äußeren und einmaligem inneren Anstrich der fertigen Dachfläche. | | | |
| | 2 Ctr. rothe Oelfarbe zu 9½ Thlr. | | | |
| | 2 Ctr. 78 H. Leinölfirnis zu 14 Thlr. | | | |
| | Der Anstreicherlohn ist in dem Klempnerarbeitslohn mit inbegriffen. | | | |
| | Die Klempnerarbeit, incl. Anstrich, ist von Poscharnig & Behr, Klempnermeistern zu Ortrand gefertigt worden, und hat gekostet 265 Thlr. für 12300 □ Fufs fertiges Dach einschliesslich der 15 Schornsteine, also kostet der □ Fufs fertiges Dach an Arbeitslohn 7,8 Pf. | | | |
| | Es kostet mithin der □ Fufs fertiges Dach und Gesims 1223 Thlr. 2 Sgr. 8 Pf. = rot. 3 Sgr., oder 12300 | | | |
| | da die Scheune $48 \times 224 = 10752$ □ Fufs Grundfläche hat, so kostet der □ Fufs Grundfläche zu bedachen 3 Sgr. 5 Pf. | | | |
| Summa totalis | | 3866 | 27 | 10 |

Liebenwerda, den 28. Novbr. 1853.

Röder.

Ueber den Einfluß der Temperatur auf die Bewegung des Wassers in Röhren.

(Mit Zeichnungen auf Blatt X im Text.)

Nachdem Dubuat den ersten Versuch gemacht hatte, die mittlere Geschwindigkeit des Wassers in einer Röhrenleitung aus der Druckhöhe und der Länge und Weite der Röhre zu berechnen, wies Woltman schon am Schlusse des vergangenen Jahrhunderts eine einfache Beziehung zwischen diesen Gröfsen nach, welche sich sogar etwas besser an die Beobachtungen anschloß, als die später aufgestellten und allgemein verbreiteten Formeln. Letztere rühren von Prony und Eytelwein her, und haben nicht nur in Frankreich und Deutschland, sondern auch in England und den Niederlanden Eingang gefunden. Nichts desto weniger sind sie wenig begründet, denn sie beruhen auf sehr alten und grofsentheils sehr unzuverlässigen Beobachtungen, und die Methode, wonach aus diesen die constanten Coëfficienten hergeleitet wurden, war auch nicht die richtige.

In diesen sämtlichen Untersuchungen ist auf die Temperatur des Wassers gar nicht Rücksicht genommen, wiewohl Gerstner in Prag schon einige Jahre früher, ehe Prony die erwähnte Arbeit lieferte, durch sehr einfache Versuche nachgewiesen hatte, dafs bei derselben Röhre und unter demselben Drucke die Wassermenge sich wesentlich verändert und unter Umständen sich zuweilen sogar verdoppelt, wenn nur eine mäfsige Erwärmung eintritt. Von der Richtigkeit dieser Thatsache kann man sich leicht überzeugen, besonders wenn man mit engen Röhren experimentirt. Bei einer Temperatur-Veränderung von einem, und meist sogar von einem halben Grade, ist die ausfliefsende Wassermenge so wesentlich von der früheren verschieden, dafs man die Differenz nicht mehr als Beobachtungsfehler ansehen kann. Wenn man aber mit kaltem Wasser zu experimentiren anfängt, das so eben aus dem Brunnen geschöpft ist, und das sich nach und nach an der Luft erwärmt, so pflegt jede Wiederholung des Versuches ein anderes Resultat zu geben, und man findet meist, dafs die Wassermenge oder die Geschwindigkeit ganz regelmäfsig und zwar sehr auffallend sich vergröfsert, oder dafs das Wasser immer schneller fliefst, obwohl alle sonstigen Verhältnisse dieselben bleiben. In seltenen Fällen tritt aber auch das Gegentheil ein, und die Geschwindigkeit vermindert sich bei zunehmender Temperatur.

Um diese räthselhaften Erscheinungen aufzuklären, habe ich eine sehr grofse Anzahl von Beobachtungen angestellt, welche den innern Zusammenhang dieses verschiedenen Verhaltens ganz unverkennbar nachweisen. Ich habe auch versucht, die Art der Bewegung des Wassers in den Röhren und die Aenderung derselben bei höheren Temperaturen zu erklären, und wiewohl in dieser Beziehung manche Zweifel geblieben sind, so stellten sich doch in einzelnen Punkten die Verhältnisse sehr klar

heraus und zwar in voller Uebereinstimmung mit bekannten Gesetzen der Dynamik und Physik. Diese Untersuchung bietet nicht nur ein wissenschaftliches Interesse, sondern ist auch für die Praxis von Wichtigkeit, da ein Vergleich der von mir gefundenen Resultate mit den an gröfsern Leitungen angestellten Beobachtungen sogar eine bessere Uebereinstimmung zeigt, als die oben erwähnten Formeln ergeben. Aus diesem Grunde schien es mir angemessen, den nachstehenden Auszug für diese Zeitschrift zu bearbeiten, nachdem ich die vollständige Untersuchung mit specieller Angabe der Beobachtungen und Rechnungs-Resultate der Academie der Wissenschaften vorgelegt hatte.

Die Beobachtungen wurden mit drei Röhren aus Messing angestellt: dieselben waren über Stahldrähten gezogen und später sehr sorgfältig ausgeschliffen, so dafs sie ihrer ganzen Länge nach eine möglichst gleiche, kreisförmige Oeffnung hatten. Beim Durchstossen passender Kolben bemerkte man in der That überall einen gleichen Widerstand. Die Weiten der Röhren wurden theils durch diese Kolben, theils aber und bedeutend genauer durch Abwiegen bestimmt, indem sie wiederholentlich vorsichtig gefüllt, und hierauf geleert und getrocknet waren. Bei der Temperatur von 15° R. mafsen ihre Längen und die Halbmesser ihrer Oeffnungen;

Röhre A... $l = 18,092$ Zoll $\rho = 0,05384$ Zoll

B... = 41,650 - = 0,07739 -

C... = 39,858 - = 0,11391 -

Zur Längen-Einheit ist der Rheinländische Zoll nach der Preussischen Maafsbestimmung gewählt. Für jede andere Temperatur sind die Aenderungen in den Dimensionen der Röhre unter der Voraussetzung berechnet, dafs das Messing bei der Erwärmung vom Gefrierpunkte bis zum Siedepunkte sich linear von 1 auf 1,00189 ausdehnt.

Die Röhren waren nahe horizontal an das cylindrische Speisebassin befestigt, und die gröfste Druckhöhe, die ich darstellen konnte, betrug etwas mehr, als 11 Zoll. Der Ausflufs geschah in freier Luft und die Temperatur des Wassers wurde gemessen, indem der austretende Strahl sich zunächst in einem kleinen Gefäfse sammelte, welches die Thermometer-Kugel umschloß. Dieses Thermometer war mit der Réaumur'schen Scale versehen, und alle folgenden Angaben der Temperatur beziehn sich auf dieselbe.

Ein wichtiger Theil des Apparates war die Vorrichtung zur Darstellung eines constanten Niveaus im Druckwasser. Ich übergehe hier die Beschreibung desselben und bemerke nur, dafs es mir möglich wurde, die Schwankungen etwa auf 0,01 Zoll zu ermäfsigen, und ich zugleich Gelegenheit hatte, bei Benutzung derselben Röhre, auch dieselben Druckhöhen in sehr einfacher Weise im-

mer wieder herzustellen, ohne daß die Temperatur einen merklichen Einfluß auf diese Höhe äußern konnte.

Das ausfließende Wasser wurde in Gefäßen aufgefangen, die nach dem Schlage der Secunden-Uhr untergeschoben und wieder zurückgezogen wurden. Durch besondere Beobachtungen überzeugte ich mich davon, daß diese Art der Messung hinreichende Sicherheit bot. Die Ermittlung des aufgefangenen Wasserquantums geschah durch Abwiegen, und um aus dem Gewichte das Volum herzuleiten, mußte man die Ausdehnung des Wassers bei den verschiedenen Wärmegraden kennen. Die in dieser Beziehung verschiedentlich angestellten Untersuchungen konnten nicht zum Grunde gelegt werden, weil sie sich vorzugsweise nur auf destillirtes Wasser bezogen, und wenn zuweilen dabei auch Brunnenwasser untersucht war, so blieb es unentschieden, ob dieses sich eben so verhalte, wie dasjenige, welches ich benutzte. Hierzu kam aber noch, daß selbst das Gesetz der Ausdehnung des destillirten Wassers in sofern zweifelhaft ist, als bei gewissen Temperaturen eine plötzliche Aenderung der Constanten angenommen wird. Ich entschloß mich daher, durch besondere Beobachtungen zunächst die Aenderung des specifischen Gewichtes für das von mir benutzte Wasser zu ermitteln. Der Apparat, dessen ich mich dabei bediente, stimmte sehr genau mit demjenigen überein, den Hällström angewendet hatte. Bei dem Versuche, statt der ganzen Potenzen der Temperatur-Grade einen gebrochenen Exponenten einzuführen, gelang es mir, eine sehr befriedigende Uebereinstimmung der Messungen, und zwar von dem Punkte der stärksten Verdichtung bis nahe zum Siedepunkte (nämlich soweit ich die Beobachtung fortsetzen konnte) darzustellen. Das Resultat dieser Untersuchung war, daß der Inhalt eines Preussischen Lothes Brunnenwasser, und zwar in Rheinländischen Cubikzollen ausgedrückt, durch nachstehende Gleichung gegeben ist:

$$G = 56691 (T - 3,030)^{\frac{7}{4}} + 0,81708$$

Berechnete ich hiernach die Temperaturen oder T aus den gemessenen cubischen Inhalten, oder G , und verglich diese Resultate mit den beobachteten Temperaturen, so ergab sich der wahrscheinliche Fehler der einzelnen Beobachtung gleich 0,147 oder nahe $\frac{1}{4}$ Grad, derselbe entsprach also der muthmaßlichen Schärfe der Messung. Dieser Ausdruck zeigt, daß die stärkste Verdichtung in die Temperatur 3,03 Grad fällt, und daß in diesem Zustande ein Loth Wasser 0,81708 Cubikzoll enthält. Für die Temperaturen unter 3,03 Grad werden die Werthe für G unmöglich, was allerdings nicht richtig ist. Die Beobachtungen, welche sich auf diesen Fall bezogen, stimmten indessen auch unter sich sehr schlecht überein, und dasselbe giebt sich in gleicher Weise bei andern Messungen dieser Art in der Nähe des Gefrierpunktes zu erkennen.

Nach dieser Formel berechnete ich eine Tabelle, die von Grad zu Grad den Werth von G , oder vielmehr den

Logarithmus desselben angab, und hiernach war es sehr leicht, jede Beobachtung zu reduciren. Gemessen wurde die Anzahl Secunden, während welcher der Strahl in das untergeschobene Gefäß einfloß, die Temperatur des Wassers und das Gewicht dieser Wassermasse, ausgedrückt in Preussischen Lothen. Indem ich dieses Gewicht mit demjenigen Werthe von G multiplicirte, welcher der beobachteten Temperatur entsprach, und das Product durch die Anzahl der Secunden dividirte, so fand ich die in einer Secunde ausfließende Wassermenge, in Cubikzollen ausgedrückt. Diese Wassermenge wurde endlich durch denjenigen Querschnitt der Röhre dividirt, welcher wieder der Temperatur T entsprach, und der Quotient war alsdann die mittlere Geschwindigkeit oder c , womit das Wasser die Röhre durchströmte.

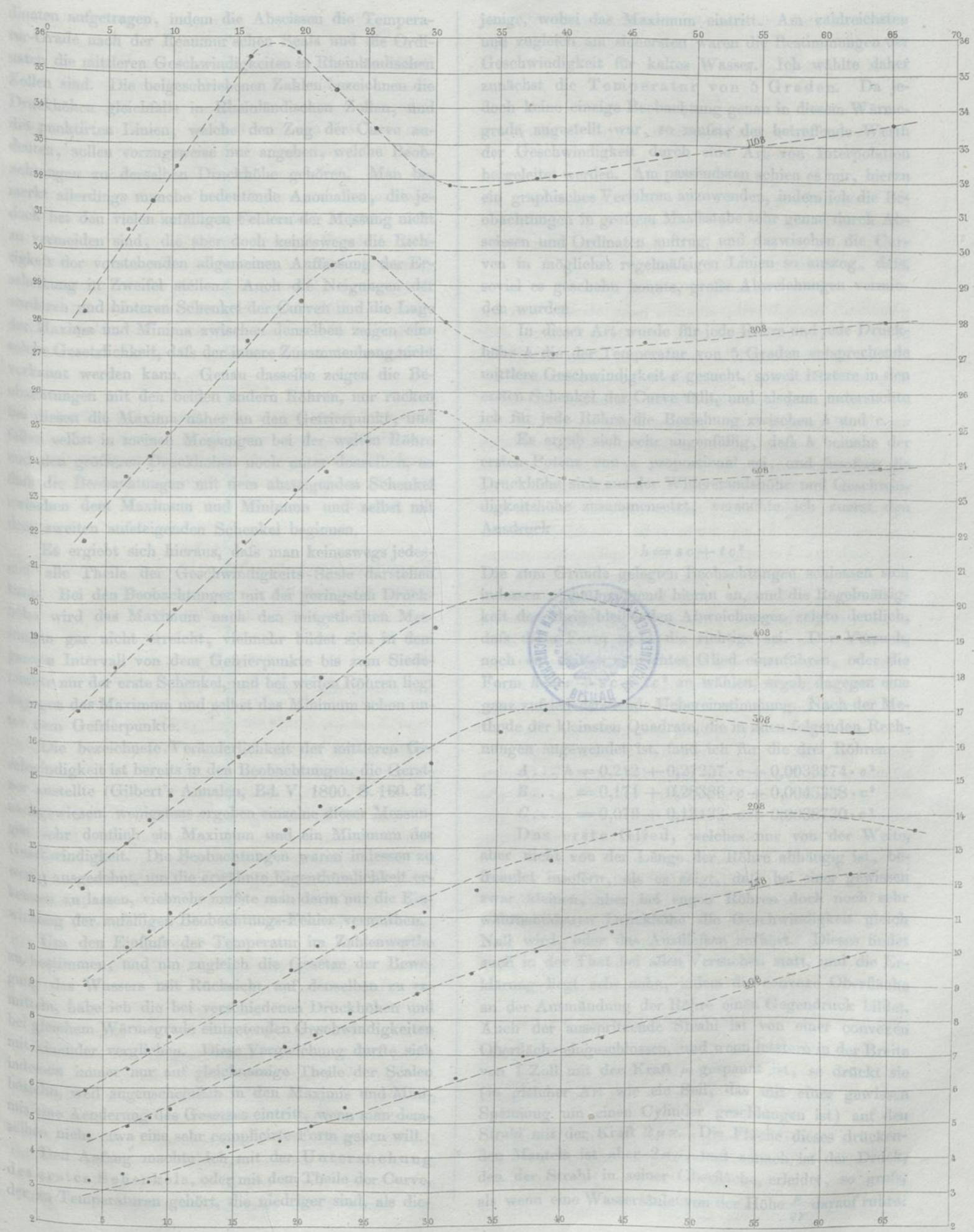
Daß bei der Zusammenstellung und Benutzung des Apparates noch vielfache Vorsichtsmaafsregeln sich als nothwendig herausstellten, auf die ich zum Theil erst während der Beobachtungen aufmerksam wurde, darf kaum erwähnt werden. Ich führe dabei nur an, daß fast nach jeder einzelnen Beobachtung, besonders wenn heißes Wasser angewendet wurde, die Röhre mit einem passend geformten Wischer gereinigt werden mußte, weil das Absetzen von Luftbläschen sehr schnell erfolgte und die Ergiebigkeit der Leitung dadurch wesentlich beeinträchtigt wurde. Diese Vervollkommnung der Beobachtungs-Methode war Veranlassung, daß ich die ersten Messungen, deren Anzahl über 2000 betrug, den Rechnungen gar nicht zum Grunde legen mochte, und nur die spätern benutzt habe, die mit der möglichsten Vorsicht angestellt waren.

In dieser Weise wurden mit jeder Röhre unter verschiedenen Druckhöhen die bei verschiedenen Temperaturen eintretenden mittleren Geschwindigkeiten gemessen, und bei Zusammenstellung der zu derselben Röhre und Druckhöhe gehörigen Beobachtungen ergab sich die Abhängigkeit der mittleren Geschwindigkeit von der Temperatur. Diese Abhängigkeit zeigt sich in allen Fällen sehr augenscheinlich, und das überraschende Resultat ist dieses, daß bei zunehmender Erwärmung des kalten Wassers, die Geschwindigkeit anfangs sehr stark zunimmt, an einem gewissen Punkte jedoch Maximum wird, und nunmehr bei weiterer Erhöhung der Temperatur fast eben so schnell sich vermindert, wie sie sich früher vergrößert hatte. Nach 10 bis 20 Graden hört jedoch dieses Verhalten wieder auf: die Geschwindigkeit wird alsdann ein Minimum, und wenn das Wasser sich noch stärker erwärmt, so nimmt die Geschwindigkeit wieder zu, jedoch in geringerem Maafse, als anfangs geschah.

Um zu zeigen, mit welcher Regelmäßigkeit diese Erscheinung eintritt, und mit welcher Sicherheit sie beobachtet ist, habe ich in der Zeichnung (Blatt X im Text) acht Beobachtungsreihen, die mit der engen Röhre angestellt wurden, vollständig angegeben. Die einzelnen Messungen, durch scharfe Punkte bezeichnet, sind nach Coor-

Graphische Darstellung der Geschwindigkeiten des Wassers in Röhren bei verschiedenen Temperaturen.

G. Hagen, Einfluß der Temperatur auf die Bewegung des Wassers in Röhren.



Die Abscissen sind die Temperaturen, die Ordinaten die Geschwindigkeiten Die beige-schriebenen Zahlen bezeichnen die Druckhöhen.

ordinaten aufgetragen, indem die Abscissen die Temperatur-Grade nach der Réaumur'schen Scala und die Ordinaten die mittleren Geschwindigkeiten in Rheinländischen Zollen sind. Die beigeschriebenen Zahlen bezeichnen die Druckhöhen gleichfalls in Rheinländischen Zollen, und die punktirten Linien, welche den Zug der Curve andeuten, sollen vorzugsweise nur angeben, welche Beobachtungen zu derselben Druckhöhe gehören. Man bemerkt allerdings manche bedeutende Anomalien, die jedoch bei den vielen zufälligen Fehlern der Messung nicht zu vermeiden sind, die aber doch keineswegs die Richtigkeit der vorstehenden allgemeinen Auffassung der Erscheinung in Zweifel stellen. Auch die Neigungen der vorderen und hinteren Schenkel der Curven und die Lage der Maxima und Minima zwischen denselben zeigen eine solche Gesetzlichkeit, daß der innere Zusammenhang nicht verkannt werden kann. Genau dasselbe zeigen die Beobachtungen mit den beiden andern Röhren, nur rücken bei diesen die Maxima näher an den Gefrierpunkt, und fallen selbst in meinen Messungen bei der weiten Röhre und den größeren Druckhöhen noch unter denselben, so daß die Beobachtungen mit dem absteigenden Schenkel zwischen dem Maximum und Minimum und selbst mit dem zweiten aufsteigenden Schenkel beginnen.

Es ergibt sich hieraus, daß man keineswegs jedesmal alle Theile der Geschwindigkeits-Scale darstellen kann. Bei den Beobachtungen mit der geringsten Druckhöhe wird das Maximum nach den mitgetheilten Messungen gar nicht erreicht, vielmehr bildet sich in dem ganzen Intervall von dem Gefrierpunkte bis zum Siedepunkte nur der erste Schenkel, und bei weiten Röhren liegt dagegen das Maximum und selbst das Minimum schon unter dem Gefrierpunkte.

Die bezeichnete Veränderlichkeit der mittleren Geschwindigkeit ist bereits in den Beobachtungen, die Gerstner anstellte (Gilbert's Annalen, Bd. V, 1800. S. 160. ff.) nachgewiesen, wenigstens ergeben einzelne dieser Messungen sehr deutlich ein Maximum und ein Minimum der Geschwindigkeit. Die Beobachtungen waren indessen zu wenig ausgedehnt, um die erwähnte Eigenthümlichkeit erkennen zu lassen, vielmehr mußte man darin nur die Einwirkung der zufälligen Beobachtungs-Fehler vermuthen.

Um den Einfluß der Temperatur im Zahlenwerthe zu bestimmen, und um zugleich die Gesetze der Bewegung des Wassers mit Rücksicht auf denselben zu ermitteln, habe ich die bei verschiedenen Druckhöhen und bei gleichem Wärmegrade eintretenden Geschwindigkeiten mit einander verglichen. Diese Vergleichung durfte sich indessen immer nur auf gleichnamige Theile der Scaln beziehn, weil augenscheinlich in den Maximis und Minimis eine Aenderung des Gesetzes eintritt, wenn man denselben nicht etwa eine sehr complicirte Form geben will.

Den Anfang machte ich mit der Untersuchung des ersten Schenkels, oder mit dem Theile der Curve, der zu Temperaturen gehört, die niedriger sind, als die-

jenige, wobei das Maximum eintritt. Am zahlreichsten und zugleich am sichersten waren die Bestimmungen der Geschwindigkeit für kaltes Wasser. Ich wählte daher zunächst die Temperatur von 5 Graden. Da jedoch keine einzige Beobachtung genau in diesem Wärmegrade angestellt war, so mußte der betreffende Werth der Geschwindigkeit durch eine Art von Interpolation hergeleitet werden. Am passendsten schien es mir, hierzu ein graphisches Verfahren anzuwenden, indem ich die Beobachtungen in großem Maafsstabe sehr genau durch Abscissen und Ordinaten auftrug, und dazwischen die Curven in möglichst regelmässigen Linien so auszog, daß, soviel es geschehn konnte, große Abweichungen vermieden wurden.

In dieser Art wurde für jede Röhre und jede Druckhöhe h die der Temperatur von 5 Graden entsprechende mittlere Geschwindigkeit c gesucht, soweit letztere in den ersten Schenkel der Curve fällt, und alsdann untersuchte ich für jede Röhre die Beziehung zwischen h und c .

Es ergab sich sehr augenfällig, daß h beinahe der ersten Potenz von c proportional sei, und insofern die Druckhöhe sich aus der Widerstandshöhe und Geschwindigkeitshöhe zusammensetzt, versuchte ich zuerst den Ausdruck

$$h = sc + tc^2$$

Die zum Grunde gelegten Beobachtungen schlossen sich indessen nicht genügend hieran an, und die Regelmässigkeit der übrig bleibenden Abweichungen zeigte deutlich, daß diese Form nicht die richtige sei. Der Versuch, noch ein drittes constantes Glied einzuführen, oder die Form $h = r + sc + tc^2$ zu wählen, ergab dagegen eine ganz zufriedenstellende Uebereinstimmung. Nach der Methode der kleinsten Quadrate, die in allen folgenden Rechnungen angewendet ist, fand ich für die drei Röhren

$$A \dots h = 0,212 + 0,27257 \cdot c + 0,0033274 \cdot c^2$$

$$B \dots = 0,171 + 0,28386 \cdot c + 0,0043338 \cdot c^2$$

$$C \dots = 0,079 + 0,13133 \cdot c + 0,0038730 \cdot c^2$$

Das erste Glied, welches nur von der Weite, aber nicht von der Länge der Röhre abhängig ist, befremdet insofern, als es zeigt, daß bei einer gewissen zwar kleinen, aber bei engen Röhren doch noch sehr wahrnehmbaren Druckhöhe die Geschwindigkeit gleich Null wird, oder das Ausfließen aufhört. Dieses findet auch in der That bei allen Versuchen statt, und die Erklärung liegt sehr nahe, indem die convexe Oberfläche an der Ausmündung der Röhre einen Gegendruck bildet. Auch der ausspritzende Strahl ist von einer convexen Oberfläche eingeschlossen, und wenn letztere in der Breite von 1 Zoll mit der Kraft μ gespannt ist, so drückt sie (in gleicher Art wie ein Seil, das mit einer gewissen Spannung um einen Cylinder geschlungen ist) auf den Strahl mit der Kraft $2\mu\pi$. Die Fläche dieses drückenden Mantels ist aber $2\pi\rho$, und sonach ist der Druck, den der Strahl in seiner Oberfläche, erleidet, so groß, als wenn eine Wassersäule von der Höhe $\frac{\mu}{\rho}$ darauf ruhte.

γ bedeutet aber das Gewicht eines Cubikzoll Wasser. Setze ich die für das erste Glied gefundenen Werthe dieser Höhe gleich, oder

$$r = \frac{\mu}{\rho \gamma}$$

so finde ich als wahrscheinlichsten Werth für die Spannung der Oberfläche

$$\mu = 0,01423 \text{ Loth.}$$

Bei Untersuchung der Capillar-Erscheinungen hatte ich früher (Abhandlungen der Academie der Wissenschaften 1845), wenn der Rheinländische Zoll und das Preussische Loth als Einheiten gewählt werden,

$$\mu = 0,01304 \text{ Loth}$$

gefunden. Beide Werthe stimmen nahe überein, und der geringe Unterschied erklärt sich vollständig dadurch, daß im Strahle die Oberfläche ganz frisch, daher die Spannung stärker ist, als in jenen Versuchen, wobei das Wasser immer schon etwa eine Minute gestanden hatte, bevor die Messung gemacht werden konnte.

Indem die Beobachtungen bei andern Temperaturen weniger genau waren, so erschien es sehr wichtig, den Ausdruck für h auf zwei Glieder zurückzuführen, oder das erste constante Glied r immer sogleich davon in Abzug zu stellen. Dabei durfte nicht unbeachtet bleiben, daß nach den Versuchen über die Capillar-Erscheinungen die Spannung μ von der Temperatur abhängig ist. Nach den gewöhnlichen Methoden läßt sich ihr Werth für höhere Wärmegrade nicht ermitteln, daher versuchte ich diesen aus dem Gewichte der in bestimmten Zeitintervallen von einer sehr kleinen Metallscheibe abfallenden Tropfen herzuleiten. Der Zusammenhang dieser letzten Erscheinung mit der Capillar-Attraction ist in der so eben erwähnten Abhandlung nachgewiesen. Das Resultat war, daß das Gewicht der Tropfen bei der Erwärmung des Wassers von 3 Graden bis zu 73 Graden sehr gleichmäÙig im Verhältnisse von 958 zu 780 abnahm. Legte ich daher für 5 Grade den so eben gefundenen Werth der Spannung ($=0,01423$) zum Grunde, so ergab sich für die Temperatur von T Graden

$\mu = 0,01442 - 0,0000380 \cdot T$

Um r zu berechnen, mußten außerdem die Werthe für ρ und γ der Temperatur entsprechend corrigirt werden. Um die bereits erwähnte Tabelle benutzen zu können, welche den cubischen Inhalt eines Lothes Wasser bei den verschiedenen Wärmegraden nachwies, führte ich aber dieses G ein, indem $\gamma = \frac{1}{G}$ oder $r = \frac{1}{\rho} \mu G$ ist.

Hiernach wurde in allen Fällen das erste constante Glied berechnet und von der Druckhöhe abgezogen, so daß nur die beiden Constanten s und t zu bestimmen blieben.

Das zweite Glied, welches die erste Potenz der Geschwindigkeit enthält, ist augenscheinlich nahe der Länge der Röhre und umgekehrt dem Querschnitte der Röhre proportional, also annähernd

$$s = \frac{l}{\rho^2} \beta$$

Bestimmt man indessen hiernach den Werth der Constante β , so bemerkt man, daß dieselbe bei der engen Röhre am größten und bei der weiten Röhre am kleinsten ist, daß also ihre Größe, obwohl die Differenzen nicht bedeutend sind, doch in einer etwas andern Art von dem Halbmesser der Röhre abzuhängen scheint. Nach mehrfachen vergeblichen Versuchen gelang es mir, eine gehörige Uebereinstimmung dadurch herzustellen, daß ich den Halbmesser der Röhre um eine gewisse sehr geringe Quantität α verminderte, oder annahm, daß die Bewegung des Wassers sich nicht auf den ganzen Querschnitt der Röhre ausdehnt, vielmehr neben der Röhrenwand eine dünne Wasserschicht in Ruhe bleibt. Hierdurch verändert sich der obige Ausdruck in

$$s = \frac{l}{(\rho - \alpha)^2} \beta$$

Man darf diesen Factor aber nicht mehr unmittelbar mit c multipliciren, denn wenn die in einer Secunde ausfließende Wassermenge, die durch directe Beobachtungen ermittelt wurde, m genannt wird, so war c gefunden aus der Formel

$$c = \frac{m}{\rho^2 \pi}$$

die mittlere Geschwindigkeit v ist aber, wenn der Halbmesser nur $\rho - \alpha$ ist

$$v = \frac{m}{(\rho - \alpha)^2 \pi}$$

also $v = \frac{\rho^2}{(\rho - \alpha)^2} c$ und sonach das ganze zweite Glied

$$s c = \frac{l \rho^2}{(\rho - \alpha)^4} c \beta$$

vergleiche ich hiermit die obigen Werthe von s , so finde ich als wahrscheinlichsten Werth

$$\alpha = 0,0012625$$

Um auf diesen Gegenstand nicht weiter zurückkommen zu dürfen, erwähne ich, daß eine gleiche Rechnung für die Temperatur von 10 Graden angestellt, einen ähnlichen Werth von α ergab, daß derselbe aber auch aus dem dritten Gliede des Ausdruckes für die Druckhöhe oder aus t hergeleitet werden konnte, indem v^2 für c^2 eingeführt wurde. In dieser Art erhielt ich vier von einander ganz unabhängige Bestimmungen, welche den wahrscheinlichsten Werth

$$\alpha = 0,0013$$

ergaben. Bei höheren Temperaturen wurde wegen der geringeren Anzahl der Beobachtungen, und sonach wegen der größern Unsicherheit der Resultate, diese Bestimmung viel unzuverlässiger, doch ergab sich kein Grund, anzunehmen, daß α von der Temperatur abhängig sei. Ich habe demnach bei allen Rechnungen, die sich auf den ersten Schenkel der Geschwindigkeits-Scale beziehen, den angegebenen Werth von α angenommen. Derselbe ist dem 64sten Theile einer Rheinländischen Linie gleich,

und die Dicke der ruhenden Wasserschicht ist hiernach nicht stärker, als ein überaus feines Briefpapier.

Das dritte Glied in dem Ausdrucke für die Druckhöhe muß jedenfalls die Geschwindigkeitshöhe darstellen, doch kann es möglicher Weise auch einen Theil der Widerstandshöhe enthalten.

Indem man für c^2 diejenige mittlere Geschwindigkeit einführt, welche dem verengten Querschnitte entspricht; so wird

$$t = \frac{q^4}{(q-\alpha)^4} u$$

der Versuch, diesen Ausdruck an die drei obigen Werthe von t anzuschließen, gelang insofern nicht, als Differenzen blieben, die sehr auffallend eine Beziehung zu den Längen der Röhren andeuteten. Ich wählte daher die Form

$$t = \frac{q^4}{(q-\alpha)^4} (\alpha' + \beta' l)$$

wobei α' und β' gewisse noch unbekannt Constanten bezeichnen.

Hieraus ergab sich als wahrscheinlichster Werth

$$\alpha' = 0,002228$$

und später fand ich durch dieselbe Rechnung für die Temperatur von 10 Graden

$$\alpha' = 0,002385$$

Mit Berücksichtigung der wahrscheinlichen Fehler ergibt sich hieraus nicht, daß α' von der Temperatur abhängig sei. Eine andre Betrachtung zeigt dieses noch deutlicher. Dieser Coëfficient ist nämlich nichts anderes, als der Geschwindigkeits-Coëfficient für kurze cylindrische Ansatzröhren, und dieser ändert sich nicht, wenn die Temperatur sich ändert. Ich habe hierüber directe Messungen angestellt, und gefunden, daß die durch solche Röhren ausfließende Wassermenge sehr genau dieselbe bleibt, mag das Wasser bis zum Gefrierpunkte abgekühlt, oder nahe bis zum Siedepunkte erwärmt sein, wenn nur die Größe der Oeffnungen und die Druckhöhen sich nicht verändern.

Man pflegt diesen Coëfficient in etwas anderer Form einzuführen. Die Wassermenge m , welche durch eine Oeffnung q unter der Druckhöhe h abfließt, würde wenn die Bewegung durch nichts gestört wäre

$$m = 2q\sqrt{gh}$$

sein. Sie ist aber wirklich geringer, nämlich

$$m = k \cdot 2q\sqrt{gh}$$

Bei weiteren Ansatzröhren und stärkeren Druckhöhen ist der Factor k ziemlich constant = 0,82; bei kleineren Oeffnungen und geringem Drucke vermindert er sich dagegen ungefähr bis auf 0,70. Für die Weiten und Druckhöhen, welche den vorliegenden Versuchen entsprechen, ist er durchschnittlich etwa 0,76 anzunehmen. Wähle ich diesen Werth und führe ich die mittlere Geschwindigkeit ein, so ist

$$v = 1,52\sqrt{gh}$$

oder

$$h = 0,43284 \frac{v^2}{g}$$

Die Fallhöhe in der ersten Secunde ist aber für Berlin und im Rheinländischen Zollmaasse

$$g = 187,59$$

daher $h = 0,0023073 \cdot v^2$

oder $\alpha' = 0,0023073$

also sehr nahe übereinstimmend mit den obigen Werthen.

Der Factor β' ist dagegen von der Temperatur abhängig, so wie auch der Factor β im zweiten Gliede diese Abhängigkeit ganz unverkennbar zeigt.

Indem ich nun in dem Ausdrucke für die Druckhöhe alle bekannten Glieder auf die linke Seite bringe, so erhalte ich

$$h - \frac{\mu}{q\gamma} - \frac{\alpha' q^4 c^2}{(q-\alpha)^4} = \frac{l q^2 c}{(q-\alpha)^4} \beta + \frac{l q^4 c^2}{(q-\alpha)^4} \beta'$$

und es bleiben nur die beiden Unbekannten β und β' zu bestimmen. Um die Werthe derselben möglichst sicher darzustellen, ging ich wieder auf die einzelnen Beobachtungen zurück, und dasselbe Verfahren ist auch bei höheren Temperaturen angewendet, indem jedoch immer nur diejenigen Geschwindigkeiten zum Grunde gelegt wurden, die ganz sicher noch in den ersten Schenkel der Curve fielen. Ich fand auf diese Art

$$\text{für } T = 5^\circ \dots \beta = 0,000038874 \quad \beta' = 0,000040602$$

$$= 10^\circ \dots = 0,000032417 \quad = 0,000039045$$

$$= 20^\circ \dots = 0,000023852 \quad = 0,000035539$$

$$= 35^\circ \dots = 0,000016525 \quad = 0,000031292$$

Die Werthe von β' , die weniger sicher sind, zeigen eine einfache Beziehung zur Temperatur, und man hat

$$\beta' = 0,00004208 - 0,0000003121 \cdot T$$

Für β mußte indessen eine andre Form gewählt werden, und indem ich den passendsten Exponenten für T suchte, fand ich

$$\beta = 0,00006338 - 0,000014413 \cdot \sqrt[3]{T}$$

Ohne die Grenze der wahrscheinlichen Fehler zu überschreiten, konnte ich dafür auch den einfacheren Ausdruck wählen

$$\beta = 0,000015 (\sqrt[3]{80} - \sqrt[3]{T})$$

Hieraus würde folgen, daß für siedendes Wasser β gleich Null wird, oder daß alsdann bei dieser Art der Bewegung der Widerstand ganz aufhört.

Endlich hatte ich noch eine einzige Beobachtung für $T = 60^\circ$, die an sich sehr unsicher, doch einigermaßen an die angegebenen Resultate sich anschloß.

Im Vorstehenden habe ich mich vorzugsweise darauf beschränkt, die Gesetze der Bewegung für den ersten Schenkel der Geschwindigkeits-Scale aus den Beobachtungen herzuleiten, und nur wenn die Beziehung zu andern Erscheinungen sehr nahe lag, habe ich den Zusammenhang nachgewiesen. Die beiden Glieder des Ausdruckes für h , welche die Constanten β und β' als Factoren enthalten, sind indessen nach den üblichen Voraussetzungen gar nicht zu erklären, und es ist daher nöthig, sie näher zu betrachten.

Der Einfachheit wegen will ich im Folgenden auf das Vorhandensein der dünnen ruhenden Schicht neben

der Röhrenwand nicht weiter Rücksicht nehmen. Dasjenige Glied, welches vorzugsweise die Widerstandshöhe bezeichnet, und das auch in allen Fällen, dem Zahlenwerthe nach, das Bedeutendste ist, drückt sich aus durch

$$sc = \frac{\beta l c}{q^2}$$

Dafs die Länge der Röhre oder l im Zähler vorkommt, ist natürlich, aber die zweite Potenz des Halbmessers und die erste der Geschwindigkeit sind befremdend. Was die Geschwindigkeit betrifft; so ist eine Erklärung, meines Erachtens schon nach dem einfachen Raisonement, das Eytelwein im Handbuche der Mechanik und Hydraulik giebt, möglich. Bei einer doppelten Geschwindigkeit müssen sich, wie daselbst gesagt wird, noch einmal soviel Wassertheilchen und jedes in halb soviel Zeit, als bei einfacher Geschwindigkeit losreißen. Die Widerstände wachsen also, wie die Quadrate der Geschwindigkeiten. Diese Widerstände darf man aber nicht, wie Eytelwein thut, mit den Widerstandshöhen verwechseln. Die Widerstände werden vielmehr durch die zu ihrer Ueberwindung erforderlichen lebendigen Kräfte bemessen: also durch die Producte aus den Wassermassen in die Quadrate der Geschwindigkeiten, oder in die Fallhöhen. Die Wassermasse ist aber der mittleren Geschwindigkeit proportional: dieses Product hat demnach die Fallhöhe oder die Widerstandshöhe und außerdem die erste Potenz der Geschwindigkeit zu Factoren. Setzt man dasselbe nach dem obigen Raisonement der zweiten Potenz der Geschwindigkeit proportional, so fällt ein c auf beiden Seiten fort, und man findet, dafs die Widerstandshöhe der ersten Potenz der Geschwindigkeit proportional sein muß, wie auch die Beobachtungen ergeben.

Um ferner die zweite Potenz des Radius im Nenner zu erklären, muß man jedenfalls die Ansicht fallen lassen, als ob ein Wassercylinder sich gleichmäfsig und ohne innere Bewegung durch die Röhre hindurchschiebt, und der Widerstand nur von der Reibung oder Adhäsion herrührt, die er an seinem Umfange erfährt. Eine solche Bewegung ist in der That nach allen Erfahrungen bei einem flüssigen Körper ganz unmöglich. Die bewegte Masse theilt vielmehr jedesmal der daneben befindlichen ruhenden ihre Bewegung mit, daher bilden sich immer allmähliche Uebergänge, die jedoch bei der geringen Dicke der Schichten oft in sehr mäfsiger Entfernung schon eine entgegengesetzte Richtung gestatten. Die Wirbel, welche man so häufig bemerkt, haben hierin allein ihren Grund. Eine regelmäfsige, das heifst nur nach der Länge der Röhre gerichtete Bewegung ist aber nur denkbar, wenn jedes einzelne Wassertheilchen durch einen gewissen Widerstand in der geradlinigen Bahn erhalten wird, und dieses kann nur geschehn, wenn der Faden in der Axe der Röhre die größte Geschwindigkeit hat, und von diesem bis zur Röhrenwand, wo vollständige Ruhe statt findet, die cylindrischen Wasserschichten sich immer langsamer bewegen. Diese Vorstellungsart über die Bewe-

gung des Wassers in Röhren, und zwar für enge Röhren und geringe Geschwindigkeiten, habe ich bereits vor längerer Zeit zu begründen versucht (Poggendorf's Annalen Band 46), und ich komme hierauf gegenwärtig um so mehr zurück, als sich daraus nicht nur die Zusammensetzung des aus den Beobachtungen hergeleiteten Ausdruckes erklärt, sondern auch die spätere Aenderung der Bewegung, welche das Eintreten des Maximums zur Folge hat, hierin ihre Begründung findet.

Setze ich in dem ganzen Querschnitte der Röhre einen gleichen Widerstand, also eine gleichmäfsige Zunahme der Geschwindigkeit voraus, und nenne ich die Geschwindigkeit in der Axe v , so ist im Abstände r von der Axe die Geschwindigkeit

$$u = \frac{v-r}{q}$$

Ist aber c die mittlere Geschwindigkeit, so ergibt sich

$$v = 3c$$

Ferner nehme ich an, dafs eine Kraft n erforderlich ist, um den Widerstand zu überwinden, den ein Würfel Wasser von 1 Zoll in der Seite derjenigen Form-Veränderung entgegengesetzt, wodurch in einer Secunde eine seiner Seitenflächen in der Ebene, worin sie sich befindet, um 1 Zoll verschoben wird. Die Kraft, wodurch in einem Wasserprisma von dem Querschnitte f und der Höhe b die eine Grundfläche in einer Secunde um den Abstand p verschoben wird, läfst sich alsdann in folgender Weise ausdrücken. Zunächst enthält sie die Factoren f und b , weil hierdurch die Anzahl der reibenden Punkte bestimmt wird. Die Geschwindigkeit, womit die Theilchen sich über einander fortbewegen, ist proportional dem Quotienten $\frac{p}{b}$. Die Potenz, in der die Geschwindigkeit eingeführt werden muß, sei noch unbekannt, also der Exponent gleich x . Alsdann ist diese Kraft

$$N = fb \left(\frac{p}{b}\right)^x n$$

und wenn dieselbe Bewegung sich t mal wiederholt oder während t Secunden dieselbe Verschiebung immer von Neuem eintritt; so ist die darauf verwendete Kraft = $Nt = \omega$.

In jeder Secunde tritt aus der Röhre ein Wasserkegel, der aus dünnen cylindrischen Schalen besteht, die beim Durchgange durch die Röhre sich in gleicher Weise über einander fortschieben, wie die ebenen Wasserschichten in dem Würfel oder in dem Prisma. Um den Widerstand zu ermitteln, den dieser Wasserkegel beim Durchgange durch die ganze Röhre erfahren hat, vergleiche ich eine dünne ringförmige Schicht, deren Abstand von der Axe gleich r ist, mit dem so eben betrachteten Wasserprisma.

Die Grundfläche, d. h. die Fläche, in welcher die Wassertheilchen sich über einander fortschieben, ist

$$f = 2\pi r \cdot u$$

weil u , oder die Geschwindigkeit dieser Schicht, zugleich

ihre Höhe in dem austretenden Kegel bezeichnet. Die Dicke der Schicht, oder

$$b = \partial r$$

die relative Geschwindigkeit der einen Grundfläche gegen die andre ist gleich der Differenz gegen die Geschwindigkeit der nächsten Schicht, also

$$p = \partial u$$

Endlich wiederholen sich diese Verschiebungen und so nach die zu überwindenden Widerstände in jeder Secunde einmal, so lange jedes Wassertheilchen der untersuchten Schicht in der Röhre bleibt. Diese Zeit ist aber

$$t = \frac{l}{u}$$

Hieraus ergibt sich der Widerstand, den diese Schicht im Ganzen erfährt

$$\partial \omega = 2nl\pi \left(\frac{\partial u}{\partial r}\right)^r r \partial r$$

Man hat aber

$$\frac{\partial u}{\partial r} = \frac{v}{\rho}$$

also

$$\partial \omega = 2nl\pi \left(\frac{v}{\rho}\right)^r r \partial r$$

und für den ganzen Kegel, oder für die in einer Secunde ein- und austretende Wassermenge

$$\omega = nl\pi \rho^2 \left(\frac{v}{\rho}\right)^r$$

Dieser Widerstand wird durch die lebendige Kraft überwunden, welche dieselbe Wassermasse erhält, indem sie von der Widerstandshöhe h herabfällt. Daher ist auch

$$\omega = \frac{1}{3} \rho^2 \pi v \gamma \cdot h$$

Indem die beiden Ausdrücke einander gleich gesetzt werden, erhält man

$$h = \frac{3nl}{v\gamma} \left(\frac{v}{\rho}\right)^r$$

oder wenn statt der größten Geschwindigkeit v die mittlere c eingeführt wird,

$$h = \frac{nl}{c\gamma} \left(\frac{3c}{\rho}\right)^r$$

Vergleicht man diesen Ausdruck mit dem aus den Beobachtungen hergeleiteten Gliede, welches die Widerstandshöhe bezeichnet, nämlich

$$h = \frac{\beta l c}{\rho^2}$$

so sieht man, daß beide mit einander übereinstimmen, sobald

$$x = 2$$

gesetzt wird. Die Annahme, daß der Widerstand dem Quadrate der Geschwindigkeit proportional sei, hat demnach in dieser Untersuchung seine Bestätigung gefunden, nur darf man den Widerstand nicht mit der Widerstandshöhe verwechseln.

Es ergibt sich endlich

$$h = \frac{9n}{\gamma} \cdot \frac{lc}{\rho^2}$$

oder

$$\beta = \frac{9n}{\gamma}$$

und man findet die Constante n , oder jene Kraft, die zur Ueberwindung der Widerstände erforderlich ist, wenn ein Wasserwürfel von 1 Zoll Seite in einer Secunde in der oben bezeichneten Art verschoben wird,

$$n = \frac{1}{9} \gamma \beta$$

Als Einheit der lebendigen Kraft war das Herabfallen einer Masse, die ein Loth wiegt, aus der Höhe von 1 Zoll angenommen, daher ist n bei der Temperatur des Gefrierpunktes gleich der lebendigen Kraft, die der 116000ste Theil eines Lothes erhält, wenn er 1 Zoll tief herabfällt. Bei der Temperatur des siedenden Wassers ist dagegen n gleich Null. Man darf jedoch nicht vergessen, daß diese Kraft sich allein auf die Ueberwindung der Widerstände bezieht, und eine andere Kraft noch erforderlich ist, um der Masse die Geschwindigkeit mitzutheilen, mit der sie die Röhre durchfließt.

Bei der gewählten Vorstellungsart über die Bewegung des Wassers in der Röhre findet auch das dritte Glied des Ausdruckes für h , oder der Werth der Geschwindigkeits-Höhe ungefähr seine Erklärung, wie ich gleichfalls bereits in der früheren Untersuchung gezeigt habe.

Unter Beibehaltung der eben gewählten Bezeichnung ist die Masse der ringförmigen Schicht von dem Halbmesser ρ in dem austretenden Wasserkegel

$$\partial m = 2\gamma\pi u r \partial r$$

und ihre lebendige Kraft

$$\partial C = 2\gamma\pi u^3 r \partial r$$

$$= 2\gamma\pi v^3 r \frac{(e-r)^3}{\rho^3} \partial r$$

folglich

$$C = 0,1 \cdot \gamma\pi v^3 \rho^2$$

oder

$$= 2,7 \cdot \gamma\pi c^3 \rho^2$$

indem die mittlere Geschwindigkeit c eingeführt wird. Diese Wassermasse ist aber gleich

$$m = \gamma\pi \rho^2 c$$

und ihre Geschwindigkeit

$$c = 2\sqrt{gh}$$

indem h die Geschwindigkeitshöhe bedeutet. Man hat daher auch

$$C = 4\gamma\pi ghc\rho^2$$

und wenn beide Ausdrücke einander gleich gesetzt werden, ergibt sich

$$h = \frac{2,7}{4g} c^2$$

oder

$$c = 0,7662 \cdot 2\sqrt{gh}$$

Der letzte Werth stellt nahe den aus den Beobachtungen mit engeren Ansatzröhren hergeleiteten Coefficienten

$$k = 0,76$$

dar, dagegen ist der Coefficient des Ausdruckes für h

$$\alpha' = \frac{2,7}{4 \cdot g} = 0,0035982$$

allerdings größer, als er sich aus den Beobachtungen mit Röhren ergibt. Er vertritt indessen zugleich den zweiten Theil dieses Gliedes.

Welche Bewandniß es mit diesem zweiten Theile des dritten Gliedes hat, der von der Länge der Röhre abhängig ist, vermag ich nicht mit Bestimmtheit anzugeben. Es tritt bei dieser Bewegung ein ganz eigenenthümliches mechanisches Verhältniß ein. Die Geschwindigkeit, die ausschließlich in der Richtung der Axe stattfindet, kann sich in der ganzen Länge der Röhre nicht

ändern, weil der Querschnitt überall derselbe bleibt. Die lebendige Kraft jedes einzelnen Wassertheilchens darf sich daher nicht vermindern, und gleichwohl muß überall der Widerstand überwunden werden. Die Bewegung ist demnach nicht anders zu erklären, als daß man annimmt, daß der Druck sich direct in dem bewegten Wasser überträgt, und hierzu ist vielleicht ein Ueberschuß erforderlich, der von der Länge der Röhre abhängt. Aus den oben berechneten Werthen von β' und α' folgt, daß bei der Temperatur von 0 Graden auf je 55 Zoll, und bei 80 Graden auf je 137 Zoll Röhrenlänge die Geschwindigkeits-Höhe sich consumirt, und daher immer aufs Neue zugesetzt werden muß.

Ich schliesse an diese Betrachtung sogleich die der Maxima der Geschwindigkeiten an. Die so eben erwähnte Uebertragung des Druckes ist nur denkbar, wenn die Geschwindigkeit geringer ist, als diejenige, welche der ganzen Druckhöhe entspricht. Die mittlere Geschwindigkeit c bleibt zwar unbedingt jedesmal bedeutend kleiner, aber die dreimal so große Geschwindigkeit v des mittleren Fadens kann leicht größer werden, und alsdann hört in diesem Theile der Wassermasse der Druck und die Spannung auf, und es bilden sich unregelmäßige innere Bewegungen, die sich theils gegenseitig zerstören, theils aber auch Geschwindigkeiten erzeugen, die nicht parallel zur Axe sind, also in der ausfließenden Wassermenge sich nicht vollständig erkennen lassen.

Das Vorkommen solcher Verhältnisse ergab sich schon sehr deutlich aus dem äußern Ansehn des Strahles während der Beobachtungen. Derselbe war bei kleineren Druckhöhen und bei geringeren Temperaturen von allen Schwankungen frei und hatte das Ansehn eines massiven Glasstabes. Bei höheren Temperaturen pulsirte er sehr heftig, so daß die Beobachtungen durch äußere Umstände gestört, und daher weniger sicher zu sein schienen. Ich notirte daher alle Fälle, wo dieses Schwanken besonders auffallend gewesen war. Endlich, wenn die Temperatur noch mehr zunahm, wurden die Bewegungen wieder regelmäßiger, doch trat die ursprüngliche Unbeweglichkeit nicht mehr ein. Der Vergleich mit den Geschwindigkeits-Scalen zeigte augenscheinlich das verschiedene Verhalten in den verschiedenen Theilen der Curven. In allen Beobachtungen, die in den ersten Schenkel fielen, hatte der Strahl keine innere Bewegungen. Diese wurden aber am stärksten in dem Uebergange vom Maximum zum Minimum, während sie jenseit des letzten sich wieder mäßigten.

Nach dem Vorhergehenden ist es leicht, diejenige Temperatur für eine gegebene Röhre und Druckhöhe zu finden, wobei der mittlere Faden die volle Geschwindigkeit annimmt, die der Druckhöhe, als Fallhöhe, entspricht. Der Einfachheit wegen führe ich die mittlere Geschwindigkeit v ein, welche dem Querschnitte des bewegten Wassers entspricht, ferner wähle ich für den Coefficienten $\alpha' + \beta'l$ einen mittleren Zahlenwerth, und endlich ziehe

ich von der Druckhöhe den Gegendruck ab, welchen die gespannte Oberfläche des Strahles ausübt, alsdann ist

$$h = \frac{l\beta}{(q-\alpha)^2} v + 0,0036 \cdot v^2$$

Die Geschwindigkeit des mittleren Fadens ist $3v$, und da nach der Voraussetzung diese Geschwindigkeit mit derjenigen übereinstimmen soll, die ein Körper beim Herabfallen von der Druckhöhe h annimmt, so hat man auch

$$v = \frac{2}{3} \sqrt{gh}$$

Substituirt man diesen Werth von v in den obigen Ausdruck für h , so ergibt sich

$$\sqrt{h} = 13,047 \frac{l}{(q-\alpha)^2} \beta$$

und wenn man β durch T ausdrückt, so findet man endlich

$$\sqrt{T} = 4,3975 - 5318,0 \frac{(q-\alpha)^2}{l} \sqrt{h}$$

Die Aenderung, welche q und l bei verschiedenen Temperaturen erleiden, sind so geringfügig, daß man im vorliegenden Falle nicht weiter darauf Rücksicht zu nehmen braucht.

Diese Formel schließt sich an die Beobachtungen mit der mittleren Röhre so genau an, als man irgend erwarten kann. Eine möglichst genaue Zeichnung der Curven ergab nämlich, daß bei den Druckhöhen

11,48... 8,48... 6,48... 4,48... 3,48 und 2,48

die Maxima der Geschwindigkeiten in die Temperaturen

8°... 12,5... 16... 23... 27 und 35

fielen. Die Rechnung nach der so eben hergeleiteten Formel ergiebt dagegen $T =$

6°,93... 11,56... 16,29... 23,30... 28,25 und 34,83

Mit den Beobachtungen, die an beiden andern Röhren angestellt sind, stimmen jedoch die Resultate dieser Rechnung nicht überein, und zwar zeigen sich dabei auffallender Weise ganz constante und zwar sehr bedeutende Differenzen. Bei der engen Röhre treten nämlich die Maxima der Geschwindigkeiten in einer um 14 Grade, und bei der weiten Röhre in einer um 10 Grade höheren Temperatur ein, als die Rechnung ergiebt. Wahrscheinlich liegt der Grund der Abweichung darin, daß beide Röhren vergleichungsweise zu ihrem Durchmesser nur eine geringe Länge haben, es ist auch wahrscheinlich, daß bei kurzen Röhren die innern Bewegungen weniger störend wirken, so daß ihres Eintritts unerachtet die Ergiebigkeit der Röhre dennoch zunehmen kann.

Jedenfalls scheint eine gewisse Beziehung zwischen der Spannung des mittleren Fadens und dem Eintritt des Maximums der Geschwindigkeit unverkennbar, wenn auch die volle Bestätigung der gegebenen Erklärung nur von ferneren Beobachtungen erwartet werden kann.

Die Gesetze, zu welchen die Beobachtungen der Maxima und Minima unmittelbar führten, sind folgende. Wenn H die Widerstandshöhen sind, so hat man ziemlich nahe

$$\text{für die Maxima } H = 0,00002095 \frac{l}{q} c^2$$

$$\text{und für die Minima } H = 0,00002573 \frac{l}{q} c^2$$

Die Verminderung der Halbmesser um die Gröfse α beförderte nicht die Uebereinstimmung der Beobachtungen mit diesen Ausdrücken. Für gleiche Druckhöhen stellte sich dagegen bei jeder Röhre das einfache Gesetz heraus, daß die Geschwindigkeiten den entsprechenden Werthen von β proportional sind. Ich fand nämlich für die Maxima

$$\frac{\beta}{c} = -0,000000263 + 0,00001836 \cdot \rho$$

oder $\sqrt[3]{T} = 4,397 + 0,01825 \cdot c - 1,274 \cdot \rho c$
und für die Minima

$$\frac{\beta}{c} = -0,000000263 + 0,00001509 \cdot \rho$$

oder $\sqrt[3]{T} = 4,397 + 0,01825 \cdot c - 1,047 \cdot \rho c$

Setzt man in den letzten Ausdrücken $T=0$, so kann man diejenige Geschwindigkeit finden, bei welcher für den gegebenen Röhrenhalbmesser das Maximum oder das Minimum in den Gefrierpunkt fällt, und wenn dieser Halbmesser nicht ganz besonders klein ist, so kann man das zweite Glied oder $0,01825 \cdot c$ ganz vernachlässigen. Man findet alsdann

$$\text{für die Maxima } c = \frac{3,452}{\rho}$$

$$\text{und für die Minima } c = \frac{4,200}{\rho}$$

Bei einer vierzölligen Röhre fallen demnach die Maxima und Minima der Geschwindigkeiten, wenn sie auch nur etwa 2 Zoll betragen, schon in den Gefrierpunkt. Da man aber gemeinhin gröfsere Geschwindigkeiten darstellt, so sind die Maxima und die Minima gar nicht mehr zu beobachten, und noch weniger ist dieses bei weiteren Röhren möglich. Die Geschwindigkeiten gehören daher, mit sehr seltenen Ausnahmen, bei gröfseren Leitungen immer zum zweiten Schenkel der Scale.

Die Untersuchung dieses zweiten Schenkels der Geschwindigkeits-Scale, der beim Minimum beginnt, und in ziemlich geradlinigem Zuge die höchsten Temperaturen umfaßt, ist daher für die Praxis besonders wichtig, und eine nähere Prüfung der Beobachtungen, die man bisher zur Aufstellung von Theorien benutzt hat, zeigt in der That, daß sie sämtlich diesem Schenkel angehören. Die Bewegungen des Wassers werden in diesem Falle sehr unregelmäfsig. Wendet man Glasröhren an, und läfst man kleine Körper mit dem Wasser hindurchtreiben, so sieht man deutlich, wie diese keineswegs nur parallel zur Axe fortrücken, vielmehr werden sie häufig von der einen Seite zur andern und auf- und abgeschleudert, und oft beschreiben sie spiralförmige Wege von vielfachen Windungen. Bei engen Röhren und geringen Druckhöhen, also wenn die Geschwindigkeiten in den ersten Schenkel treffen, ist diese Erscheinung niemals zu bemerken, vielmehr sind alsdann alle Bewegungen nur parallel zur Axe gerichtet.

Es ergibt sich hieraus, daß die Bewegung in diesem Schenkel von der früher untersuchten sich wesentlich unterscheidet, und man darf wohl annehmen, daß

bei der zunehmenden Beweglichkeit des Wassers, oder bei der Verminderung der Reibung zwischen den sich berührenden Wassertheilchen, die wirkliche Geschwindigkeit vom Gefrierpunkte bis zum Siedepunkte ununterbrochen zunimmt. Sobald die Geschwindigkeit aber nicht mehr allein in der Richtung der Axe stattfindet, so giebt sie sich auch nicht in der ausfließenden Wassermenge vollständig zu erkennen, und sonach kann c oder der Quotient dieser Wassermenge durch den Querschnitt der Röhre geringer werden, obwohl die wirkliche Geschwindigkeit gröfser wird.

Eine nähere Verfolgung dieser innern Bewegungen bietet so grofse Schwierigkeiten, daß die Untersuchung der mechanischen Verhältnisse ganz erfolglos erscheint. Ich beschränke mich daher allein auf die Vergleichung der Beobachtungen unter sich, und auf den Versuch, hieraus ein allgemein gültiges Gesetz abzuleiten. Ich habe dabei einen Weg verfolgt, der dem oben bezeichneten ganz analog ist. Für bestimmte Wärmegrade wurde aus den mit jeder einzelnen Röhre angestellten Beobachtungen die Beziehung zwischen den Druckhöhen und den aus den Wassermengen abgeleiteten mittleren Geschwindigkeiten dargestellt, und die in dieser Weise für die drei Röhren gefundenen Constanten unter sich verglichen.

Am zahlreichsten waren für den zweiten Schenkel die Beobachtungen, welche sich auf die Temperatur von 50 Graden bezogen. Ich benutzte daher diese, um die passende Form des Ausdrucks darzustellen. Der Versuch, dieselbe Zusammensetzung wie früher zu wählen, nämlich

$$h = r + sc + tc^2$$

ergab sich als ganz unzulässig, indem die Constante r für die enge Röhre negativ wurde, und in ähnlicher Weise liefsen die Constanten unter sich keine Regelmäfsigkeit erkennen, wenn ich auch noch höhere Potenzen von c einführte. Es entstand daher die Frage, welche Potenz für c zu wählen sei, und um diese Untersuchung mit gröfserer Leichtigkeit ausführen zu können, berechnete ich zunächst die Widerstandshöhen H , indem ich von jeder Druckhöhe die Geschwindigkeitshöhe und den Gegendruck der gespannten Oberfläche, also

$$\frac{h}{c^2} + 0,0023073 \cdot c^2$$

abzog. Hierauf wählte ich den Ausdruck

$$H = nc^x$$

und nach der Methode der kleinsten Quadrate fand ich

$$\text{für die enge Röhre } x = 1,7949$$

$$\text{für die mittlere Röhre } x = 1,7393$$

$$\text{für die weite Röhre } x = 1,7987.$$

Die Uebereinstimmung dieser Exponenten zeigte, daß für dieselben ein constanter Werth anzunehmen sei, und indem es sehr wahrscheinlich war, daß dieser ein einfaches Verhältniß darstellen müfste, so setzte ich

$$x = 1,75$$

wie dieses von Woltman bereits im vorigen Jahrhun-

derte vorgeschlagen war (Beiträge zur hydraulischen Architectur, I. Band, S. 165 ff.). Die beiden ersten Werthe werden hierbei nur innerhalb der Grenzen der wahrscheinlichen Fehler verändert, bei der weiten Röhre übersteigt dagegen diese Aenderung die Grenze des wahrscheinlichen Fehlers.

Die Vergleichung der drei Zahlen-Coëfficienten n liefs deren Beziehung zu den Längen und den Halbmessern der Röhren erkennen. Nach manchen vergeblichen Versuchen zur Darstellung eines Ausdruckes, der nur ganze Potenzen von ρ enthält, gelang es mir eine befriedigende Uebereinstimmung darzustellen, indem ich die Form wählte

$$n = m \cdot l \rho^{-1,25}$$

Der Exponent für ρ hatte sich nach der Methode der kleinsten Quadrate gleich $-1,2470$ ergeben, und die geringe Aenderung erschien durchaus zulässig. Unter gleichmässiger Berücksichtigung aller einzelnen Beobachtungen ergab sich nach Einführung dieser beiden Exponenten

$$H = 0,00002657 \cdot l \rho^{-1,25} \cdot c^{1,75}$$

und der wahrscheinliche Fehler des Zahlen-Coëfficienten stellte sich auf

$$0,000000355$$

Es mufs noch erwähnt werden, dafs der Versuch, auch in diesem Falle eine gewisse Verminderung des Radius einzuführen, kein Resultat gab, indem es sich zeigte, dafs die drei Werthe von n nur dadurch in vollständige Uebereinstimmung gebracht werden konnten, dafs die Halbmesser nicht um eine gewisse Quantität vermindert, sondern im Gegentheil um 0,0112 Zoll vergröfsert würden. Hiernach ist die wahrscheinlichste Voraussetzung, dafs $\alpha = 0$ ist.

Sodann untersuchte ich noch, ob die Geschwindigkeits-Höhe in angemessener Weise berechnet sei, indem ich dieselbe $= 0,0023073 \cdot c^2$ gesetzt hatte. Ein Zweifel gegen diese Annahme begründete sich insofern, als die wirkliche Geschwindigkeit in der That gröfser als c war, und letzteres nur die Projection derselben auf die Axe der Röhre ausdrückt. Um über die Widerstandshöhe keine unrichtige Voraussetzung zu machen, setzte ich die Druckhöhe, nachdem davon der Gegendruck der Spannung in Abzug gebracht war

$$h = t c^2 + n c^x$$

und berechnete zunächst für jede einzelne Röhre den Exponenten der Geschwindigkeit in dem zweiten Gliede. Derselbe war bald etwas gröfser und bald etwas kleiner, als 1,75 und konnte daher wieder eben so grofs wie vorher angenommen werden. Unter dieser Voraussetzung wurden alsdann die beiden Zahlen-Coëfficienten t und n berechnet, und indem ich die so gefundenen Werthe von n unter einander verglich und dazu wieder die Form

$$n = m l \rho^y$$

wählte, ergab sich als wahrscheinlichster Werth

$$y = -1,2766$$

also gleichfalls sehr nahe übereinstimmend mit dem frü-

her gefundenen Resultate. Diese Untersuchung bestätigte sonach wieder die Richtigkeit des Ausdruckes

$$h = t c^2 + n l \rho^{-1,25} \cdot c^{1,75}$$

und es blieben nur noch die Werthe von t und n unter gleichmässiger Berücksichtigung der sämtlichen Beobachtungen zu bestimmen. Indem ich diese Rechnung ausführte, fand ich

$$t = 0,0023547$$

also so nahe übereinstimmend mit der frühern Annahme, dafs ich dieselbe ganz unverändert beibehalten konnte.

Für andere Temperaturen waren die Beobachtungen weniger zahlreich, daher die Resultate auch weniger sicher, doch mufs ich bemerken, dafs dieselben sich jedesmal an die Formel

$$H = m l \rho^{-1,25} \cdot c^{1,75}$$

ganz befriedigend anschlossen, und sonach gegen diese nirgend ein Zweifel sich geltend machte. Die Werthe von m waren folgende:

| | |
|-------------------------|------------------|
| für $T = 6^\circ \dots$ | $m = 0,00003450$ |
| $= 15^\circ \dots$ | $= 0,00003270$ |
| $= 25^\circ \dots$ | $= 0,00003030$ |
| $= 35^\circ \dots$ | $= 0,00002874$ |
| $= 50^\circ \dots$ | $= 0,00002657$ |
| $= 65^\circ \dots$ | $= 0,00002521$ |

Um die Beziehung zwischen T und m zu finden, wurden wieder verschiedene Versuche gemacht, und indem ich endlich

$$m = r + s \cdot T^x$$

setzte, gelang es mir, in befriedigender Weise die vorstehenden Werthe von m darzustellen. Es ergab sich nämlich sehr nahe $x = \frac{1}{2}$ und der ganze Ausdruck ist

$$m = 0,000038941 - 0,0000017185 \sqrt{T}$$

mit den wahrscheinlichen Fehlern der beiden Factoren von respective 0,0000000397

$$\text{und } 0,0000002268$$

Zieht man aber die beiden Glieder zusammen, so erhält man

$$m = 0,0000017185 (22,62 - \sqrt{T})$$

m ist also im Gefrierpunkte gleich 0,00003894 und im Siedepunkte gleich 0,00002357, oder es verliert bei der Erwärmung des Wassers um 80 Grade etwa den dritten Theil seines Werthes, während der Coëfficient, welcher die Reibung ausdrückt, oder β nach dem ersten Theile dieser Untersuchung für siedendes Wasser gleich Null wird. Dieser Unterschied erklärt sich dadurch, dafs der von m abhängige Druck nicht nur die Reibung überwindet, sondern auch die innern Bewegungen erzeugt, welche wahrscheinlich bei höheren Temperaturen noch stärker werden, als bei geringeren, indem die gröfsere Beweglichkeit des Wassers sie nur befördern kann.

Man wird der vorstehenden Untersuchung eine allgemeine Gültigkeit nicht beimessen können, so lange nicht nachgewiesen, dafs die gefundenen Resultate sich auch an die Beobachtungen anschliessen, welche mit gröfsern Röhrenleitungen angestellt sind, und welche den bisher

angenommenen Theorien zum Grunde liegen. Diese Beobachtungen bestehen zunächst in 15 Messungen, die Couplet im Jahre 1732 der Pariser Academie vorlegte, und die er an den Wasserleitungen zu Versailles gemacht hatte. Sie beziehn sich auf Leitungen von 4 bis 18 Zoll Weite und von 1700 bis 11400 Fufs Länge: sie sind also in sehr grossem Maafsstabe angestellt, dagegen in anderer Beziehung sehr zweifelhaft. Keine einzige der benutzten Leitungen war ganz gerade, viele waren mit scharfen Krümmungen versehen, andere mit vertikalen Ansatzröhren, wodurch das Wasser zuströmte oder abfloss, bei einzelnen kamen auch Ventile vor und über die Regelmässigkeit der Form der Röhren und ob sie wirklich von erdigen Niederschlägen und Luft frei waren, wird nichts gesagt (*Bossut traité d'hydrodynamique*, Band II, Sect. 155 ff.). Diese Messungen schliessen sich an keine Theorie vollständig an, und sowohl Dubuat, als auch Prony und Eytelwein haben nur einzelne Resultate benutzt, während die übrigen, die sich an die Theorien nicht anschlossen, ganz unbeachtet gelassen sind. Demnächst sind die wenig zahlreichen Beobachtungen von Dubuat und von Bossut benutzt. Letztere verdienen das grösste Vertrauen. Die in neuerer Zeit von Provis gemachten Messungen (*Transactions of the Institution of civil engineers*, Vol. II) stimmen unter sich so wenig überein, dass sie keine Berücksichtigung verdienen.

Indem ich die Beobachtungen von Couplet unter der Voraussetzung, dass die Temperatur 9 Grade betragen habe, mit den vorstehenden Formeln verglich, fand ich in jedem einzelnen Falle eine bedeutend geringere Druckhöhe, als Couplet beobachtet hatte. Dieses konnte auch nicht anders sein, da die Röhren nicht regelmässige gerade Cylinder, und wahrscheinlich auch nicht ganz rein waren. Die Unterschiede waren aber zuweilen sehr bedeutend, und bei einer Röhre (deren Beobachtungen in allen frühern Untersuchungen unbeachtet gelassen sind) verhielten sich die berechneten Druckhöhen zu den gemessenen sogar wie 1 zu 8.

An einer 5 zölligen Röhre von 7021,6 Fufs Länge sind fünf Beobachtungen angestellt, die wegen ihrer Regelmässigkeit vorzugsweise in allen bisherigen Untersuchungen benutzt sind. Für diese verhalten sich die berechneten Druckhöhen zu den beobachteten wie 1:1,45 bis 1:1,80. Ich versuchte aus diesen, den Exponent der Geschwindigkeit herzuleiten, der am besten die Widerstandshöhe darstellte, und fand ihn gleich 1,52. Wenn ich dafür die Zahl 1,75 wählte, so betrug die Summe der Quadrate der übrig bleibenden Fehler 3,93. Dieselbe vergrösserte sich aber auf 12,29, wenn ich den von Eytelwein angenommenen Exponenten 2 einführte. Die erste Annahme war daher viel wahrscheinlicher.

Die übrigen Beobachtungen wichen von meinen Rechnungen in Verhältnissen ab, die zwischen den angegebenen liegen, und durchschnittlich war die Widerstandshöhe etwa dreimal so gros, als sie nach obiger Herleitung sein

sollte. Ich musz aber bemerken, dass die Abweichungen weder mit der Weite, noch der Länge der Röhre, noch auch mit der Geschwindigkeit zunahmen, also nur von äufsern Umständen, und wahrscheinlich von der Unregelmässigkeit der Leitungen abhängig waren.

Die Beobachtungen von Bossut, deren im Ganzen sechs und zwanzig gemacht sind, beziehn sich auf Röhren von 1...1½ und 2,01 Zoll Weite. Die Längen sind aber verschieden, so dass dieselbe Leitung immer von Neuem um 30 Fufs verlängert wurde, sobald zwei Beobachtungen, nämlich bei 12 und 24 Zoll Druckhöhe, damit angestellt waren. Nur die erste Röhre behielt ihre ursprüngliche Länge von 30 Fufs, oder es wurden mit derselben nur zwei Messungen gemacht, während die beiden andern sich nach und nach bis auf 180 Fufs verlängerten.

Es konnte hiernach sehr leicht aus je zwei zusammengehörigen Beobachtungen der Exponent von c in dem Ausdrücke für die Widerstandshöhe ermittelt werden, nachdem von der Druckhöhe die Geschwindigkeitshöhe abgezogen war. Diese Exponenten variirten zwischen 1,65 und 1,81 und das Mittel von allen war 1,725, also nahe übereinstimmend mit meiner Untersuchung.

Führte ich den Exponent 1,75 ein, so ergab sich unter gleichmässiger Benutzung aller Beobachtungen der Exponent von q gleich $-1,15$. Derselbe näherte sich also gleichfalls demjenigen Zahlenwerthe, den meine Messungen darstellten. Wenn ich endlich aus der Formel

$$H = mlq^{-1,25} \cdot c^{1,75}$$

die Constante m berechnete, nachdem alle Abmessungen auf Rheinländisches Zollmaafs reducirt waren, so fand ich im Mittel

$$m = 0,00003613$$

mit dem wahrscheinlichen Fehler 0,00000123. Nach der obigen Untersuchung würde hieraus folgen, dass Bossut seine Beobachtungen bei der Temperatur von 2,5 Graden angestellt hat. Verändert man aber den Werth von m um die Grösze des wahrscheinlichen Fehlers, so steigert sich die Temperatur schon auf 5,5 Grad. Bossut's Beobachtungen schliessen sich daher sehr nahe den aus meinen Messungen hergeleiteten Resultaten an, und stimmen sogar vollkommen damit überein, wenn man annimmt, dass seine Röhren etwas weniger sorgfältig geformt und zusammengesetzt und gereinigt waren, als die meinigen.

Ungefähr dasselbe findet auch mit den Beobachtungen statt, die Dubuat an einzölligen Röhren anstellte, und die grösste und sicherste Reihe derselben, die 11 einzelne Messungen umfasst, ergiebt nicht nur die Potenz von c sehr nahe eben so gros, wie ich sie gefunden, nämlich 1,80 sondern unter Einführung der obigen Form des Ausdrucks schliesst sie sich vollständig an meine Resultate an, wenn vorausgesetzt wird, dass die Temperatur des Wassers 7,9 Grade betragen habe. Die nächste Reihe seiner Beobachtungen, welche sich auf die Röhre von 138½ Zoll Länge bezieht, stimmt auch vollständig,

wenn man annimmt, daß das Wasser sich auf 13,1 Grad erwärmt habe. Bei der dritten Reihe und den zwei Beobachtungen, die mit einer zweizölligen Röhre gemacht sind, müßte man schon eine Erwärmung bis zu 30 Grad annehmen, doch liegt die Vermuthung viel näher, daß diese Messungen weniger sicher sind, insofern sie auch unter sich schlecht übereinstimmen.

Die obige Vergleichung der von mir gefundenen Resultate mit den Beobachtungen, die Bossut anstellte, zeigt, daß jene noch gültig bleiben, wenn die Weiten und Län-

gen der Röhren um das Zehnfache und Fünzigfache zunehmen. Man darf daher annehmen, daß sie auch bei den weitesten und längsten Röhren ihre Geltung behalten, vorausgesetzt, daß die Röhren regelmäßige Cylinder sind. Bei den Beobachtungen, die Couplet machte, war die letzte Bedingung nicht erfüllt. Eine vollständige Uebereinstimmung mit diesen konnte daher nicht stattfinden.

Berlin, Mai 1854.

G. Hagen.

Die Schleusen des Finow-Canals nach ihrer Construction und Einrichtung dargestellt, mit Bezugnahme auf die neue Leesenbrück'sche Schleuse.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 45 bis 48, und Blatt P, Q, R und S im Text.)

Ogleich die allgemeine Grundform der für den Finow-Canal in neuerer Zeit erbauten Schleusen, durch die in dem Werke: „Bau-Ausführungen des Preussischen Staats“ enthaltene Darstellung und Beschreibung der Bieskower Schleuse im Friedrich-Wilhelms-Canal bereits bekannt ist, so scheinen doch manche, den neuern Schleusen des Finow-Canals eigenthümliche Constructionen und Einrichtungen, weniger allgemein bekannt zu sein, als sie es verdienen.

Auf Veranlassung des Herrn Geheimen Ober-Bauraths Becker habe ich daher unternommen, die jetzt üblichen Constructionen dieser Schleusen in Folgendem näher zu beschreiben und zu erörtern, und es soll mir dabei die in den Jahren 1850 bis 1852 erbaute Leesenbrück'sche Schleuse, als die neueste der bis jetzt vollendeten zum Anhalt dienen.

Die dabei vorkommenden historischen Anführungen beruhen auf Mittheilungen des Herrn Wasserbau-Inspectors Blankenstein. Die Planlage der neuen Leesenbrück'schen Schleuse und ihrer Umgebungen ist ebenso wie die Planlage der alten Schleuse auf Blatt P im Text dargestellt. Bei der, der neuen Schleuse gegebenen Lage, ist darauf Rücksicht genommen, daß eine in Zukunft vielleicht zu erbauende zweite Schleuse zwischen derselben und dem Schleusenmeister-Etablissement Platz findet, und der Betrieb der alten Schleuse durch den Bau der neuen nicht gestört werde.

Durch die rechtseitige Flügelmauer der neuen Schleuse steht mit derselben die gleichzeitig erbaute neue Freiarche in Verbindung und es ist, da wegen des Baues dieser Arche das Oberwasser nach der rechten Seite hin bedeutend erweitert werden mußte, über dasselbe die mit c bezeichnete Laufbrücke geschlagen, um den Schiffen die Einfahrt in die Schleuse und das Ausfahren aus derselben möglichst zu erleichtern.

Das zur Gewältigung des Grundwassers angelegte

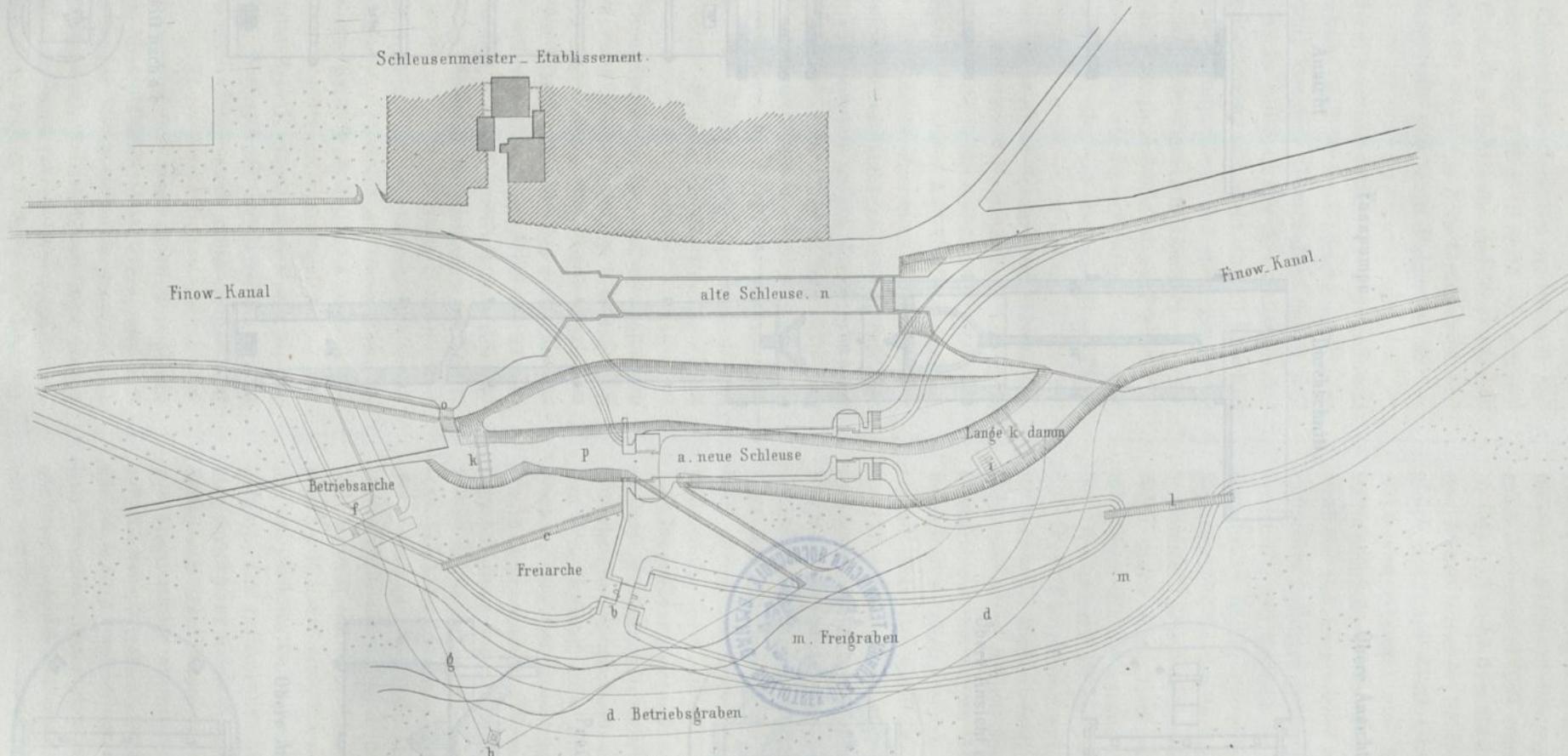
Schöpfwerk ist nach seiner Planlage ebenfalls auf Blatt P dargestellt. Dasselbe bestand aus einer eigens dazu erbauten Betriebs-Arche mit Ober- und Untergraben, einem halbschlächtigen Wasserrade, einem Gestänge und Wendbock und 7 Paar Pumpen, deren Kolben durch ein mit dem Gestänge verbundenes Kunstkreuz in Bewegung gesetzt wurde. Siehe Blatt 45, Fig. 1 bis 5.

Die Einrichtung solcher Pumpwerke ist in der Hauptsache bekannt, nur möchten vielleicht die im vorliegenden Fall dabei angewendeten Schwingen zur Unterstützung des Gestänges, als eine den Finow-Canal-Bauten eigenthümliche Construction anzusehen sein und Erwähnung verdienen. Dieselben bestehen aus Rundlatten a, Blatt 45, Fig. 7 und 8, welche an beiden Enden etwas angeschärft und unten in eingerammte kurze Pfähle b, oben in dem Gestänge, in dazu angebrachten Vertiefungen stehen. Sie erzeugen sehr wenig Reibung und sind sehr billig herzustellen, bedingen aber, daß das Gestänge nicht zu niedrig über dem Erdboden hinweggehe. Ein besonderer Lenker wird bei solchen Gestängen gewöhnlich nicht angebracht, sondern dasselbe biegt sich vermöge seiner Elasticität so viel.

Ein Ausweichen des Gestänges nach den Seiten wird durch Leitpfähle c Fig. 6 und 8 die in der Richtung desselben gerammt werden und oben einen Ausschnitt von der Stärke des Gestänges bekommen, verhindert. Das Pumpwerk bestand aus 5 Paar Falspumpen und 2 Paar Bohlenpumpen, wie solches auf Bl. 46, Fig. 3 der Grundriß darstellt.

Bei den Falspumpen (s. Blatt Q im Text) waren die Steigröhren aus eichenen Bohlen, die Saugröhren aus kiehnernen Bohlen gefertigt. Die Steigröhren, die eigentlichen Säcker, waren in dem Raume des Kolbenspiels um 2 Zoll enger, und diese Verengung des Querschnitts hatte den Zweck, daß bei der Abnutzung der Wandung, in der Gegend des Kolbenspiels, die frisch

Situationsplan.



15 Ruthen = 1 Decimal-Zoll.



Ernst & Korn in Berlin.

Betriebsarche nebst Wendebock zur Neuen Leesenbrück'schen Schleuse am Finow-Kanal.

Die weitere Construction derselben ist bekannt und aus den Zeichnungen Fig. 1 bis 10 auch zu ersicht. Die allgemeine Form der Schleusen und ihrer Grundwerke ist auf Blatt 47, Fig. 1 bis 5 in Grundrissen und Durchschnitten dargestellt und dazu Folgendes zu bemerken:

Das Grundwerk enthält 5 Fasspumpen, ist im Uebrigen aus Pfählen, Rostbalken, Zangen, Grundbalken und 4 Zoll starken Bohlenbau in gewöhnlicher Art constructirt.

Die erste Quer-Spundwand besteht aus 10 Fuß langen, 5 Zoll starken Spundpfählen, und steht gegen die Oberwasser-Seite, zwischen den obern Flügelmauern.

Die zweite Quer-Spundwand besteht aus Pfählen von gleicher Länge und Stärke wie die der vorigen, und steht am Ende der Schleusenkammer, also vor dem mittleren Thorboden.

Die dritte und vierte Quer-Spundwand besteht aus 13 Fuß langen, 8 Zoll starken Spundpfählen, und stehen unter dem Mauerwerk des obern Abfallbodens, und die letztere am Ende der Schleusenkammer.

Die fünfte Quer-Spundwand steht am Ende der Schleusenkammer, unter den obern Flügelmauern gegen das untere Terrain hin. Die Spundpfähle sind 13 Fuß lang, unter dem Abfallboden des Oberhauptes und den beiden Seitenwänden, die Pfähle dieser Spundwand sind von verschiedener Höhe. (Siehe Blatt 47, Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.)

Die Längs-Spundwände stehen auf der aufsenen Seite der Schleuse, was dazu dient, den aus dem Seiten-Terrain fließenden Quellen den Zutritt unter die Grundfläche und die Wände der Schleuse abzuscheiden, und während des Baues, bei abströmendem Grunde, den Vortheil gewährt, das abströmende Wasser der Baustelle durch eingeräumte Kanäle abzuführen zu können.

Die Rostbalken sind so tief eingerammt, wie sie in der letzten Randzeichnung von 50 Schlägen, unter dem Center schweren Bän bei 5 Fuß Fallhöhe zu sehen sind.

Die Pfähle unter dem Kammerboden sind, welche möglicherweise dem Wasserdruck entgegen zu wirken haben, mit dem Stamm-Ende nach unten eingerammt worden. Jedoch sind die Pfähle auf dem obern stumpf abgeschalteten Ende dieser Pfähle ohne Verzäpfung angelegt, an die die Kammerwände zunächst stehenden beiden Flügelmauern durch Seilschienen und Nägel, und an die Seitenwände durch Bügelschienen und durchgehende Bohlen angelegt. (Fig. 6, 7, 8, 9 auf Blatt 47 stellen diese Befestigung in größerm Maßstabe dar. Die

Rostbalken sind mit den obern Pfählen nur 1 Fuß darüber verkrämmt, daß ihre Oberfläche mit den dazwischen liegenden 4 Zoll starken Rostbalken bündig ist.

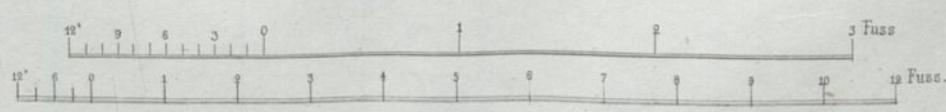
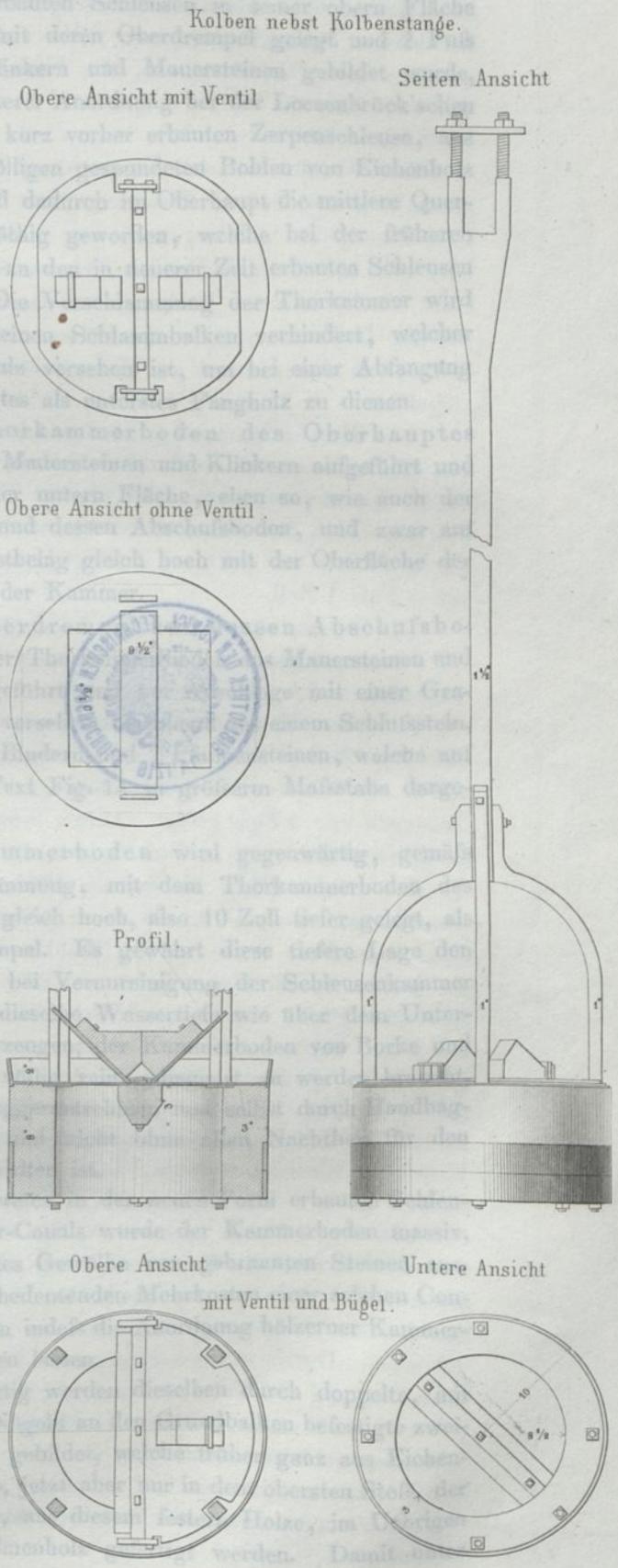
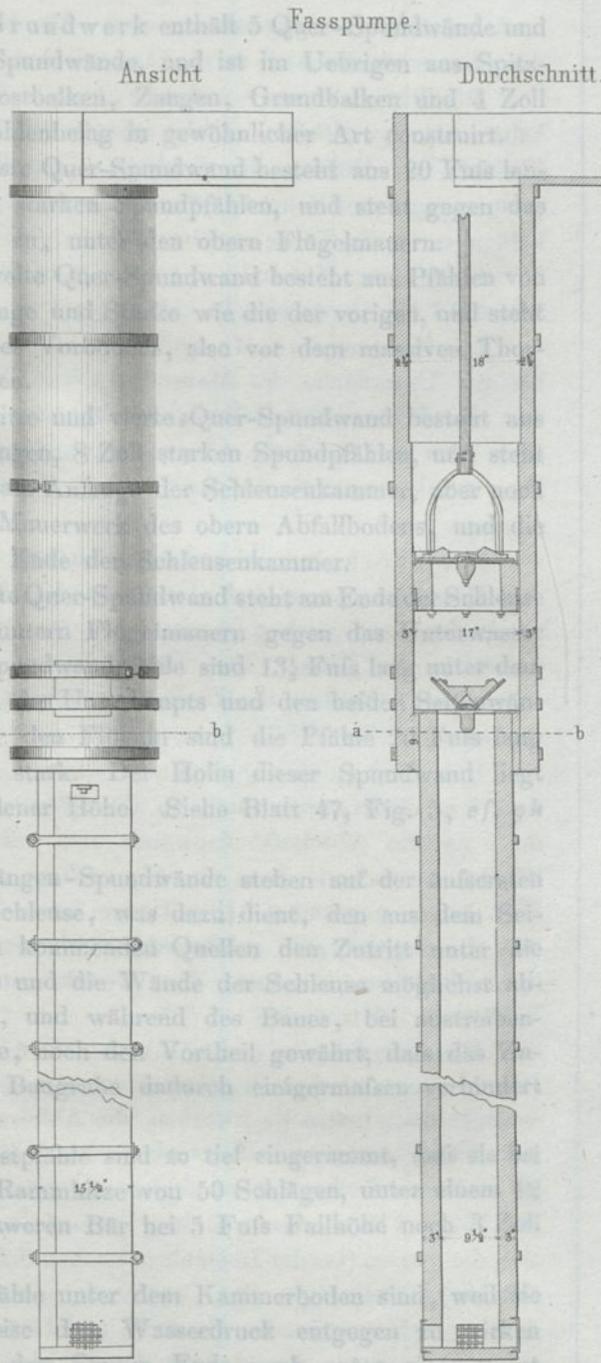
Der Verboden des Oberhauptes, welcher bei den früher erbauten Schleusen aus Kalksteinen, Kalken und stark von Klinkern und Mauersteinen gebildet ist, ist gemäß höherer Anweisung durch einen Locenbriek-Schleuse und kurz vorher erbauten Zerpenschleuse, doppelten 2-zölligen Klinker-Bohlen von Eisenblech constructirt, und durch den Verboden die mittlere Quer-Spundwand nicht gewirkt, welche bei der früheren Construction, in demselben Zeit erbauten Schleusen weg blieb. Die Mitte der Thor-Kammer wird dabei durch zwei Schlammablenker verhindert, welche mit einem Fuß verschoben, um bei einer Abflutung des Oberhauptes als Schlagholz zu dienen.

Der Thor-Kammerboden des Oberhauptes ist massiv in Mauersteinen und Klinkern aufgeführt und liegt mit feinem Mauerwerk gleich hoch, wie auch der Oberdampfel und dessen Abschlußboden, und zwar an demselben Rostbriek gleich hoch mit der Oberfläche der Grundbalken der Kammerböden.

Der Oberdampfel des Oberhauptes ist wie der Abschlußboden des Unterhauptes aus Mauersteinen und Klinkern aufgeführt, und mit einer Granitbekleidung versehen, welche aus einem Schluffstein, 4 Laufers, 2 Reihen von Mauersteinen, welche auf Blatt 8 im Text beschrieben sind, in größerm Maßstabe dargestellt sind.

Der Kammerboden wird gegenwärtig, gemäß höherer Bestimmung, mit dem Thor-Kammerboden des Unterhauptes gleich hoch, also 10 Zoll tiefer angelegt, als der Unterthorpel. Es ist dieser tieferen Lage den Nutzen, daß bei Verunreinigungen der Schleusenkammer nun in dieser die Wasserfluth höher über die Unterthorpel zu erzeugen, und die Kammerböden von unten her durch das Wasser zu reinigen, und durch das Wasser die Boden zu bewahren, und die Kammerböden zu erhalten.

Das Oberhaupt des Finow-Canals wurde der Kammerboden massiv, als angekrümtes Gestein constructirt. Die bestehenden Mauerwerk-Constructen haben indessen eine Holzener-Kammerböden zwischen den Flügeln, welche durch doppelte aufgekletterte Bohlen, welche auf beiden Seiten der Flügeln stehen, ganz aus Holz bestanden, welche nur in der obersten Lage der obersten Lage, welche bei der früheren Holzener-Constructen aus Klinkerbohlen bestanden. Damit der Boden nicht Wasser aus Seitenwegen sich sammle



verlederten Kolben bequem wieder eingebracht werden konnten.

Die weitere Construction derselben ist bekannt und aus den Zeichnungen Fig. 1 bis 10 auch zu ersehen. Die allgemeine Form der Schleusen und ihrer Grundwerke ist auf Blatt 47, Fig 1 bis 5 in Grundrissen und Durchschnitten dargestellt und dazu Folgendes zu bemerken:

Das Grundwerk enthält 5 Quer-Spundwände und 2 Längen-Spundwände, und ist im Uebrigen aus Spundpfählen, Rostbalken, Zangen, Grundbalken und 4 Zoll starkem Bohlenbelag in gewöhnlicher Art construirt.

Die erste Quer-Spundwand besteht aus 20 Fuß langen, 5 Zoll starken Spundpfählen, und steht gegen das Oberwasser zu, unter den obern Flügelmauern.

Die zweite Quer-Spundwand besteht aus Pfählen von gleicher Länge und Stärke wie die der vorigen, und steht am Ende des Vorbodens, also vor dem massiven Thorkammerboden.

Die dritte und vierte Quer-Spundwand besteht aus 13½ Fuß langen, 8 Zoll starken Spundpfählen, und steht die erstere am Anfange der Schleusenkammer, aber noch unter dem Mauerwerk des obern Abfallbodens, und die letztere am Ende der Schleusenkammer.

Die fünfte Quer-Spundwand steht am Ende der Schleuse unter den untern Flügelmauern gegen das Unterwasser hin. Die Spundwandpfähle sind 13½ Fuß lang unter dem Abfallboden des Oberhauptes und den beiden Seitenwänden. Unter den Flügeln sind die Pfähle 20 Fuß lang und 5 Zoll stark. Der Holm dieser Spundwand liegt in verschiedener Höhe. Siehe Blatt 47, Fig. 5, *ef*, *gh* und *ik*.

Die Längen-Spundwände stehen auf der äußersten Seite der Schleuse, was dazu dient, den aus dem Seiten-Terrain kommenden Quellen den Zutritt unter die Grundfläche und die Wände der Schleuse möglichst abzuschneiden, und während des Baues, bei austreibendem Grunde, noch den Vortheil gewährt, daß das Zutreiben der Baugrube dadurch einigermaßen verhindert wird.

Die Rostpfähle sind so tief eingerammt, daß sie bei der letzten Rammhitze von 50 Schlägen, unter einem 12 Centner schweren Bär bei 5 Fuß Fallhöhe noch 3 Zoll zogen.

Die Pfähle unter dem Kammerboden sind, weil sie möglicherweise dem Wasserdruck entgegen zu wirken haben, mit dem Stamm-Ende nach unten eingerammt worden.

Jeder Grundbalken ist auf dem obern stumpf abgeschnittenen Ende dieser Pfähle ohne Verzapfung aufgelegt, an die den beiden Kammerwänden zunächst stehenden beiden Pfähle durch Seitenschienen und Nägel, und an die drei mittlern durch Bügelschienen und durchgehende Bolzen befestigt. Fig. 6, 7, 8, 9 auf Blatt 47 stellen diese Befestigung in größerm Mafsstabe dar. Die

Rostschwelle sind mit den übrigen Pfählen durch kurze Zapfen verbunden, und die Zangen und Grundbalken so darüber verkämmt, daß ihre Oberfläche mit den dazwischen liegenden 4 Zoll starken Belagbohlen bündig ist.

Der Vorboden des Oberhauptes, welcher bei den früher erbauten Schleusen in seiner obern Fläche gleich hoch mit deren Oberdrempele gelegt und 2 Fuß stark von Klinkern und Mauersteinen gebildet wurde, ist gemäß höherer Anordnung bei der Leesenbrück'schen Schleuse und kurz vorher erbauten Zerpenschleuse, aus doppelten 2 zölligen gespundeten Bohlen von Eichenholz construirt, und dadurch im Oberhaupt die mittlere Querspundwand nöthig geworden, welche bei der früheren Construction, an den in neuerer Zeit erbauten Schleusen weg blieb. Die Verschlämmung der Thorkammer wird dabei durch einen Schlamm balken verhindert, welcher mit einem Falz versehen ist, um bei einer Abfangung des Oberhauptes als unterstes Fangholz zu dienen.

Der Thorkammerboden des Oberhauptes ist massiv in Mauersteinen und Klinkern aufgeführt und liegt mit seiner untern Fläche, eben so, wie auch der Oberdrempele und dessen Abschufsboden, und zwar auf demselben Rostbelag gleich hoch mit der Oberfläche der Grundbalken der Kammer.

Der Oberdrempele und dessen Abschufsboden ist wie der Thorkammerboden aus Mauersteinen und Klinkern aufgeführt und am Anschläge mit einer Granitbekleidung versehen, bestehend aus einem Schlufsstein, 4 Läufern, 2 Bindern und 2 Pfannensteinen, welche auf Blatt R im Text Fig. 14 in größerm Mafsstabe dargestellt sind.

Der Kammerboden wird gegenwärtig, gemäß höherer Bestimmung, mit dem Thorkammerboden des Oberhauptes gleich hoch, also 10 Zoll tiefer gelegt, als der Unterdrempele. Es gewährt diese tiefere Lage den Nutzen, daß bei Verunreinigung der Schleusenkammer um in dieser dieselbe Wassertiefe wie über dem Unterdrempele zu erzeugen, der Kammerboden von Borke und Moder nicht völlig rein gebaggert zu werden braucht, was durch Baggermaschinen und selbst durch Handbagger schwerer und nicht ohne allen Nachtheil für den Boden zu bewirken ist.

An den ersten in der neuen Form erbauten Schleusen des Finow-Canals wurde der Kammerboden massiv, als umgekehrtes Gewölbe von gebrannten Steinen ausgeführt. Die bedeutenden Mehrkosten einer solchen Construction haben indeß die Anordnung hölzerner Kammerböden vorziehen lassen.

Gegenwärtig werden dieselben durch doppelte, mit aufgehackten Nägeln an den Grundbalken befestigte zweizöllige Bohlen gebildet, welche früher ganz aus Eichenholz bestanden, jetzt aber nur in dem obersten Stofs, der obersten Lage, aus diesem festern Holze, im Uebrigen aber aus Kiehnholz gefertigt werden. Damit unter dem Boden nicht Wasser aus Seitenquellen sich ansammle

und ihn in die Höhe heben könne, wird derselbe in angemessenen Entfernungen mit $\frac{3}{4}$ Zoll weiten Löchern durchbohrt, durch welche etwa untertretendes Quellwasser seinen Abzug nehmen kann. Mit dieser Construction hat sich hier noch nie ein Kammerboden gehoben, und es kann dies wohl als Beweis gelten, daß unter Anwendung der übrigen, zur Abhaltung von höher stehendem Wasser dienenden Constructionen, das Untertreten solchen Wassers unter die Böden, in größerer Ausdehnung nicht zu fürchten ist.

Der Vorboden des Unterhauptes wird jetzt ebenfalls gemäß höherer Bestimmung mit dem Thorkammerboden gleich hoch angelegt, was es nöthig gemacht hat, auch hier einen Schlambalken zur Abhaltung des sonst hineintreibenden Moders anzubringen. Er hat so wie der Thorkammerboden eine Stärke von 3 Fufs 3 Zoll und ist wie dieser massiv aus Mauersteinen und Klinkern aufgeführt.

Der Unterdrempel und der Abschufsboden des Unterhauptes sind mit Ausnahme des untersten Theils des letztern, ebenso tief wie der Thorkammerboden gegründet, und haben daher bis auf diesen untersten Theil, welcher nur 2 Fufs 8 Zoll Stärke hat, eine Stärke von 4 Fufs 1 Zoll.

Die Deckung gegen das Auskolken reicht bis auf 6 Ruthen unterhalb der Schleuse und ist auf meinen Vorschlag in folgender Art construirt:

Nachdem die Sohle des Canals bis auf 3 Fufs unter dem Abfallboden des Unterhauptes ausgegraben worden, wurde ein Netz von Faschinensträngen kreuzweis in Entfernungen von 4 Fufs gelegt. Durch jeden Knoten dieses Netzes wurde ein 6 Fufs langer, $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll im Quadrat starker Pfahl bis auf die Hälfte seiner Länge eingerammt. Sodann wurde unter jedem Knoten ein Ende Rammeleine unten an den Pfahl festgebunden und die beiden Enden dieser Leine vorläufig an das obere Ende des Pfahls befestigt. Zwischen diese Pfähle auf das Netz, wurde nun eine Spreutlage von Faschinen so gelegt, daß die Stamm-Enden der Schleuse zugekehrt lagen. Nachdem diese Spreutlage die Höhe der vorstehenden Pfahl-Enden erreicht hatte, wurde ein ähnliches Netz von Faschinenwürsten, wie auf der Sohle liegt, darüber gelegt. Die Knoten dieses obern Netzes mußten mit den Pfählen zusammentreffen und zu diesem Zwecke wurden die Faschinenwürste über die Pfähle fortgestreift. Nun wurden die Enden der Leinen über den Knoten zusammengewürgt und an die Pfähle festgebunden. Durch weiteres Einrammen der Pfähle wurde diese Deckung des Kolks auf ungefähr 2 Fufs zusammen gedrückt, und somit eine feste Unterlage für eine Steinschüttung gebildet, nämlich in der Art, daß mittelbar der Schleuse zunächst große, centnerschwere Steine und nach dem entgegengesetzten Ende hin, kleinere zu liegen kamen.

Die Steinschüttung wurde sehr sorgfältig gemacht

und die Fugen mit kleineren Steinen ausgefüllt und dann festgerammt.

Die obern Flügelwände reichen bis 2 Fufs über das höchste Wasser in die Höhe, theils weil die sich anschließenden Canalwälle diese Höhe haben, theils zum Schutz gegen das Ueberspritzen des Wassers bei heftigem Winde aus der freien Wasserfläche oberhalb der Schleuse, welche durch Anlage der zweiten Schleuse noch an Ausdehnung gewinnen wird. Die Abdeckungen derselben verlaufen sich in die Ankerdecken.

Die Thorkammer- und Abschufsbodenwände haben diejenige Stärke, welche erforderlich ist, um die Umläufe zur Füllung der Schleuse aufzunehmen. Die darin angegebenen Schutz-Oeffnungen sind, wie die Wandhöhlungen für die Thore aus Granitsteinen gebildet, welche im vergrößerten Maßstabe auf Blatt R im Text, Fig. 5, 7 und 10 bis 13 dargestellt sind.

Die Kammerwände reichen mit ihrer Unterfläche bis zur Unterfläche des Mauerwerks am Oberdrempel, und der Kammerboden-Bedielerung hinunter und bis $1\frac{1}{2}$ Fufs über den höchsten Oberwasserstand in die Höhe. Ihre durchschnittliche Stärke ist zu $\frac{1}{3}$ der Höhe angenommen.

Die Thorkammer- und Abschufsbodenwände des Unterhauptes sind so tief wie der Unterdrempel gegründet, und reichen ebenso hoch wie die Kammerwände in die Höhe. Ihre Stärke ist so eingerichtet, wie es zur Aufnahme der Umläufe nöthig ist, welche bei der Leerung der Schleuse mitwirken.

Die hohen Flügelwände reichen ebenfalls so weit wie die Kammerwände in die Höhe und sind in den, an die Abschufsbodenwände sich anschließenden Theilen so tief wie diese, in den entferntern Theilen 6 Fufs höher gegründet. Ihre Länge ist so angeordnet, daß die dagegen sich anlehnenden Schleusentreppen mit ihren Podesten in einem dem Zweck entsprechenden Verhältniß Platz finden.

Die niedrigen gekrümmten Flügelmauern (Futtermauern) haben den Zweck, ohne Anwendung von weniger dauerhaften Packwerken, die Abkürzung der hohen Flügelmauern auf die vorbemerkte Länge möglich zu machen. Läßt man sie fehlen, so müssen entweder die hohen Flügelmauern so lang gemacht werden, daß sich die ganzen (bei der Leesenbrück'schen Schleuse sechsfüßigen) Dossirungen der Canalborde sowohl, wie die darüber sich ansetzenden Bankette und Dämme dagegen anlehnen können, oder es muß durch Anlage von Deckwerken eine steilere Dossirung der Canalborde in der unmittelbaren Nähe der Schleuse hervorgebracht werden.

Die ersten derartigen Mauern, welche in Anwendung kamen, wurden nach einer einfach gekrümmten Linie gebildet. Dabei aber war für die hohen Flügelmauern immer noch eine bedeutende Länge erforderlich, und es kamen deshalb zuerst beim Bau der Wolfswinkel'schen-Schleuse, doppelt gekrümmte Futtermauern in

Fig. 1. Aeussere Ansicht.

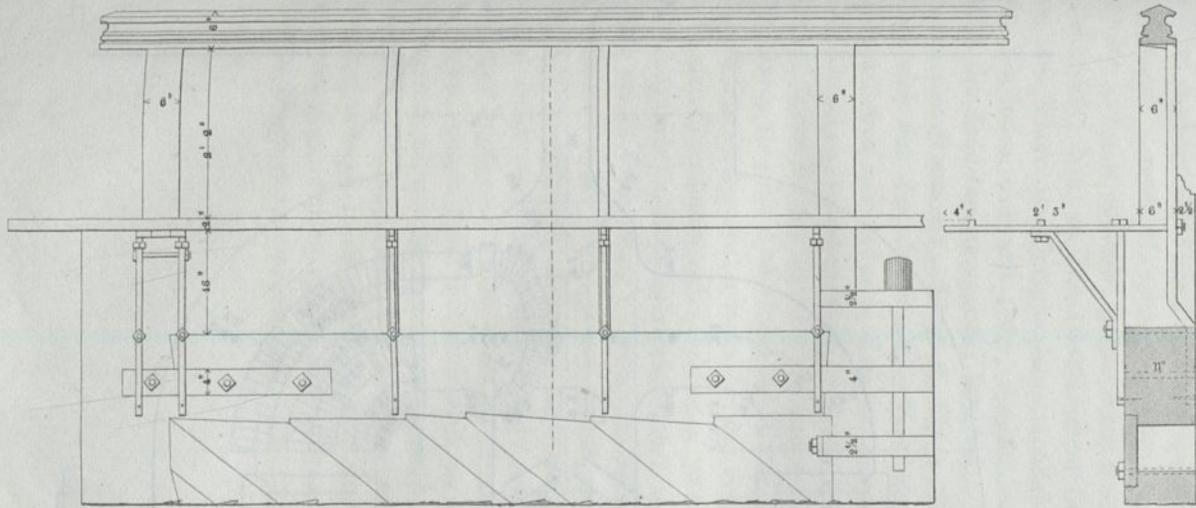


Fig. 2. Profil.

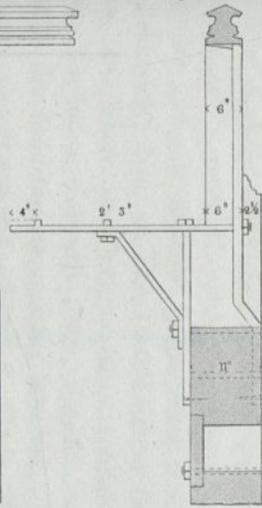


Fig. 3. Innere Ansicht.

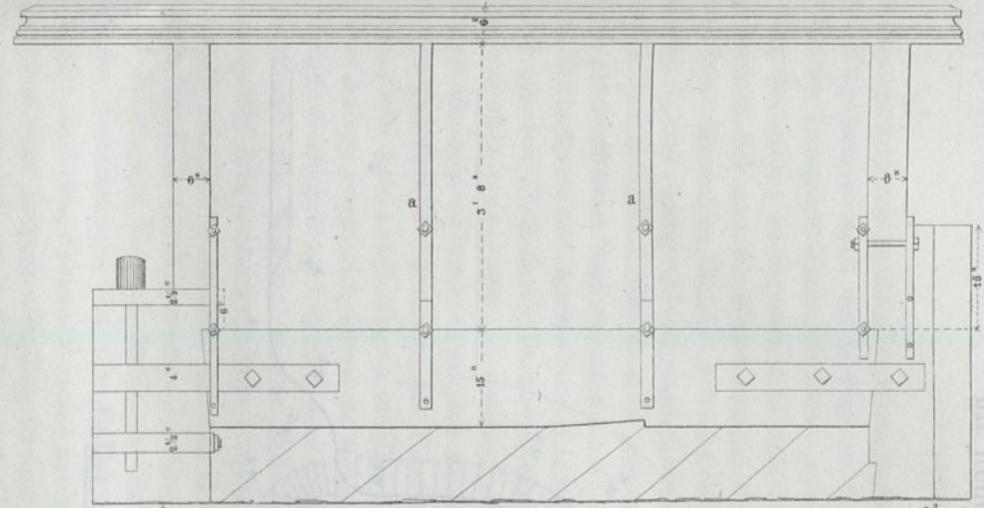


Fig. 4. Grundriss.

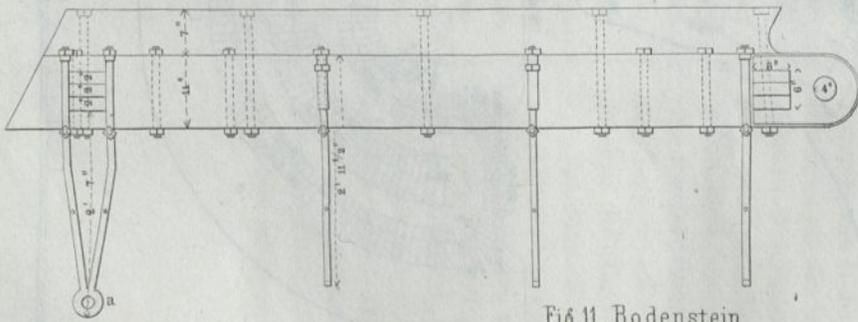
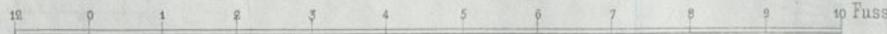


Fig. 10. Deckstein eines unteren Umlaufs.

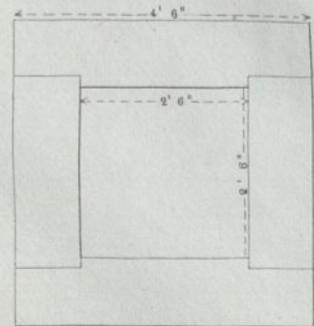
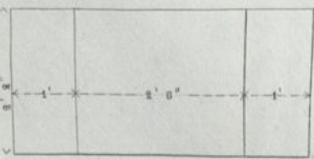


Fig. 11. Bodenstein eines unteren Umlaufs.

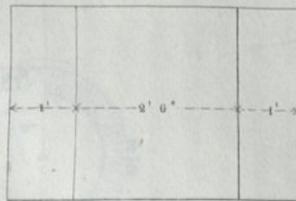


Fig. 5. Bodenstein eines oberen Umlaufs.

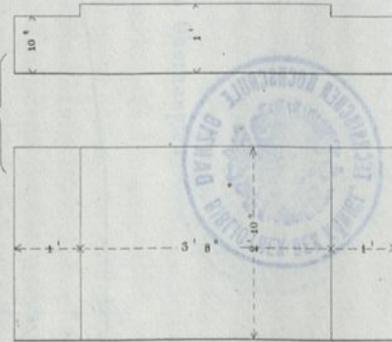
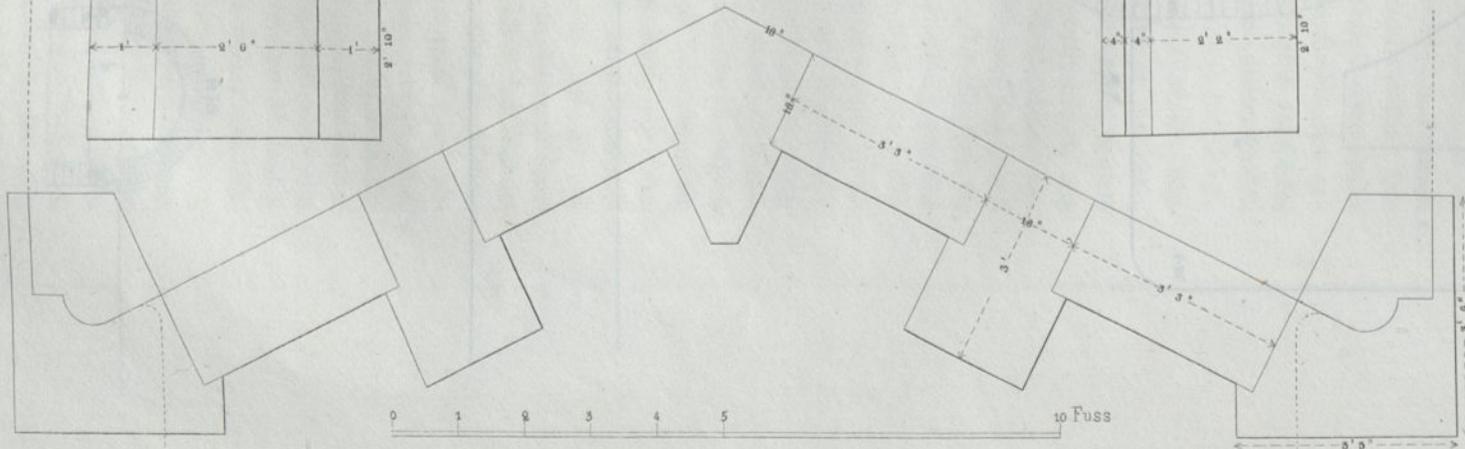


Fig. 14. Drempel.



Ernst & Korn in Berlin.

Fig. 6. Schützdocke.

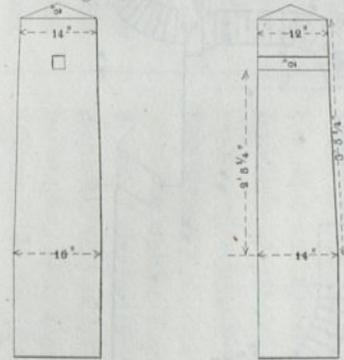


Fig. 7. Wangenstein eines oberen Umlaufs.

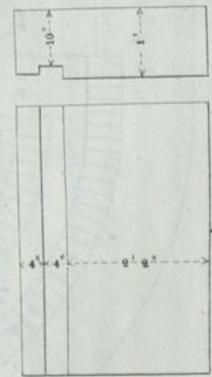


Fig. 12. Wangenstein eines unteren Umlaufs.

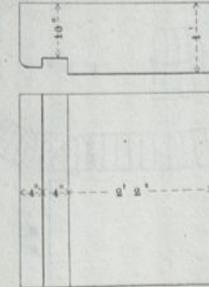


Fig. 8. Thorwölbstein Strecker.

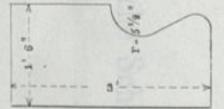


Fig. 9. Thorwölbstein Läufer.

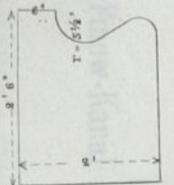
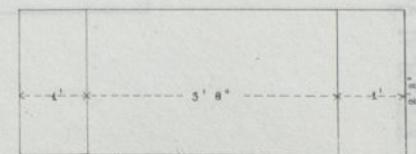


Fig. 13. Deckstein eines oberen Umlaufs.



Die neue Leesenbrück'sche Schleuse am Finow-Kanal.

Kronrey, Schleusen des Finow-Canals

Anwendung, wodurch es möglich ward, jede der beiden hohen Flügelmauern noch um 10 Fuß zu verkürzen.

Bei der Leesenbrück'schen Schleuse erwollt, wie bei der Zerpenschleuse, ist angenommen, daß bei dem Bau einer zweiten Schleuse die Futtermauern, welche an der inneren Seite der untern Einfahrten beider Schleusen sich ansetzen, in eine einzige Mauer zusammengezogen werden, welche ihre convexe Seite dem Unterhaupt und die concave Seite der jetzigen Schleuse ist dem Oberhaupt zuwenden. Bei der jetzt erbauten Schleuse ist demnach die Futtermauer nur deren convexer Theil, welcher dem Oberhaupt und der concave Theil durch Packermauern getrennt.

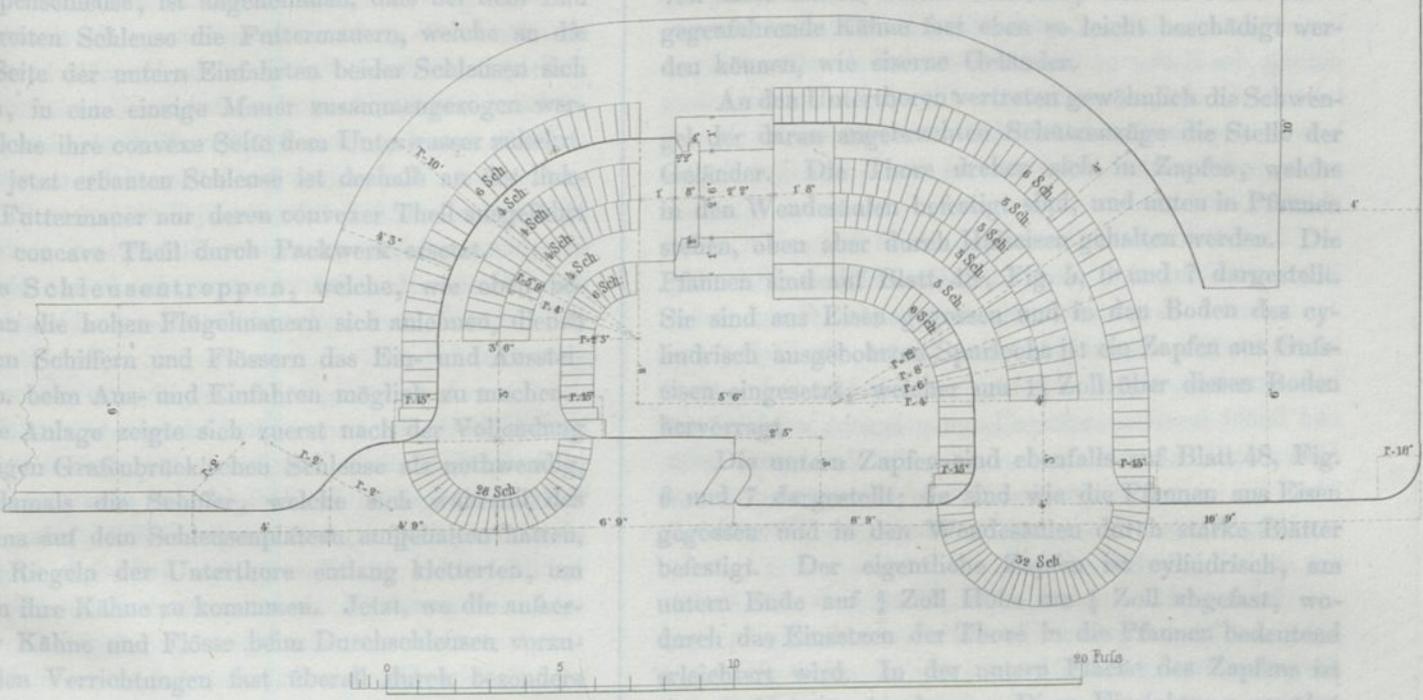
Die Schleusentreppen, welche die hohen Flügelmauern sich ansetzen, sind so angeordnet, daß die Schiffern und Flössern das Ein- und Ausfahren resp. beim Aus- und Einfahren möglich ist. Ihre Anlage zeigte sich zuerst nach dem Vorbild der jetzigen Graßbrück'schen Schleuse, indem damals die Schleusentreppen angedacht waren, auf dem Schleusenpfeiler angebracht zu werden, mit den Riegeln der Unterthore entlang hietories, um wieder in ihre Kähne zu kommen. Jetzt, wo die außerhalb der Kähne und Flöße beim Durchschleusen vorzunehmenden Vorrichtungen fast überflüssig geworden sind, sind diese Treppen allerdings weniger, aber doch immer noch nützlich, weil Schiffer und Elößer, auch ohne jene Vorrichtungen, nicht selten am Ende zu thun haben.

Die Schleusenthore werden gegenwärtig am Finow-Canal in ihren Haupttheilen stets von Eichenholz konstruirt und mit eichenen gespundeten 2zölligen Balken bekleidet. Nur an der Drahtammer Schleuse bestehen die Thore im Gerippe hauptsächlich aus Gußeisen. Sie haben sich seit 1848, ungeachtet des hohen Aufwandes der Schleuse, unversehrt erhalten.

Ihre Construction (s. Blatt A, Fig. 1 bis 4) unterscheidet sich von der, die in älterer Zeit gebräuchlich war, im Wesentlichen nur dadurch, daß die Thore auf eisernen Trägern ihre Auflage finden, und nicht auf hölzernen Pfeilern, über die Abdrückung der Thore, welche durch die Anker der Schleuse reichlich erhalten sind, und eine Abdrückung der Thore, welche durch die Anker der Schleuse reichlich erhalten sind, und eine Abdrückung der Thore, welche durch die Anker der Schleuse reichlich erhalten sind.

jedes Thores ein Gabelrad zu bilden. Siehe Blatt A, Fig. 1 und 2. Die Höhe der Thore ist die Höhe reichenden Theile der Futtermauer, welche durch die Anker der Schleuse reichlich erhalten sind, und eine Abdrückung der Thore, welche durch die Anker der Schleuse reichlich erhalten sind.

Linkseitiger Unterhaupt-Umlauf

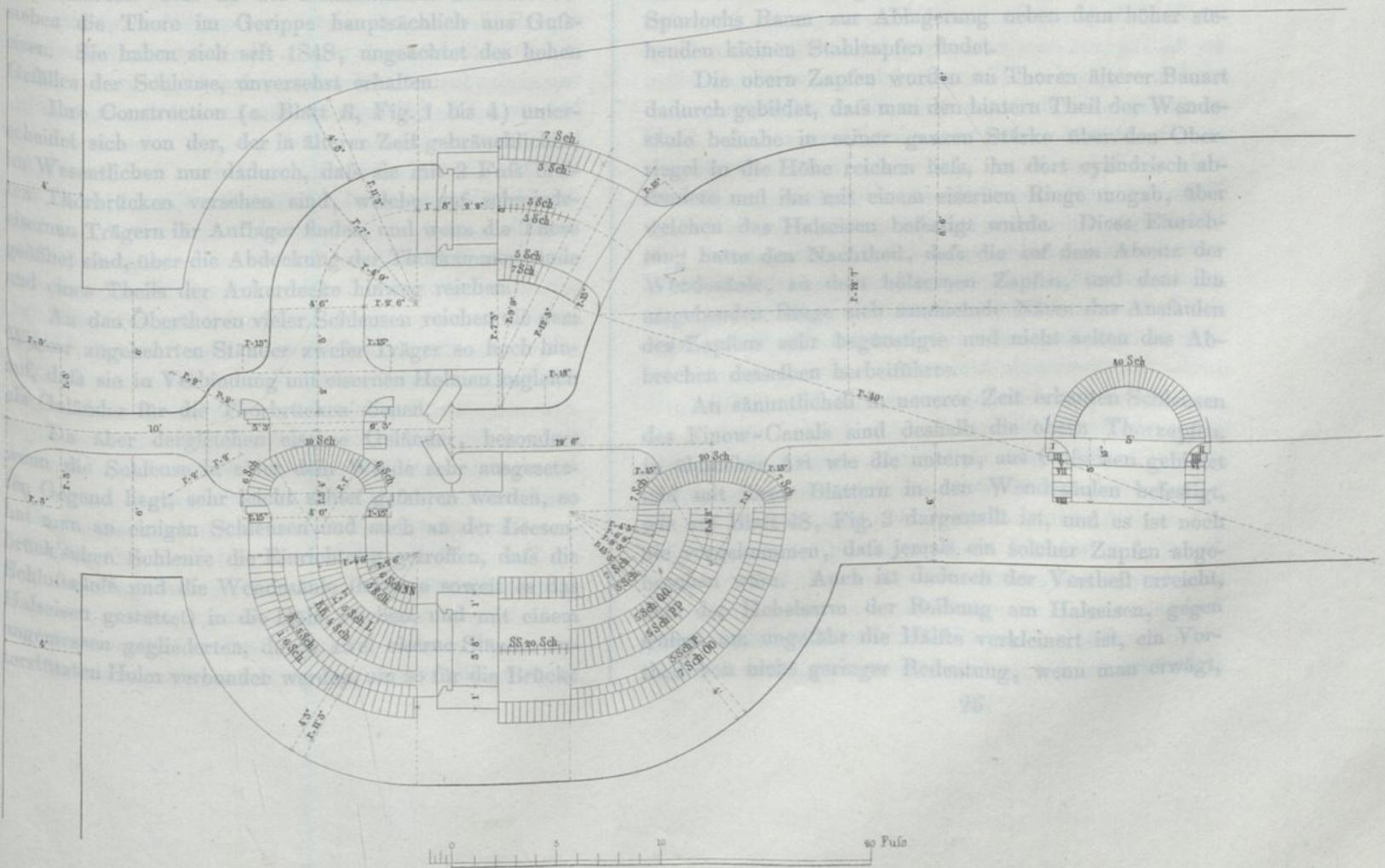


An der Unterseite der Thore treten gewöhnlich die Schwenkzapfen aus, welche die Stelle der Zapfen, welche bei der Zerpenschleuse in Planung gehalten werden. Die Zapfen sind aus Eisen und haben einen Durchmesser, welcher dem Durchmesser der Zapfen aus Gußeisen entspricht. In der Mitte des Zapfens ist ein Spindloch angebracht, durch welches ein eiserner Hebelarm hindurchgeführt wird, um die Thore zu öffnen und zu schließen. Der eigentliche Zapfen ist ein kleiner, zylindrischer Zapfen, am unteren Ende auf 1 Zoll Höhe abgefast, wodurch das Einsetzen der Thore in die Pfanne bedeutend erleichtert wird. In der Mitte des Zapfens ist ein Spindloch angebracht, durch welches ein eiserner Hebelarm hindurchgeführt wird, um die Thore zu öffnen und zu schließen.

Die oberen Zapfen wurden an Thoren älterer Bauart dadurch gebildet, daß man den hinteren Theil der Wendezapfen in der Höhe reicher ließ, ihn dort zylindrisch abrundete und ihn mit einem eisernen Ringe umgab, über welchen der Hebelarm befestigt wurde. Diese Einrichtung hatte den Nachtheil, daß sie auf dem Absteig der Wendezapfen, an dem hölzernen Zapfen, und dem ihn umgebenden Ringe sehr beschränkt und nicht selten das Abbrechen desselben herbeiführte.

An sämtlichen Thoren neuerer Zeit wird die obere Zapfen wie die untere, aus Eisen konstruirt, und es ist noch zu bemerken, daß jetzt ein solcher Zapfen abgerundet ist, wodurch der Vortheil erreicht wird, daß die Reibung am Hebelarm, gegen früher die Hälfte verkleinert ist, ein Vortheil, der bei geringerer Reibung, wenn man erwägt, daß die Reibung nicht, weil er auf dem Boden des Spindlocks Raum zur Abtragung erhält, dem höher stehenden kleinen Stahlzapfen findet.

Umläufe des Oberhauptes



Anwendung, wodurch es möglich ward, jede der beiden hohen Flügelmauern noch um 10 Fuß zu verkürzen.

Bei der Leesenbrück'schen Schleuse sowohl, wie bei der Zerpenschleuse, ist angenommen, daß bei dem Bau einer zweiten Schleuse die Futtermauern, welche an die innere Seite der untern Einfahrten beider Schleusen sich ansetzen, in eine einzige Mauer zusammengezogen werden, welche ihre convexe Seite dem Unterwasser zukehrt. Bei der jetzt erbauten Schleuse ist deshalb an der linksseitigen Futtermauer nur deren convexer Theil ausgeführt und der concave Theil durch Packwerk ersetzt.

Die Schleusentreppen, welche, wie oben bemerkt, an die hohen Flügelmauern sich anlehnen, dienen dazu, den Schiffern und Flössern das Ein- und Aussteigen resp. beim Aus- und Einfahren möglich zu machen.

Ihre Anlage zeigte sich zuerst nach der Vollendung der jetzigen Grafenbrück'schen Schleuse als nothwendig, indem damals die Schiffer, welche sich während des Schleusens auf dem Schleusenplateau aufgehalten hatten, auf den Riegeln der Unterthore entlang kletterten, um wieder in ihre Kähne zu kommen. Jetzt, wo die außerhalb der Kähne und Flösse beim Durchschleusen vorzunehmenden Verrichtungen fast überall durch besonders dazu angestellte Leute, Schleusenknechte genannt, besorgt werden, sind diese Treppen allerdings weniger, aber doch immer noch nützlich, weil Schiffer und Flösser, auch ohne jene Verrichtungen, nicht selten am Lande zu thun haben.

Die Schleusenthore werden gegenwärtig am Finow-Canal in ihren Haupttheilen stets von Eichenholz construirt und mit eichenen gespundeten 2zölligen Bohlen bekleidet. Nur an der Drahthammer Schleuse bestehen die Thore im Gerippe hauptsächlich aus Gußeisen. Sie haben sich seit 1848, ungeachtet des hohen Gefälles der Schleuse, unversehrt erhalten.

Ihre Construction (s. Blatt R, Fig. 1 bis 4) unterscheidet sich von der, der in älterer Zeit gebräuchlichen, im Wesentlichen nur dadurch, daß sie mit 2 Fuß breiten Thorbrücken versehen sind, welche auf schmiedeeisernen Trägern ihr Auflager finden, und wenn die Thore geöffnet sind, über die Abdeckung der Thorkammerwände und eines Theils der Ankerdecke hinweg reichen.

An den Oberthoren vieler Schleusen reichen die dem Wasser zugekehrten Ständer zweier Träger so hoch hinauf, daß sie in Verbindung mit eisernen Holmen zugleich als Geländer für die Thorbrücken dienen.

Da aber dergleichen eiserne Geländer, besonders wenn die Schleuse in einer dem Winde sehr ausgesetzten Gegend liegt, sehr leicht schief gefahren werden, so hat man an einigen Schleusen und auch an der Leesenbrück'schen Schleuse die Einrichtung getroffen, daß die Schlußsäule und die Wendesäule (letztere soweit es das Halseisen gestattet) in die Höhe reichen, und mit einem angemessen gegliederten, durch zwei eiserne Ständer unterstützten Holm verbunden werden, um so für die Brücke

jedes Thores ein Geländer zu bilden. Siehe Blatt R, Fig. 1 und 3. Die in die Höhe reichenden Theile der Schluß- und Wendesäule dürfen aber dabei nur wenig von ihrer untern Stärke verlieren, weil sie sonst durch gegenfahrende Kähne fast eben so leicht beschädigt werden können, wie eiserne Geländer.

An den Unterthoren vertreten gewöhnlich die Schwenkel der daran angebrachten Schützenszüge die Stelle der Geländer. Die Thore drehen sich in Zapfen, welche in den Wendesäulen befestigt sind, und unten in Pfannen stehen, oben aber durch Halseisen gehalten werden. Die Pfannen sind auf Blatt 48, Fig. 5, 6 und 7 dargestellt. Sie sind aus Eisen gegossen und in den Boden des cylindrisch ausgebohrten Spurlochs ist ein Zapfen aus Gußeisen eingesetzt, welcher um $1\frac{1}{2}$ Zoll über diesen Boden hervorragt.

Die untern Zapfen sind ebenfalls auf Blatt 48, Fig. 6 und 7 dargestellt; sie sind wie die Pfannen aus Eisen gegossen und in den Wendesäulen durch starke Blätter befestigt. Der eigentliche Zapfen ist cylindrisch, am untern Ende auf $\frac{3}{4}$ Zoll Höhe um $\frac{1}{2}$ Zoll abgefast, wodurch das Einsetzen der Thore in die Pfannen bedeutend erleichtert wird. In der untern Fläche des Zapfens ist eine Stahlplatte eingelassen. Diese Einrichtung gewährt den Vortheil, daß die reibende Fläche und somit der Hebelsarm der Reibung, am untern Ende des Thores, möglichst verkleinert wird und zugleich die aufeinander reibenden Körper von dauerhafterem, der Abnutzung weniger unterworfenem Material gefertigt werden können als die Pfannen und Zapfen selbst. In das Spurloch der Pfanne sich etwa anfindender Sand oder Schmutz vermehrt die Reibung nicht, weil er auf dem Boden des Spurlochs Raum zur Ablagerung neben dem höher stehenden kleinen Stahlzapfen findet.

Die obern Zapfen wurden an Thoren älterer Bauart dadurch gebildet, daß man den hintern Theil der Wendesäule beinahe in seiner ganzen Stärke über den Oberriegel in die Höhe reichen liefs, ihn dort cylindrisch abrundete und ihn mit einem eisernen Ringe umgab, über welchen das Halseisen befestigt wurde. Diese Einrichtung hatte den Nachtheil, daß die auf dem Absatz der Wendesäule, an dem hölzernen Zapfen, und dem ihn umgebenden Ringe sich sammelnde Nässe das Ausfaulen des Zapfens sehr begünstigte und nicht selten das Abbrechen desselben herbeiführte.

An sämtlichen in neuerer Zeit erbauten Schleusen des Finow-Canals sind deshalb die obern Thorzapfen, in ähnlicher Art wie die untern, aus Gußeisen gebildet und mit ihren Blättern in den Wendesäulen befestigt, wie auf Blatt 48, Fig. 3 dargestellt ist, und es ist noch nie vorgekommen, daß jemals ein solcher Zapfen abgebrochen wäre. Auch ist dadurch der Vortheil erreicht, daß der Hebelsarm der Reibung am Halseisen, gegen früher, um ungefähr die Hälfte verkleinert ist, ein Vortheil von nicht geringer Bedeutung, wenn man erwägt,

dafs zum Aufziehen eines Schleusenthores immer eine nicht unbedeutende Kraft erforderlich ist.

Die Halseisen sind dabei, wie Fig. 1 und 2, Bl. 48 zeigen, in einem Stücke aus Eisen gegossen und werden von oben über den Zapfen übergestreift. Zur Verminderung des Reibungs-Coefficienten sind dieselben mit metallenen Buchsen ausgefütert. Sie sind oben mit einem hervorstehenden Rande zur Aufnahme eines Deckels versehen, welcher den Schmutz und Staub von dem Zapfen abhält.

Die Anker, durch welche das Halseisen in seiner Lage erhalten wird, sind ebenfalls auf Blatt 48 in Fig. 1, 3 und 4 dargestellt. Sie sind an den Enden aufgekropft und in den aufgekropften Enden mit Stellschrauben versehen, durch welche das Halseisen sehr genau und leicht in seine richtige Lage gebracht werden kann. Diese Stellschrauben treten, wie die Zeichnung zeigt, über die innere Fläche der Wendehöhlung nirgend vor, um beim Herausnehmen und Einbringen der Thore durchaus nicht hinderlich zu sein.

Die Ankerdecken (das Mauerwerk zur Bedekung der Thoranker und der hervorragenden Enden ihrer Splinte) treten 8 Zoll über die Abdeckung der Kammerwände in die Höhe, und sind bei den in neuerer Zeit erbauten Schleusen mit Einfassungen aus hellen und dunkleren Steinen versehen.

Der Aufzug der Thore geschieht mittelst hölzerner gehobelter Thorstangen, mit durchgesteckten Scheiden, ohne die Anwendung von Thorwinden, da bei der beschriebenen Einrichtung der Pfannen, Zapfen und Halseisen, der Aufzug jedes Thores von einem Manne, ohne zu große Kraftanstrengung bewirkt werden kann, und die Erfahrung an einzelnen Schleusen gezeigt hat, dafs der Aufzug mit Anwendung der dabei aufgestellten Thorwinden, wegen der Reibungshindernisse, welche dieselben an und für sich darboten, mehr Kraft erforderte.

Da aber das Aufziehen der Thore mit der Hand nicht geschehen kann, ohne dafs die Aufziehenden die Füfse fest gegen den Erdboden anstemmen, so sind am Oberhaupt die Stellen, welche von denselben dabei betreten werden, und deren nächste Umgebungen mit klein geschlagenen Feldsteinen gepflastert, um das Austreten des Bodens zu verhüten. Eine ähnliche Pflasterung zieht sich in einer Breite von 6 Fuß neben den Abdeckungen beider Kammerwände hin.

Auch ist es bei Schleusen von hohem Gefälle, welche auch im Unterhaupt Umläufe haben, nützlich, die glatte Oberfläche des Mauerwerks, welches die Arbeiter beim Aufziehen der Unterthore alsdann betreten müssen, mit vorstehenden eisernen Stäben zum Gegensetzen der Füfse zu versehen.

Anstalten zum Füllen und Leeren der Schleuse.

Das Füllen sämtlicher in neuerer Zeit erbauten Schleusen des Finow-Canals geschieht durch Umläufe,

in welchen bei der Leesenbrück'schen Schleuse die Schützöffnungen so hoch gelegt und so groß, nämlich 4 Fuß 8 Zoll hoch und breit gemacht sind, wie es die übrigen in Betracht kommenden Umstände zuliefen.

Da bei so großen Schützöffnungen die sonst für Umläufe gebräuchlichen Schützen von Eisenblech zu schwer ausfallen würden, so sind sie bei der Leesenbrück'schen Schleuse aus doppelten 2zölligen Eichenbohlen gefertigt, und um die Reibung gegen früher nicht zu vermehren, blofs mit einem 4 Zoll breiten, $\frac{1}{2}$ Zoll starken Blechrande versehen, welcher am untern Ende etwas vortritt, um dem Wasser den Zutritt unter die untere Stirnfläche der Schütze, auch während dieselbe geschlossen ist, zu gestatten.

Das Leeren geschah bei den im Finow-Canal zuerst, nach der neuen Einrichtung erbauten Schleusen blofs durch Umläufe, bei den später erbauten blofs durch Schützöffnungen in den Unterthoren. Da jene Schleusen aber sämtlich ein bedeutendes Gefälle haben und die Schifffahrt bei denselben großen Aufenthalt fand, so sah man sich genöthigt, denselben noch Schützöffnungen in den Unterthoren hinzuzufügen.

Bei der Leesenbrück'schen Schleuse ist diese Einrichtung des Leerens durch beiderlei Oeffnungen sogleich in Anwendung gebracht, da die Schifffahrtshäufigkeit des Finow-Canals immer mehr zuzunehmen scheint, und es deshalb angemessen erschien, auch bei Schleusen von mäfsigem Gefälle, die Mittel zu schleunigem Leeren derselben möglichst zu vermehren. Sämtliche 4 Schützöffnungen liegen ganz unter dem Unterwasser, weil sie dann bis zum Ende der Leerung ihre volle Wirkung äußern und überhaupt unter übrigens gleichen Umständen, die Leerung so schnell wie möglich bewirken.

Die Schützen in den Umläufen des Unterhauptes sind ganz so, wie die in den Umläufen des Oberhauptes. Die Schützen in den Unterthoren in gewöhnlicher Art von Holz.

Die Umlaufsschützen sowohl des Oberhauptes, wie des Unterhauptes, sind auf Blatt 48, Fig. 11 bis 16 dargestellt.

Das Aufziehen der Schützen geschieht fast seit dem Beginn der Einführung der Schleusen von neuerer Bauart, durch Schützenszüge mit sogenannten Hebel-schwingen, wie sie auf Blatt 48, Fig. 8 bis 10 und Fig. 18 bis 20 dargestellt sind. Nur bei der zuerst in dieser Art erbauten Kupferhammer Schleuse geschah es anfangs durch Schrauben, welche Einrichtung aber wegen mancherlei erheblicher Inconvenienzen bald verworfen wurde.

Die jetzt üblichen Schützenszüge empfehlen sich besonders durch ihre Einfachheit und die damit verbundene Dauerhaftigkeit, und es ist diese letztere Eigenschaft wohl hauptsächlich die Veranlassung gewesen, weshalb man sie den schon früher bekannten Schützenszügen mit Kurbeln, Räderwerk und gezahnten Stangen vorzog.

Die Hauptbestandtheile dieser Schützenzüge sind: 1) eine Schützdocke, 2) die Hebelschwinge, 3) die Gabel und 4) die Vorsteckbolzen.

Die Schützdocke, Blatt R im Text, Fig. 6, wird aus einem Granit gearbeitet. Der untere Theil, welcher vermauert wird, ist auf 2 Fuß Höhe 16 und 14 Zoll stark; der obere freistehende Theil der Schützdocke ist nach oben von 3 Seiten verjüngt, und zwar so, daß die oberen Abmessungen 12 und 14 Zoll betragen. Die obere Fläche ist nach allen 4 Seiten hin abgewässert. 3 Fuß $8\frac{1}{4}$ Zoll von dem Mauerwerk aus gemessen, erhält die Docke ein 2 Zoll im \square großes Loch. In dieses Loch der Schützdocke wird ein Bolzen gesteckt, Bl. 48, Fig. 9, auf welchem die Hebelschwinge drehbar befestigt wird. Die Gabel Blatt 48, Fig. 18, 19 wird jedoch vorher durch den Schlitz der Hebelschwinge gesteckt, und sodann die Hebelschwinge mit der Gabel über den Bolzen gestreift, auf welchen letztere dann noch die Metallbuchse Fig. 10 gesteckt und das Ganze durch vorgelegte Schrauben befestigt wird.

Bei dem Herausschlagen der Schützen wird das eine Ende der Hebelschwinge hoch gehoben und der eine der beiden, durch eine kurze Kette verbundenen Vorsteckbolzen Blatt 48, Fig. 20 in das unterste Loch auf der entgegengesetzten Seite der Gabel gesteckt, sodann der Hebelsarm herunter, und auf diese Weise die Schütze herausgedrückt. Jetzt wird auf der dem Arbeiter zugekehrten Seite der Bolzen eingesteckt, und indem der Hebelsarm gehoben wird, die Schütze weiter herausgeschlagen. Durch dieses abwechselnde Stecken der Bolzen wird bei dem Herabdrücken und Anheben, die Schütze allmählig gezogen.

Die Schützen werden mittelst dieser Art Schützenzüge meistentheils durch einen Mann ohne zu große Kraftanstrengung aufgezogen, und nur am Unterhaupt der Schleusen von sehr hohem Gefälle pflegen beide Schleusenknecchte zugleich beim Aufzuge einer Schütze thätig zu sein. Auch zum Schließen der Schützöffnungen, während durch dieselben das Wasser strömt, sind sie brauchbar, wie ihre Anwendung an den neuen Freiarchen des Finow-Canals und des neuen Berliner-Canals beweist.

Die Befestigung der Schützstangen an den Schützen ist bei den meisten Schleusen durch bloße Nieten oder Schrauben ausgeführt, so daß die Schütze bei der schiefen Lage, welche die Stangen beim Aufziehen nothwendig annehmen müssen, an den Falzbrüstungen hin und her geschoben werden, ohne daß sich daraus, wenn die Schützstangen nicht zu kurz sind, ein erheblicher Nachtheil ergeben hat. Bei den in neuester Zeit erbauten Schleusen hat man aber der Verbindung Gelenk gegeben, welches jedenfalls nützlich und wenigstens dann nöthig ist, wenn die Schützstange nur kurz ist.

Nebentheile der Schleuse.

Zum Anhalten der Kähne in der Schleuse dienen

bei den Schleusen des Finow-Canals entweder Kreuze, Ringe oder Ständer, welche in dazu bestimmten Vertiefungen in der Kammerwand, durch Einmauerung befestigt sind. Bei den in neuester Zeit erbauten Schleusen, und namentlich auch bei der Leesenbrück'schen Schleuse, hat man schmiedeeiserne, in gußeiserne Kästen befestigte Ständer, wie sie Blatt 48, Fig. 17 zeigt, vorgezogen, weil diese sich am leichtesten mit dem Bootshaken fassen lassen. Welche Art man aber auch wählen mag, so ist es wenigstens gut, sie mit eisernem Futter zu umgeben, weil sonst die Steine am Rande der Vertiefung, worin sie befestigt sind, zu leicht von den Bootshaken beschädigt werden.

Die außerhalb der Schleuse stehenden Steine, zum Festlegen der Kähne (Stopfsteine), sind bei den meisten Schleusen viereckig, mit gebrochenen Kanten und mit daran hängenden Ringen versehen. Da die Schiffer aber ihre Tauen lieber um die Steine schlagen, ohne die Ringe zu benutzen, und die viereckigen Steine sich hierzu wegen der Ecken nicht gut eignen, so sind die Stopfsteine bei der Leesenbrück'schen Schleuse rund gemacht worden; dieselben bilden einen sehr wenig verjüngten Kegel mit flacher Abwässerung, die Ringe dagegen sind ganz fortgelassen.

Die Pegel wurden an den zuerst erbauten Schleusen unmittelbar in das Mauerwerk eingehauen. Da sie dort aber mit dem Dunkelwerden des Mauerwerks schwer erkennbar werden, so wurden sie späterhin aus Gußeisen mit Messing-Theilstrichen und Ziffern gefertigt und eingemauert.

In dieser Art wirken aber die beiden verschiedenen Metalle um so stärker auf gegenseitige Zerstörung durch Oxydation, und es werden die Ziffern und Theilstriche, wenn sie nicht stark vergoldet sind, was bei zwei Schleusen geschehen ist, ebenfalls bald so dunkel, daß sie schwer zu erkennen sind, und wenn sie auch geputzt werden können, so ist dies doch sehr umständlich und nur für sehr kurze Zeit nachhaltig.

Bei den beiden zuletzt vollendeten Schleusen sind deshalb Pegel von Porzellan in Anwendung gekommen. Sie bestehen aus einzelnen Stücken von 1 Fuß Länge, 5 Zoll Breite und $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, welche an den Enden Krempe haben, mit welchen sie in dazu gelassene Vertiefungen des Mauerwerks mit gutem hydraulischen Mörtel befestigt werden. Durch die Fugen lassen sich kleine Fehler, welche in der Länge der einzelnen Stücke vorkommen sollten, so ausgleichen, daß der Pegel genau richtig wird, und es treffen diese Fugen stets auf halbe Fulse, damit die Ziffer, welche die ganzen Fulse angiebt, neben den Theilstrich zu stehen kommt, ohne von der Fuge durchschnitten zu werden. Ihre glasirten Schaflächen treten gegen die Vorderfläche des Mauerwerks etwas zurück; die sich anschließenden Mauersteine sind flach geschrägt, damit eine etwaige Ecke nicht zum Ansetzen von Ruder- oder Bootshaken benutzt werde und

zur Beschädigung des Pegels Anlaß gebe. Es ist gut, sie, soweit es angeht, auf der Seite der Schleuse anzulegen, welche den Sonnenstrahlen am wenigsten ausgesetzt ist, weil die Einwirkung derselben nicht ganz ohne Nachtheil für die Erhaltung des Pegels ist.

An der Zerpenschleuse sind solche Pegel seit 1850 im Gebrauch, und es hat sich bis jetzt keine Mangelhaftigkeit an denselben gezeigt.

Die außerhalb der Schleuse zur Verhütung von Un-

Einige Notizen über die Anwendung des Gufseisens in Stelle des Holzes bei Wasserbauten.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 49, 50, 51 und Blatt T, U und V im Text.)

Die vergleichsweise geringe Dauer des Holzes gegen Gufseisen bei seiner Verwendung zu solchen Constructionstheilen eines Wasserbauwerkes, welche abwechselnd naß und trocken werden, in Verbindung mit dem steigenden Preise starker Bauhölzer war die Veranlassung, daß in den letzten 20 Jahren bei Entwerfung von neuen Wasserbauwerken auf den Königlichen Schlesischen Berg- und Hüttenwerken dahin gesehen wurde, daß namentlich die dem Wasserwechsel ausgesetzten Verbandstücke, zu welchen früher Holz verwandt worden war, mehr und mehr durch Gufseisen ersetzt würden.

Die vielen Ausführungen von größeren und kleineren Wasserbauwerken auf den Königlichen Eisengießereien zu Gleiwitz und Malapane, wie z. B. der in den „Bau-Ausführungen des Preussischen Staates“ mitgetheilten langen eisernen Brücke über die Havel bei Potsdam, der Kettenbrücke über die Malapane bei Malapane, der Weidendammerbrücke zu Berlin, der Königsbrücke zu Breslau und dergleichen, hatten die Vortheile der Verwendung des Gufseisens zu Tragbalken und Tragplatten so außer Zweifel gesetzt, und gleichzeitig diejenigen Dimensionen kennen gelehrt, welche der Festigkeit des Schlesischen Gufseisens entsprachen, daß man bei seiner Verwendung zu Wasserbetten, Fachbäumen, Griffsäulen, Holmplatten etc. deren Dimensionen in jedem einzelnen Falle schon mit großer Sicherheit festzustellen vermochte.

Nur die Besorgniß, daß das Anhängen des Eises und das in einem Winter oft mehr als einmal nothwendig werdende Abeisen dem Gufseisen nachtheilig werden könnte, war noch durch die Erfahrung zu beseitigen. Nachdem dies in dem Zeitraume der letzten 15 Jahre geschehen, in welchem sich die seit jener Zeit ausgeführten derartigen Bauwerke so vortrefflich erhalten haben, daß sie gegenwärtig das Aussehen eben erst vollendeter Bauten zeigen, nachdem ferner durch die bedeutenden Fortschritte des inländischen Eisenhüttenge-

glücksfällen aufgestellten Barrieren bestehen aus achteckigen Granitpfosten mit darin vergossenen, gufseisernen, gereiften Stangen. Die Anwendung solcher Stangen erschien zweckmäßig, weil schmiedeeiserne Stangen am Finow-Canal selbst aus Granitpfosten nicht selten ausgebrochen und gestohlen worden sind. Die Barrierestangen erhalten einen mehrfachen Anstrich in Oelfarbe, und zwar werden sie zuerst in Mennige gestrichen und darüber zweimal dunkelgrün.

Kromrey.

werbes der Preis des Gufseisens in den letzten Jahren bedeutend gefallen, während der Preis des Holzes fortwährend im Steigen bleibt, so erscheint es an der Zeit, die Anwendung des Gufseisens zu Wasserbauwerken im Allgemeinen und namentlich auch für solche Gegenden zu empfehlen, die, obgleich entfernt von Eisengießereien, doch durch wohlfeile Transportwege (Kanäle, Eisenbahnen) mit solchen verbunden sind, weil, wie die nachfolgenden Aufstellungen ergeben werden, in vielen Fällen, wo dem Architekten die Wahl zwischen Gufseisen und Holz gelassen ist, ein anzustellender Vergleich den Vortheil auf Seiten des ersteren erscheinen lassen wird.

Zum Anstellen eines solchen Vergleiches ist es erforderlich zwei wesentliche Momente ins Auge zu fassen, von denen jedoch nur der eine, nämlich der Vergleich der Kosten in Folge der geringeren Dauer des Holzes gegen Gufseisen, sich in Zahlen darstellen, der andere dagegen sich nur in seiner größeren oder geringeren Wichtigkeit für jeden einzelnen Fall beurtheilen läßt. Hängt nämlich von einem der in Rede stehenden Wasserbauwerke, wie dies meistens der Fall ist, der Betrieb einer industriellen Anlage, eines Mühlwerks, eines Hüttenwerkes oder dergleichen ab, so wird dieser Betrieb eine jedesmalige Störung beim Umbau jenes Wasserbauwerkes erleiden, deren Wichtigkeit in pecuniärer Hinsicht, mit der derzeitigen Conjunctur der Producte jener industriellen Anlage im Zusammenhange steht. Je öfter daher ein solcher Umbau eintritt, desto wahrscheinlicher ist es, daß jene Störungen mit namhaften Verlusten für das Mühlwerk, die Hütten-Anlage etc. verknüpft sein können, die sich jedoch nicht im Allgemeinen, sondern nur für jeden einzelnen Fall in Zahlen angeben lassen.

Der Vergleich der Kosten in Folge der geringeren Dauer des Holzes gegen Gufseisen wird in der Weise anzustellen sein, daß man nach den darüber feststehenden Grundsätzen, sowohl für den Holzbau wie für den Bau aus Gufseisen, die Höhe des Capitals ermittelt, aus

Fachbaumplatte.

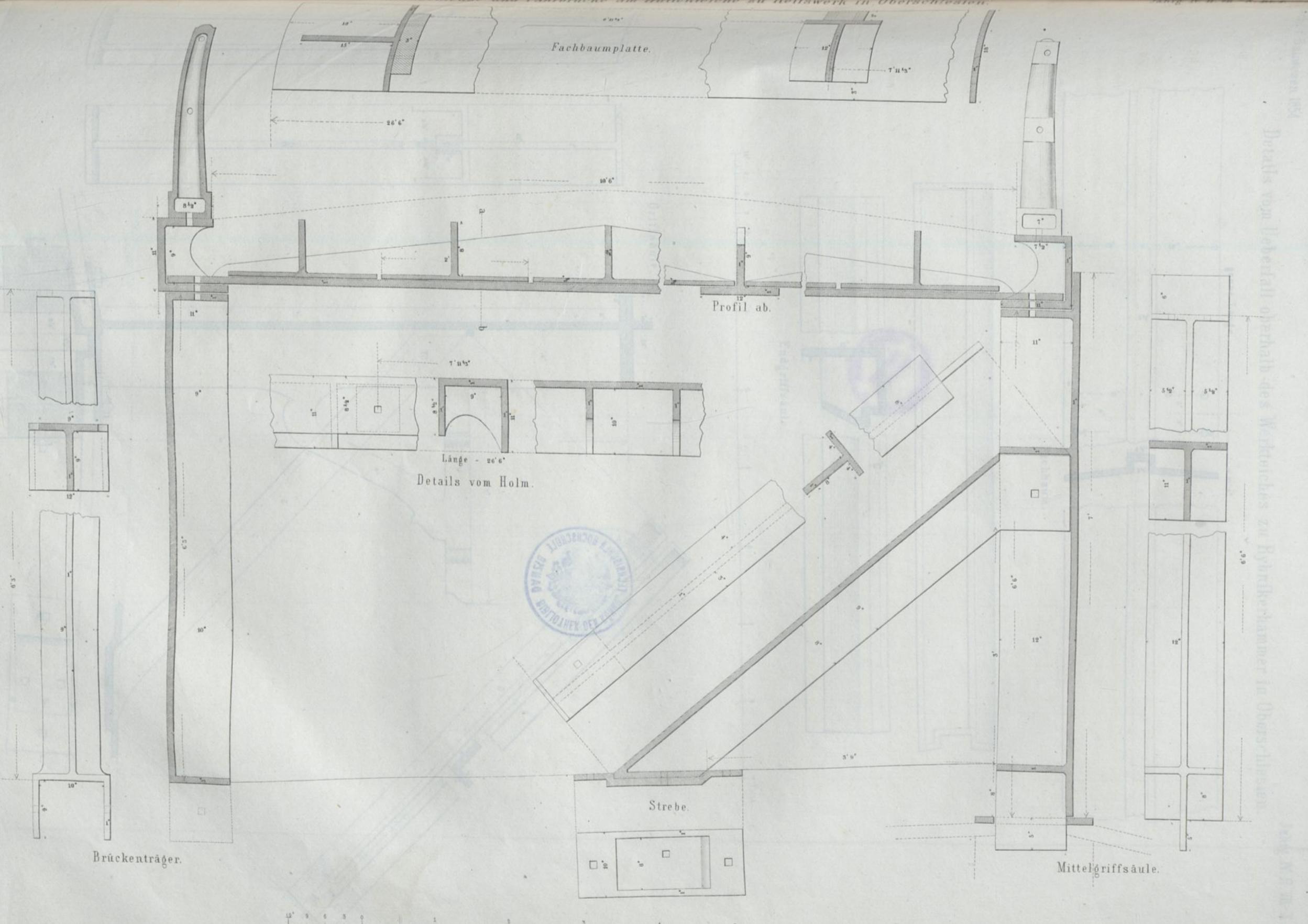
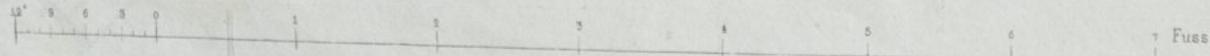
Profil ab.

Details vom Holm.

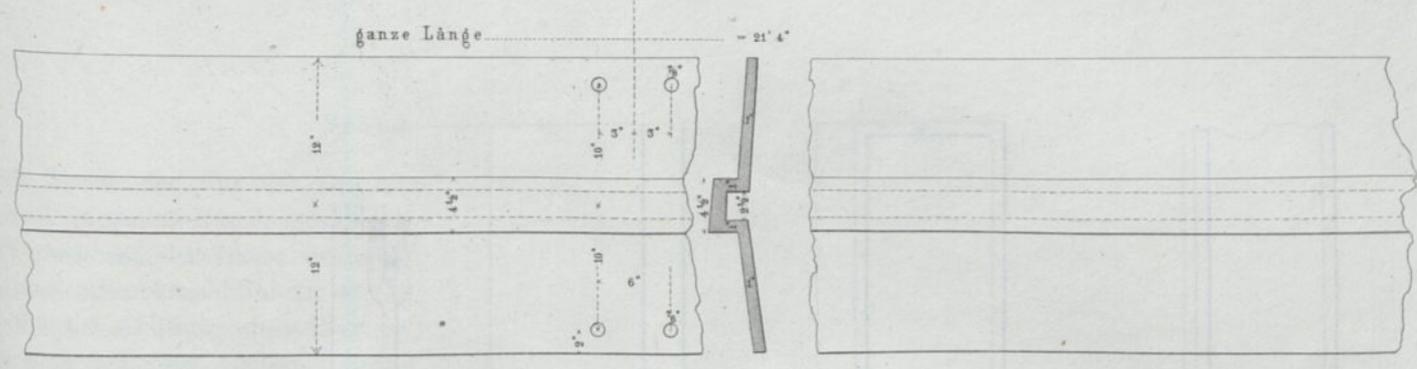
Strebe.

Mittelgriffsäule.

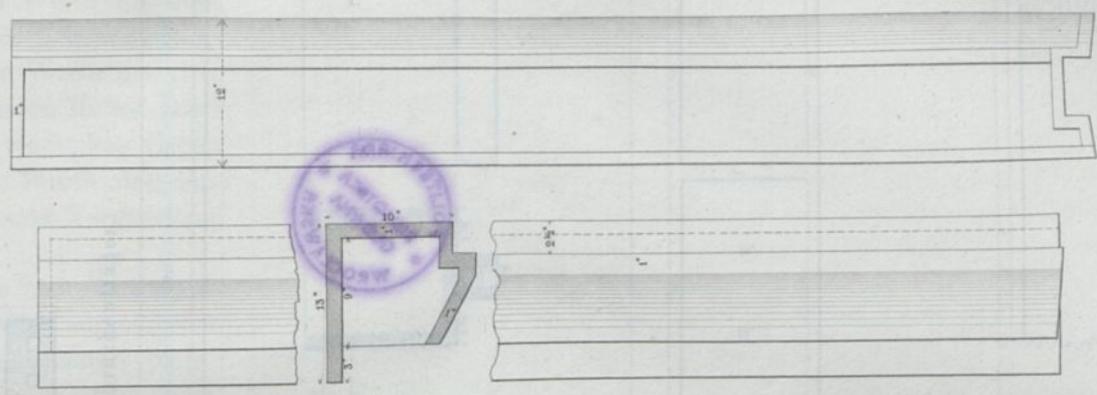
Brückenträger.



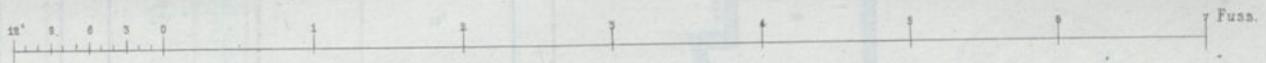
Details vom Ueberfall oberhalb des Werkteiches zu Rybnikerhammer in Oberschlesien.



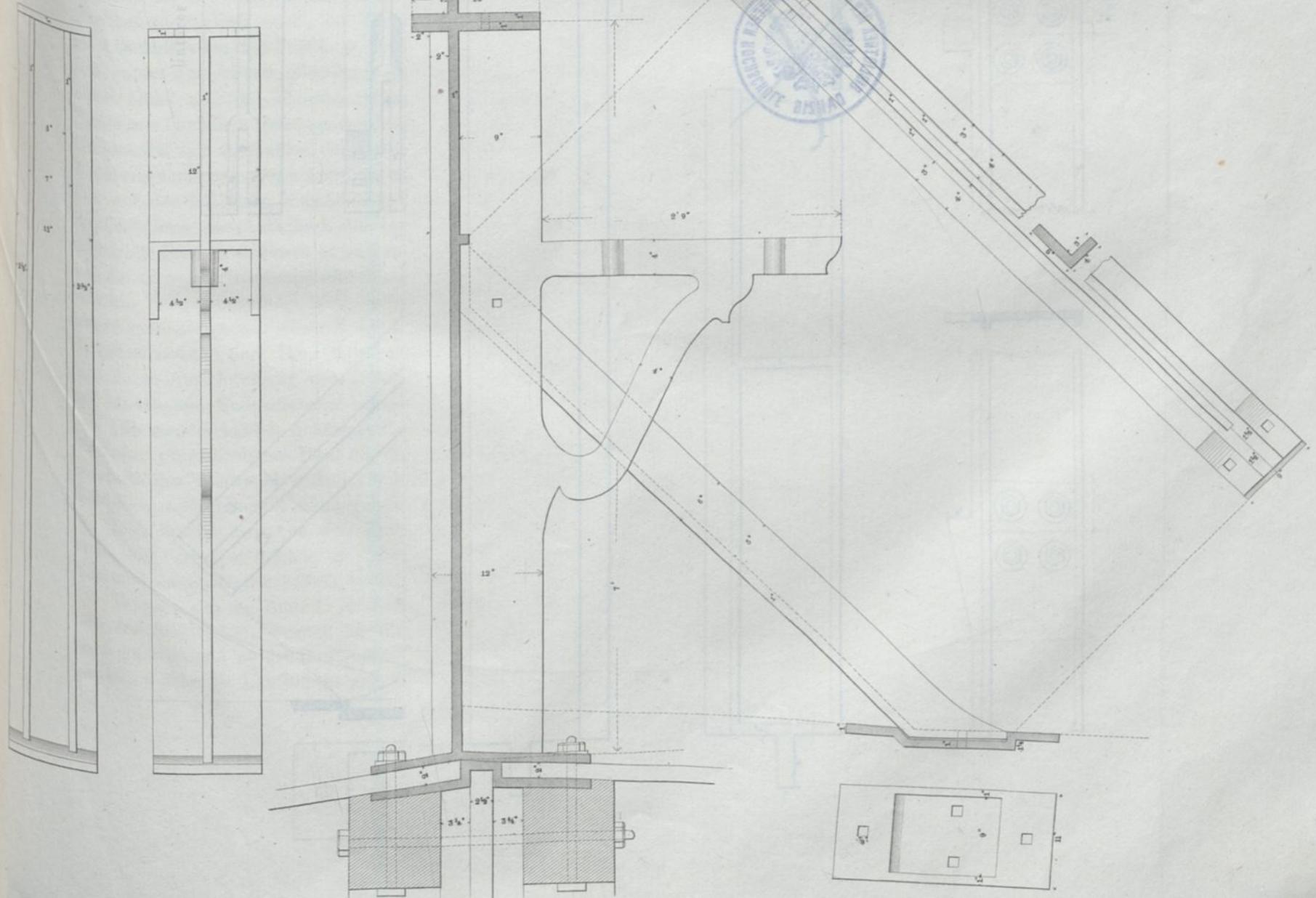
Fachbaum.



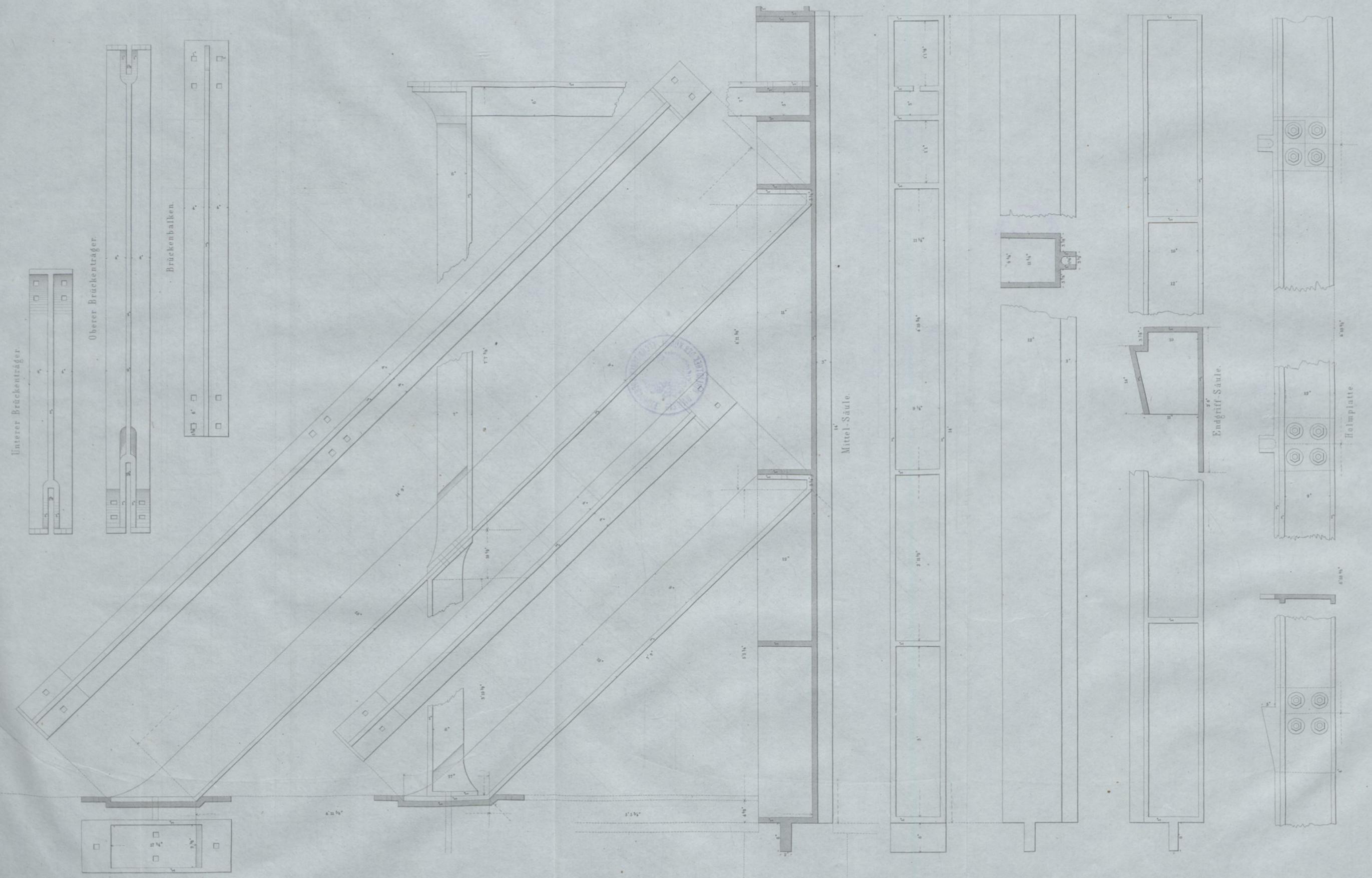
Endgriffsäule.



Griffsäule.



Details der Schleuse am Teich der Karstenhütte zu Rybnik in Oberschlesien.



dessen Zinsen der eine wie der andere nicht nur fortwährend in gutem Stande erhalten, sondern auch nach einer gewissen, der Dauer des angewendeten Materials entsprechenden Anzahl Jahren neu gebaut werden kann, wie dies bei Ablösung einer Bauverpflichtung geschieht. Dafs man bei einer solchen Berechnung die Dauer des Gufseisens auf 200 Jahre annehmen kann, unterliegt wohl keinem Zweifel, da aber selbst nach dieser Zeit noch das Gufseisen einen Werth von durchschnittlich 1 Thlr. pro Centner und das Schmiedeeisen von 9 Pf. pro Pfd. behält, während der Werth des alten verwitterten, vom Wasser ausgewaschenen Holzes fast Null zu rechnen ist, so ist von dem so ermittelten Capitalsbetrage beim Bau aus Gufseisen, der Werth des alten Eisens in Abzug zu bringen, bevor eine Vergleichung der Kosten erfolgen kann.

Wir lassen nun hier die Zeichnungen und Beschreibungen einiger wirklich ausgeführten Bauten folgen und werden bei einem derselben jene Vergleichsrechnung durchführen.

Die auf Blatt 49 und Blatt T im Text dargestellte Freifluth-Schleuse nebst Fahrbrücke auf dem Frischhüttenwerk Reilswerk, zu den Königl. Creutzburg-Bodländer Werken gehörig, war eines der ersten derartigen Wasserbauwerke, welches im Jahre 1837 durch den Königl. Maschinenmeister Munscheid projectirt wurde und im Jahre 1838 zur Ausführung gelangte.

Sie ist 23½ Fufs im Lichten weit und über dem Fachbaume 7½ Fufs hoch, im Vorboden 12½ Fufs und im Abschußboden 18½ Fufs lang, erhielt Schälungswände aus guten wasserfesten Ziegeln, wogegen das Griffwerk nebst Holm und die Fahrbrücke von 10½ Fufs lichter Breite von Gufseisen gefertigt wurden. Fast sämtliche Gufsstücke, mit Ausnahme der Balken auf welchen die Brückengeländer stehen, zeigen hier die einfache T Form. Die auf den hölzernen Fachbaum gelegte Platte ist mit Zapfenlöchern zur Aufnahme der Griffsäulenzapfen versehen, die Streben stehen in gufseisernen Schuhen, welche auf die über die Schwemmjoche des Abschußbodens gestreckte Zange aufgebolzt sind, während die Brückenträger jene Zange mit einem Sattel übergreifen und mit derselben verbolzt sind. Die Darstellung der Schützfalze ist hier durch Aufschraubung von 3zölligen eichenen Bohlen auf Mittel- und Endgriffsäulen bewirkt.

Ein zweites hierher gehöriges Bauwerk ist der vom Verfasser projectirte, auf Blatt 50 dargestellte Ueberfall oberhalb des Werkteiches zu Rybnikerhammer, zu den Königlichen Rybniker Werken gehörig.

Derselbe ist zwischen den Endgriffsäulen 20 Fufs breit, im Vorboden 6 Fufs, im Abschußboden 12 Fufs lang und im Griffwerk 7 Fufs hoch.

Wie aus den auf Blatt U im Text dargestellten Details ersichtlich, ist hier auch der Fachbaum von Gufseisen gefertigt und an den Griffsäulen sind Consolen angegossen, welche die Laufbrücke zum Ziehen der Schützen

tragen, deren Bohlen mittelst Schraubenbolzen mit versenkten Köpfen auf die Laschen der Consolen aufgeschraubt sind. Die mittlere der 3 Mittelgriffsäulen ist mit einer \perp förmigen Strebe armirt, deren Fuß in einem eisernen Schuhe steht. Die Wände des Ueberfalles sind aus guten wasserfesten Ziegeln in Cement aufgeführt worden, und es hat sich dieses Bauwerk in den sechs Jahren seit seiner Erbauung vortrefflich gehalten; seine Solidität aber gewährt dem Betriebe der Rybnikerhammer'schen Walzhütten eine Sicherheit, welche, wenn sie in Zahlen ausgedrückt werden sollte, jedenfalls die Mehrkosten des Gufseisens gegen den Holzbau aufzuwiegen im Stande sein würde.

Ein drittes derartiges Bauwerk endlich ist die auf Blatt 51 dargestellte, ebenfalls von dem Verfasser projectirte Freifluth-Schleuse zu Karstenhütte, zu den Königlichen Rybniker Werken gehörig.

Sie ist 33½ Fufs zwischen den Endgriffsäulen breit, 14 Fufs über dem Fachbaum hoch, 22¾ Fufs im Vorboden, 22¾ Fufs im Abschußboden lang, und wurde im Jahre 1847 mit Beibehaltung des noch brauchbaren eichenen Fachbaumes umgebaut. Dabei erhielt sie Schälungswände aus guten wasserfesten Ziegeln und ein Griffwerk mit Holm nebst einer Laufbrücke aus Gufseisen. Die Griffsäulen zeigen hier die Kastenform, sind doppelt verstrebt, und mit 6 Zoll langen, 2 Zoll starken Zapfen in den Fachbaum eingesetzt. Die T förmigen Brückenträger sind zweitheilig, und dienen hier außer zur Tragung der Brückenbalken noch dazu, die obere lange Strebe zu steifen und vor Durchbiegung zu sichern. Diese Gufswaaren, deren Details auf Blatt V im Text dargestellt sind, wogen und zwar:

| | | |
|---------------------------------|---------|---------|
| 2 Endgriffsäulen | 70 Ctr. | 39 Pfd. |
| 4 Mittelgriffsäulen | 79 | 50 - |
| 1 Holmplatte | 19 | 75 - |
| 4 lange Streben | 39 | 2 - |
| 4 kurze dergleichen | 20 | 95 - |
| 8 Strebenschuhe | 8 | 18 - |
| 4 obere Brückenträger | 19 | 90 - |
| 4 untere dergleichen | 9 | 65 - |
| 4 Brückenbalken | 11 | 33½ - |
| zusammen 278 Ctr. 27½ Pfd. | | |

und die zu ihrer Verbindung nöthigen 168 Stück ¾ zölligen schmiedeeisernen Schrauben 2 - 99 -
mithin betrug das totale Eisengewicht 281 Ctr. 16½ Pfd.

| | | | |
|---|-------|------|-----|
| | Thlr. | Sgr. | Pf. |
| Die Gufswaaren kosteten loco Gießerei | 1204 | 18 | 8 |
| mithin der Centner inclus. aller Bearbeitungskosten | 4 | 9 | 10 |
| die Schrauben kosteten zusammen | 37 | 6 | 6 |
| mithin das Pfd. incl. Schraubenschnitte | | | |
| 3 Sgr. 6 Pf. | | | |
| das gesammte Eisenwerk kostete demnach | 1241 | 25 | 2 |

Transport 1241 25 2
 dazu die Aufstellungskosten, incl. Zusammenschrauben und Verkitten. 35 20 —
 Summa 1277 15 2
 Dasselbe Griffwerk incl. Laufbrücke von Holz zu erbauen würde im Jahre 1847 in Karstenhütte gekostet haben:
 Thlr. Sgr. Pf.
 a) 2 End- und 4 Mittelgriffsäulen zu 15 Fufs lang, 18 Zoll \square stark, oder 202½ Cub.-Fufs Eichenholz anzuschaffen zu 22½ Sgr. 151 26 3
 b) Dieselben zu bearbeiten und aufzustellen, incl. Theer und Leinwand zu 3½ Thlr. 22 15 —
 c) 4 Stück Griffsäulenstreben zu 17½ F. lang und 4 Stück dergl. zu 9 Fufs lang, $\frac{12}{13}$ Zoll stark = 132½ Cub.-Fufs Eichenholz zu 17½ Sgr. 777 8 9
 d) 106 lauf. F. Griffsäulenstreben zu bearbeiten und aufzustellen zu 5 Sgr. 17 20 —
 e) 42 laufende Fufs Holm, 18 Zoll \square stark = 94½ Cub.-Fufs kerniges Kiefernholz zu 10 Sgr. 31 15 —
 f) 42 laufende Fufs Holm zu bearbeiten und aufzubringen, incl. Theer und Leinwand zu 5 Sgr. 7 — —
 g) Für die Bedeckung des Holmes mit Wetterbrettern incl. Material und Arbeit 2 — —
 h) 4 Stück Brückensäulen, zu 11 Fufs lang, $\frac{10}{11}$ Zoll stark = 33 Cub.-Fufs Eichenholz zu 15 Sgr. 16 15 —
 i) 44 lauf. Fufs Brückensäulen zuzurichten und aufzubringen, zu 3 Sgr. 4 12 —
 k) 6 Stück Brückenbalken zu 7 Fufs lang, $\frac{9}{11}$ Zoll stark = 29 C.-F. kerniges Kiefernholz, zu 5 Sgr. 4 25 —
 l) 42 lauf. Fufs Brückenbalken zu bearbeiten und aufzubringen zu 1½ Sgr. 2 3 —
 Summa = 337 20

| Betrag der zu vergütigenden Summe. | Dauer des Bauwerks. | Betrag der jährlichen Rente. | Gewöhnliche Unterhaltungskosten. | Aufsergewöhnliche Unterhaltungskosten. | Summe der jährlichen Ablösungs-Rente. |
|------------------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------------------|
| 490 Thlr. 7 Sgr. | 35 Jahr. | 7 Thlr. 16 Sgr. 5,76 Pf. | — | $\frac{1}{4}$ pCt. = 1 Thlr. 6 Sgr. 9,22 Pf. | 8 Thlr. 23 Sgr. 2,98 Pf. |
| 38 Thlr. 15 Sgr. | 20 — | 1 Thlr. 9 Sgr. 1,81 Pf. | — | $\frac{1}{2}$ pCt. = Thlr. 5 Sgr. 8,4 Pf. | 1 Thlr. 14 Sgr. 10,21 Pf. |
| 8 Thlr. 28 Sgr. | 15 — | — Thlr. 13 Sgr. 2,76 Pf. | 3 pCt. — Thlr. 8 Sgr. 0,48 Pf. | 1 pCt. = Thlr. 2 Sgr. 8,16 Pf. | — Thlr. 23 Sgr. 11,40 Pf. |
| | | | | Summa | 11 Thlr. 2 Sgr. 0,59 Pf. |

Angenommen nun, daß die ad g, k und l aufgeführten Brückenbalken eine 15jährige Dauer, der ad e und f aufgeführte Holm eine 20jährige Dauer und die eichenen Verbandstücke eine 35jährige Dauer hätten, so würde man, um einen Vergleich mit dem Bau aus Gufseisen aufstellen zu können, folgende Aufstellung zu machen haben:

1) Zu 15jähriger Dauer sind veranschlagt:
 Thlr. Sgr. Pf.
 Pos. g mit 2 — —
 - k mit 4 25 —
 - l mit 2 3 —
 Summa 8 28 —

2) Zu 20jähriger Dauer sind veranschlagt:
 Thlr. Sgr. Pf.
 Pos. e mit 31 15 —
 - f mit 7 — —
 Summa 38 15 —

3) Zu 35jähriger Dauer sind veranschlagt:
 Thlr. Sgr. Pf.
 Pos. a mit 151 26 3
 - b mit 22 15 —
 - c mit 77 8 9
 - d mit 17 20 —
 - h mit 16 15 —
 - i mit 4 12 —
 Summa 290 7 —

Zu dem letzten Titel aber würden die Kosten eines circa 50 Fufs langen, 12 Fufs hohen und 10 Fufs breiten Fangedammes treten, welche nach Abzug des mit der Hälfte seines Werthes in Rechnung kommenden, wieder zu gewinnenden Holzes auf 4 Thlr. pro anzunehmen ist und beträgt die Summe demnach 490 7

Hiernach stellt sich die Berechnung der Höhe des Capitals, von dessen Zinsen die fortwährende Unterhaltung des ganzen Bauwerks und die in den angenommenen Zeiträumen erforderliche Erneuerung der einzelnen Bautheile erfolgen kann, wie nachstehend:

Diese Summe zu 5 Proc. capitalisirt giebt 221 10 11,80
 Zu der so ermittelten Summe treten nun die Kosten des augenblicklichen Neubaues mit 337 20
 und ergeben die Summe von 559 — 11,80

Dieselbe Rechnung nun für die oben ermittelten Kosten des Baues aus Eisen durchgeführt, und ebenso die nach einer Reihe von 200 Jahren erforderlichen Kosten für die Anlage eines Fangedammes mit 200 Thlr. in Rechnung gebracht, giebt:

| Betrag der zu vergütenden Summe. | Dauer des Bauwerks. | Betrag der jährlichen Rente. | Gewöhnliche Unterhaltungskosten. | Aufsergewöhnliche | Summe der jährlichen Ablösungs-Rente. |
|---|---------------------|------------------------------|--|--|---------------------------------------|
| 1477 Thlr. 15 Sgr. 2 Pf. | 200 Jahr. | 1 Thlr. 6 Sgr. 9,36 Pf. | — | $\frac{1}{4}$ pCt. 3 Thlr. 20 Sgr. 9,75 Pf. | = 4 Thlr. 27 Sgr. 7,11 Pf. |
| welche zu 5 Procent capitalisirt eine Summe von 98 11 10,2 giebt. Zu dieser Summe treten die Neubaukosten mit 1277 15 2,0 und ergeben die Summe von 1375 27 0,2 | | | Von dieser Summe aber muß nach dem Obigen der Werth des alten Gufs- und Schmiedeeisens in Abzug kommen mit 278 $\frac{1}{4}$ Ctr. zu 1 Thlr. = 278 Thlr. 7 Sgr. 6 Pf. und 319 Pfd. | | |
| zu $\frac{3}{4}$ Sgr. = 7 - 29 - 3 - | | | zusammen = 286 6 9 | | |

| Gewöhnliche Unterhaltungskosten. | Aufsergewöhnliche | Summe der jährlichen Ablösungs-Rente. |
|----------------------------------|--|---------------------------------------|
| — | $\frac{1}{4}$ pCt. 3 Thlr. 20 Sgr. 9,75 Pf. | = 4 Thlr. 27 Sgr. 7,11 Pf. |

und bleiben also zum Vergleich:
 a) für Gufseisen 1089 20 3,2
 b) für Holz 559 — 11,80
 so daß die durch die Anwendung von Eisen bei jenem Baue für das Frischhüttenwerk Karstenhütte erzielten Vortheile aus der Vermeidung von Betriebsstörungen innerhalb der nächsten 200 Jahre auf 530 19 3,40 angeschlagen werden müssen, ein Verhältniß, welches in Wirklichkeit durch jenen Vortheil wohl um das Zehnfache übertroffen werden dürfte.

Die Rechnung würde sich aber wesentlich anders stellen und die Summe *a* der Summe *b* ziemlich nähern, wenn man die heutigen Preise von Gufseisen und Eichenholz in Rechnung brächte, wo der Centner Gufseisen an demselben Orte auf etwa 3 Thlr. 10 Sgr. oder um nahebei 1 Thlr. geringer, dagegen der Cubic-Fuß Eichenholz in großen Dimensionen auf 1 Thlr. bis 1 $\frac{1}{3}$ Thlr., der Cubic-Fuß Kiefernholz auf 15 Sgr. und darüber oder fast um die Hälfte höher zu stehen kommt, und wird somit an Orten, wo diese Verhältnisse noch ungünstiger sich gestalten, schon jetzt der effective Nutzen auf Seiten des Gufseisens stehen, so daß der mit ihm verbundene Vortheil des Wegfalles jeder Betriebsstörung durch einen Umbau als reiner Gewinn auftritt.

Der Verfasser glaubt deshalb seine Ansicht, daß es gegenwärtig Pflicht des Wasserbaumeisters sei, in jedem einzelnen Falle bei Projectirung von Wasser-Archen, Freifluth-Schleusen, Bollwerken, Schleusenthoren etc. zu erwägen, ob es nicht vortheilhafter sei, Eisen an Stelle des Holzes zu setzen, durch das Vorstehende genügend unterstützt zu haben und beabsichtigt, sobald es seine Zeit gestattet, eine neue Sammlung von Ausführungen in Gufs- und Schmiedeeisen auf den Schlesischen Berg- und Hüttenwerken zu veröffentlichen.

Schönfelder.

Die Kapelle zu Drüggelte.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 52.)

An der Chaussee zwischen Arnberg und Soest, auf der Hälfte des Weges liegen drei Bauernhöfe, die den gemeinschaftlichen Namen Drüggelte führen.

Dieser Ort besitzt in einer alterthümlichen Kapelle ein merkwürdiges Denkmal romanischer Baukunst. Auf Blatt 52 sind der Grundriß, Durchschnitt und Ansicht sowie die wichtigsten Details derselben dargestellt.

Das Bauwerk ist häufig, selbst noch in unseren Tagen, für heidnischen Ursprungs gehalten worden, indem

man den Namen Drüggelte von einer *druida dea*, die hier verehrt gewesen sei, ableiten will. Veranlassung dazu haben wohl die zum Theil wunderlichen Formen der Säulencapitale gegeben. Wer aber mit den Denkmälern der früh-romanischen Bauperiode vertraut ist, wird auf den ersten Blick erkennen, daß er es hier durchaus mit einem christlichen Bauwerk zu thun hat. Die Raum-Anlage des Gebäudes, in Form eines regulären Zwölf-Ecks, hat Veranlassung gegeben, dasselbe für eine Taufkapelle zu

halten, womit es in der That viel Aehnlichkeit hat, zumal wenn man annimmt, daß die Altarnische erst später für den gottesdienstlichen Gebrauch angebaut sei. Gegen diese Deutung sprechen aber verschiedene Umstände. Erstens finden sich Taufkapellen in dieser Gegend, wie vielleicht in ganz Deutschland gar nicht, zweitens wurden dergleichen immer nur in unmittelbarer Nähe von Kirchen, und zwar größeren Kirchen, erbaut. Die nächste Pfarrkirche aber (in Körbeke) ist eine halbe Stunde entfernt, und in Drüggelte selbst kann eine bedeutendere Kirche schwerlich bestanden haben, indem aus einer Urkunde vom Jahre 1338 hervorgeht, daß es zu jener Zeit nur ein Rittersitz gewesen ist. Außerdem wurden Taufkapellen überhaupt nur in den ersten Jahrhunderten des Christenthums erbaut, und ein Vergleich der Bauart unserer Kapelle mit andern mittelalterlichen Bauwerken liefert einen sicheren Beweis, daß dieselbe aus späterer Zeit, und zwar aus der ersten Hälfte oder Mitte des 12. Jahrhunderts stammt. Den besten Anhalt für die Alters-Bestimmung des Bauwerks geben die Kirchen von Soest, und namentlich der Dom, dessen Schiff im Jahre 1118 begonnen ist. Unsere Kapelle zeigt schon einen bedeutenden Fortschritt gegen dieses noch sehr unbeholfen und schwerfällig ausgeführte Gebäude. Die Anordnung eines ringförmigen Tonnen- und Kreuzgewölbes beurkundet schon einen Fortschritt in der Technik, wie denn auch die Details der Säulen und namentlich die Eckverzierungen an den Basen für eine spätere Zeit sprechen. Die Capitäle in der Peterskirche zu Soest zeigen ähnliche, aber einfachere Formen, wie die hier dargestellten, namentlich aber gleicht das sparsam vorkommende magere Blattwerk daran demjenigen, welches auch hier einzelne Capitäle zeigen, und man kann daher annehmen, daß diese beiden Gebäude etwa gleichzeitig und eben nicht viel vor der Mitte des 12. Jahrhunderts entstanden sind.

Ueber den Zweck des Bauwerks hat eine in diesem Jahre erschienene kleine Brochüre:

die Kapelle zu Drüggelte, historisch-archäologisch dargestellt von Dr. W. E. Giefers; Paderborn 1853, bei Ferd. Schöningh

Aufschluß gegeben. Der Verfasser dieses interessanten Schriftchens weist mit großer Wahrscheinlichkeit nach, daß die Kapelle eine von der hier ansässig gewesenen Familie von Drüchhelte erbaute sogenannte Heilige-Grab-Kapelle gewesen ist, wie dergleichen zu den Zeiten der Kreuzzüge mehrfach erbaut wurden, damit die an den Kreuzzügen nicht Theil Nehmenden gewissermaßen die großen Wallfahrten zum heiligen Grabe im Kleinen ausführen könnten. Hieraus erklärt sich auch, warum am 14. Mai 1217 eine große Anzahl von Rittern und Anderen, welche unter Anführung des Grafen von Arnsberg zum Kreuzzuge aufbrechen wollten, gerade hier in dieser kleinen Kapelle sich versammelten. Auch noch in einer Urkunde des Jahres 1560 wird dieses Bauwerk

eine Kapelle zum heiligen Kreuz genannt. Wen das Geschichtliche des Gebäudes näher interessirt, findet Aufschluß darüber in der vorerwähnten Schrift, die auch über die gedachten Urkunden weitläufiger spricht, und daher nachzulesen empfohlen werden kann. An diesem Orte kommt zunächst nur das architektonische Element in Betracht, und hierüber ist noch Einiges zu sagen nothwendig.

Die um eine Stufe erhöhte Altarnische liegt gegen Osten, der Eingang gegen Süden. Daß Erstere erst später hinzugefügt worden sei, dafür giebt das Gebäude selbst gar keinen Grund an die Hand, doch möchte das (geradlinig geschlossene) Fenster darin sicherlich ein späterer Zusatz sein, ebenso wie es zweifelhaft ist, ob die Durchbrechung der Kuppel über der Mitte schon ursprünglich vorhanden gewesen sei. Der Altar ist höchst einfach ohne alle Verzierung, und wie das ganze Bauwerk, wenigstens in den nicht verputzten Theilen, von dem hier wie in Soest allgemein angewendeten grünen Mergel-Sandstein aufgeführt. Auf jeder seiner vier Ecken findet sich das einfache Weihekreuz (✝). Der Altar gleicht genau dem in der Nikolai-Kapelle in Soest, welche durch ihre neuerdings entdeckten Frescomalereien bekannt geworden ist. Die Säulen zeigen durchweg die sogenannten Würfelknäufe, aber in den verschiedensten Formen. In Figur 5 und 6 sind die Capitäle der beiden schlankeren von den vier inneren, in Figur 8 bis 13, sechs der Capitäle des äußeren Säulenkranzes dargestellt. Die übrigen sechs, wenn auch sämmtlich verschieden, und zumeist einfacher gestaltet, gleichen im Allgemeinen dem in Figur 11, auch dem in Figur 9 und 13 dargestellten, und konnten daher hier übergangen werden. Sämmtliche Säulen-Basen gleichen mit geringer Abweichung den beiden in Figur 12 und 13 dargestellten, namentlich der ersteren. Sie zeigen alle auf dem Plinthus die sonst gewöhnlich in Form eines Blattes gebildete Verzierung.

Eigenthümlich ist die Anordnung, daß zu den Säulen zwölf hohe und schlanke, und vier niedrige stärkere gewählt sind, von denen letzteren wieder zwei besonders stark erscheinen, auch statt des Capitäls und der Base nur abgeschrägte Platten zeigen. Dem Zeichner dieser Blätter wurde von einem Geistlichen *) hierfür eine Erklärung mitgetheilt, die in der That viel für sich hat, und deshalb hier Platz finden möge. Nach derselben stellen die sechszehn Säulen im Innern die ersten Verbreiter und Stützen des Christenthums dar; und zwar die zwölf Säulen in dem äußeren Kranz die zwölf Apostel, die vier inneren aber die vier Evangelisten, von denen die beiden starken die Evangelisten Matthäus und Johannes, welche auch zugleich Apostel waren. Wenn auch die Eintheilung der Säulen in zwölf äußere und vier innere durch die Raum-Anlage begründet scheint, so läßt sich doch kein architektonischer Grund dafür angeben,

*) Herrn Domdechant Nübel zu Soest.

zwei von den letzteren so außerordentlich viel stärker zu machen. Ebenso war keine bauliche Veranlassung, warum man der Kapelle nicht an jeder Seite ein Fenster, also im Ganzen neun dergleichen gab, und man muß annehmen, daß man die Zahl Sieben nur wegen ihrer symbolischen Bedeutung wählte.

Figur 5 zeigt das Capital der einen starken Säule, welche der Chornische zunächst steht, und zwar die dem Altar zugewendeten Seite, worauf unter vielen unerklärlichen Zeichen von wunderlicher Form auch ein Fisch abgebildet ist, der wegen der Deutung der Anfangsbuchstaben seines griechischen Namens (*Ἰησοῦς Χριστός, Θεοῦ Υἱός, Σωτήρ*) als ein Symbol für Christus gebraucht wurde, und somit einen weiteren Beweis liefert, daß das Gebäude aus christlicher Zeit stammt. Rings an der Umfassungswand läuft eine gemauerte Erhöhung in Form einer Bank von 20 Zoll Breite umher, die von der Thür aus auf beiden Seiten bis zur gegenüberliegen-

den von 10 bis auf 17 Zoll Höhe ansteigt. Der Zweck dieser Bank und namentlich die ungleiche Höhe derselben, dürfte schwer zu erklären sein.

Das Portal ist in Figur 3 dargestellt, und Figur 7 zeigt das eine Capital an demselben in etwas größerem Maßstabe. Die den Bogen über der Thür ausfüllende Platte enthielt ursprünglich Reliefs, die aber nun gänzlich verwittert sind. Man hat in der Mitte derselben ein Kreuz erkennen wollen, und vermuthet, daß daneben anbetende Figuren dargestellt waren; und dies würde dann allerdings noch ein fernerer Beweis sein, daß die Kapelle ursprünglich dem heiligen Kreuze geweiht war.

Die Kapelle dient noch gegenwärtig den Bewohnern von Drüggelte zum Gottesdienste, indem an gewissen Tagen des Jahres von einem benachbarten Geistlichen darin Messe gelesen wird.

Blankenstein.

Kloster Huysburg.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 53, 54 und 55.)

Indem wir uns erlauben, den Aufsatz des Herrn v. Quast über Kloster Huysburg (s. S. 114 des Jahrgangs dieser Zeitschrift) durch Vorlegung der Aufnahme dieser Kirche zu ergänzen, mögen noch einige erläuternde Worte hier Platz finden.

Mit den Höhendimensionen harmoniren die für diese kleine Kirche nicht unbedeutenden Bogenstellungen und Fenster Bl. 54, Fig. 5 des Mittelschiffes, welches in seinen Theilen sorgfältig aufgeführt ist; das Material ist Muschelkalkstein von feiner Textur. Die Thurmbauten (Bl. 53 Fig. 2, g) dagegen sind roh und aus späterer Zeit. Auffallend tüchtig ist die Stabilität des Bogens *hh*, der den früheren Abschluß des Chorbaues und des Mittelschiffes vermittelte, da er bei einer Spannung von 25 Fuß nur 3 Fuß 4 Zoll starke Widerlagsmauern hat. Der Bogen besteht aus 2 Fuß 8 Zoll hohen und eben so breiten Schnittsteinen. Der ostwärts von diesem Bogen anfangende verlängerte Chorbau, im Aeußern durch die 3 gruppierten Fenster sehr kenntlich (siehe Blatt 53, Fig. 1, *m* und Blatt 54, Fig. 7), scheint im Laufe der Zeit zu wiederholten Malen verändert zu sein, denn man bemerkt in der äußeren Ansicht manche darauf hindeutende Unregelmäßigkeiten, vermauerte Durchgangs-Oeffnungen, Fenster u. s. w., welche die Kirche mit dem hier in *i* beginnenden Kreuzgang verbinden.

Die Seitenschiffe, wohl ursprünglich gleich alt mit dem Mittelschiff, sind mit Kreuzgewölben überdeckt, deren Grate, gleichzeitig mit dem Orgelbau, durch Stuckgebildet sind. Die Fenster des nördlichen Seitenschiffes sind vermauert, wie die äußere Ansicht deutlich zeigt.

Interessant ist die Anlage eines Umganges um den östlichen Chorraum (*k*), der leider vermauert ist, und durch die neueste Anlage eines Schulhauses sich nicht weiter verfolgen läßt.

An dem nördlichen Kreuzflügel scheint eine Chornische gewesen zu sein; der vermauerte hohe Bogen weist darauf hin, indem er zu einer bloßen Ausgangs-Oeffnung wohl zu hoch war. Der an dieser Stelle jetzt liegende Anbau (*l*) mit spitzbogigen Fenstern ist gewiß gleichzeitig mit dem Thurmbau. Am südlichen Kreuzflügel bemerkt man keine Spur eines solchen Bogens; es war hier auch der Anfang der Kreuzgänge.

Die Gesimse *e* und *f*, welche die Kämpfer der großen Scheidbögen profiliren, ziehen sich nicht an den Wänden des Mittelschiffes unter den Fenstern hin, sondern zieren nur noch die östliche Chornische und den Bogenkämpfer, der den West-Chor vom Mittelschiff trennt. Ob die Anlage des West-Chores gleichzeitig mit der des Ost-Chores sei, ist schwierig zu bestimmen. Die Halbsäulchen im West-Chor sind nicht alt, sondern aus Holz gearbeitet, tragen sie den Character des Orgelbaues *). Die allerdings attische Basis besteht aus aufgenagelten Brettstücken. Blatt 54, Fig. 9 bis 14 sind Details zu den Säulen, Fig. 6 Basis eines Pfeilers, Fig. 4 eine Zahl am südlichen Kreuzgiebel, eine Restauration der Giebelmauern und wahrscheinlich auch des Dachstuhles andeutend.

*) Kugler: Geschichte der Schloßcapelle zu Quedlinburg, S. 119 giebt sie als alte an.

Der Kreuzgang fand seinen Untergang darin, daß der Besitzer des Klosters sich bestrebte, ein Schloß im deutschen Style auf dem Kloster-Vorwerk Röderhof zu bauen, welches der Alterthümer nur mit Groll betrachten kann, obwohl das Lachen über den wunderlichen Bau bald diesen gerechten Unmuth verscheucht. Capitäle, Kragsteine, Säulenschäfte, Steinrippen und was sonst noch gebraucht werden konnte, wurde ausgebrochen. Die wenigen Reste des Kreuzganges zeigen noch die Spuren der verwüstenden Brechstange und des schonungslosen Ungeistes.

Das sogenannte Bibliothek-Gebäude Blatt 55 hatte ein besseres Geschick; oben ein Heuboden unten ein Stall war es noch zu benutzen; aber wüst und verlassen, neuerdings sogar bedroht, Wohnräume aufzunehmen, birgt es in seinem obern Geschoss ein treffliches Denkmal deutscher Kunst: einen Saal, auf fünf Säulen ruhend, dessen

rundbogige Gewölbe und Gurte überhöhet sind; einige der Kreuzgewölbe haben kleine, nur gering profilirte Diagonalbogen, und es erscheint hier die Ausbildung der nachherigen Schlußsteine in ihrer Kindheit. Nach den Kämpfern zu verlaufen sich diese Rippen in die Kante des Kreuzbogens. Eine der Säulen ist durch ihre reiche Ornamentirung interessant; die sämmtlichen Schäfte sind Monolithen. Die ganze Anordnung trägt den Character des Ueberganges zur späteren Periode. Unter der zoll-dicken Tünche zeigen sich Spuren von Malerei, die an der Ostseite, wo ein Kamin und der Ausgang sich befand, aus den letzteren Jahrhunderten herrühren und unter ihrer Hülle gewiß noch alte Bilder bergen.

Das Außere besonders Thür und Fenster sind ebenfalls aus späterer Zeit. Mit leichter Mühe und Aufwand wäre dieses interessante Gebäude zu erhalten.

Alfr. Hartmann.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

Bericht des Herrn Geheimen Reg.-Rath Dr. A. Brix über die Versuche zur Ermittlung der rückwirkenden Festigkeit der beim Bau des Cölner Domes zu verwendenden Bausteine.

Die Ausführung der auf den Antrag des Herrn Geheimen Regierungs- und Bau-Raths Zwirner angestellten Versuche über die rückwirkende Festigkeit der beim Bau des Cölner Domes verwendeten Bausteine geschah unter Leitung des Unterzeichneten durch den Baumeister Robert Cremer mittelst einer zu dergleichen Versuchen besonders construirten Maschine mit hydraulischer Presse, welche bereits zu den Zerdrückungs-Versuchen über die rückwirkende Festigkeit der zum Chausseebau im Preussischen Staate zur Anwendung kommenden Steinarten benutzt worden war*).

Diese Maschine ist im Stande, einen Druck von 200000 Pfd. auszuüben, dessen Größe jedoch nicht, wie es gewöhnlich zu geschehen pflegt, aus der Belastung des Sicherheits-Ventils geschlossen, sondern durch eine besondere dynamometrische Hebel-Vorrichtung genau gemessen wird. Die Maschine wurde vor Beginn der Versuche einer sorgfältigen Revision, resp. Reparatur unterworfen, wobei besonders auf die Empfindlichkeit der den Druck bezeichnenden Hebel-Vorrichtung geachtet wurde, und demnächst ist mit den Versuchen selbst begonnen worden.

Zu den fraglichen Versuchen waren von dem Herrn Zwirner 33 Steinproben eingesandt, und zwar von elf verschiedenen Steinarten je drei Proben, sämmtlich in regelmäßigen Würfeln von durchschnittlich $2\frac{1}{2}$ und 2 Zoll Seite bearbeitet. Dieselben wurden zuerst nach den drei Ausdehnungen genau gemessen und gewogen, um daraus das spezifische Gewicht und den zur Ueberwindung ihrer Festigkeit erforderlichen Druck

pro □Zoll der gedrückten Fläche berechnen zu können. Sodann wurden die Steinwürfel zwischen den Endflächen zweier sich gegeneinander bewegenden Stahlprismen eingesetzt, nachdem vorher die beiden gedrückten Flächen mit einem, aus feinem gesiebten Sande und Kalk bestehenden Mörtel dünn bestrichen worden waren, damit der Druck sich möglichst gleichmäßig über alle Punkte der gedrückten Fläche vertheilen konnte. Letzterer erfolgte jedesmal auf die mit den Lagerschichten parallelen Seitenflächen, welche dadurch kenntlich gemacht waren, daß man sie mit einem Pfeile bezeichnet hatte.

Bei allen Steinproben zeigte sich darin eine Uebereinstimmung, daß die Zerstörung auf gleiche Weise vor sich ging. Es entstanden nemlich zuerst feine Risse, meistens unter einem kaum hörbaren knisternden Geräusch, welche stets in der Richtung des Druckes beobachtet, und, soweit es die mehr oder minder poröse Textur des Steines wahrnehmen liefs, mit dem sie hervorbringenden Druck in der angefügten Liste notirt worden sind. Diese Risse erweiterten sich nach und nach, bis endlich die vollständige Zerstörung eintrat. Nur der Trachytstein von Berkum machte eine Ausnahme hiervon, indem dieser, ohne daß jene Risse wahrgenommen werden konnten, plötzlich in Trümmer zerfiel. Bei dieser Zertrümmerung zeigte sich die besondere Erscheinung, daß sie fast bei allen Steinen ziemlich rasch unter lautem Krachen erfolgte; nur die Niedermendigen Basaltlava-Steine gebrauchten bei ein und derselben Belastung eine Zeit von mindestens fünf Minuten, bis die Zerstörung vollständig bewirkt war.

Aus der in der Anlage mitgetheilten Versuchs-Liste gehen die speciellen Ergebnisse der Zerdrückungs-Versuche, die Abmessungen und Gewichte der Probesteine, die zu ihrer Zertrümmerung erforderlichen Druckkräfte etc., deutlich hervor, und erlaube ich mir nachstehend eine Zusammenstellung der gefundenen Mittel-Resultate für die geprüften elf Steinarten darzulegen.

*) Vergl. die Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 4. und 5. Lieferung, Jahrgang 1853, und Zeitschrift für Bauwesen, S. 281, Jahrg. 1854.

| № | Steinarten. | Spec. Gew. | Druck pro | Druck pro |
|-----|---|------------|---|--|
| | | | □ Zoll, bei welchem feine Risse entstanden. $\frac{1}{2}$ Pr. | □ Zoll zum gänzlichen Zertrümmern. $\frac{1}{2}$ Pr. |
| 1. | Keuper Sandstein | | | |
| | aus Schlaitdorf | 2,179 | 3022 | 3599 |
| 2. | Desgleichen aus der Göl | 2,000 | 1835 | 1891 |
| 3. | Sandstein | | | |
| | von Obernkirchen | 2,153 | 7389 | 7629 |
| 4. | Desgl. von Adelfangen bei Trier | 2,117 | 5052 | 5293 |
| 5. | Desgl. von Florheim | 2,109 | 3834 | 4567 |
| 6. | Desgl. von Heilbronn | 2,122 | 2645 | 3701 |
| 7. | Tuffstein | | | |
| | aus dem Brohlthale | 1,254 | 682 | 783 |
| 8. | Trachytgestein | | | |
| | vom Drachenfels | 2,207 | 2558 | 2761 |
| 9. | Desgl. vom Stenzelberge | 2,510 | 10256 | 11867 |
| 10. | Desgl. von Berkum | 3,051 | — | 6529 |
| 11. | Basaltlava | | | |
| | von Niedermendig | 2,726 | 5604 | 6065 |

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß der Trachyt vom Stenzelberge die Festigkeit aller übrigen Steinarten bedeutend überragt, ja selbst eine größere Festigkeit besitzt, als viele der von mir geprüften Granit- und Porphyrgesteine. Nächst dem folgt der Sandstein von Obernkirchen, welcher ziemlich dieselbe Festigkeit gezeigt hat wie der Feldspath-Porphyr aus dem Cölner Regierungs-Bezirk, der mir früher unter den Chaussee-Bau-Steinen in Absicht auf seine rückwirkende Festigkeit zur Prüfung vorlag. Denn dieser erforderte eine Kraft von durchschnittlich 7827 Pfd. pro □ Zoll zum Zerdrücken, während der obige Sandstein dazu 7629 Pfd. bedurfte.

Im Allgemeinen bieten fast alle von Herrn Zwirner

eingesandten Steinproben, mit Ausnahme des leicht zerbrechlichen Tuffsteines aus dem Brohlthale, dem Zerdrücken eine weit größere Festigkeit dar, als die bei den hiesigen Bauten zur Anwendung kommenden Werksteine, wenigstens soweit ich die letztern geprüft habe. Da diese Steine ebenfalls in Würfeln von 2 und 2½ Zoll Seite bearbeitet waren, und zu ihrer Zerdrückung auch dasselbe Verfahren und dieselbe Maschine in Anwendung gebracht wurde, so dürfte es nicht ohne Interesse sein, die Resultate dieser Versuche der Vergleichung wegen, schliesslich hier mitzutheilen.

Versuche

über die rückwirkende Festigkeit verschiedener Sandstein-Arten, die bei den Berliner Bauten zur Anwendung kommen.

| № | Steinarten. | Spec. Gew. | Druck pro □ Zoll, bei welchem | |
|-----|---|------------|-------------------------------|----------------------------|
| | | | sich feine Risse zeigten. | der Stein zerdrückt wurde. |
| 1. | Magdeburger Sandstein | 1,935 | — | 1493 |
| 2. | Rothenburger dito | 2,448 | 2177 | 2757 |
| 3. | Quaderstein aus Seehausen | 2,074 | 1307 | 1938 |
| 4. | Postelwitzer Sandstein, erste Sorte | 2,059 | 1035 | 1221 |
| 5. | Desgl., zweite Sorte | 2,048 | 1123 | 1883 |
| 6. | Quaderstein aus Wönnleben | 2,009 | 1002 | 1271 |
| 7. | Teicher Sandstein | 2,265 | 1655 | 1851 |
| 8. | Oberkirchleiter dito | 2,025 | 885 | 2030 |
| 9. | Kottaer dito | 2,060 | 831 | 1327 |
| 10. | Völpker dito | 2,330 | 1849 | 3246 |

Berlin, den 20. März 1854.

Brix.

Verzeichniss

Anlage.

der Versuche über die rückwirkende Festigkeit der zum Bau des Cölner Domes zur Anwendung kommenden Steinarten.

| Nummer des Versuchs. | Gattung und Fundort des Gesteins. | Maafs und Gewicht. | | | | | Gewicht pro Cubik-Zoll. | Specifisches Gewicht. | Ge-drückte Fläche. □ Zoll. | Gewicht, bei welchem feine Risse bemerkt wurden. | | Gewicht, welches die Zerstörung bewirkte. | |
|----------------------|---|--------------------|---------------|-------------|------------------------|----------------|-------------------------|-----------------------|----------------------------|--|---------------------------------|--|---------------------------------|
| | | Länge. Zoll. | Breite. Zoll. | Höhe. Zoll. | Cubik-Inhalt. C.-Zoll. | Gewicht. Loth. | | | | Für die ge-drückte Fläche. $\frac{1}{2}$. | Für ein □ Zoll. $\frac{1}{2}$. | Für die ge-drückte Fläche. $\frac{1}{2}$. | Für ein □ Zoll. $\frac{1}{2}$. |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 1. | Keuper Sandstein von Schaitdorf | 2,51 | 2,49 | 2,52 | 15,750 | 42½ | 2,692 | 2,2029 | 6,250 | 18042,0 | 2886,72 | 21650,4 | 3464,064 |
| 2. | Desgl. | 2,50 | 2,50 | 2,535 | 15,844 | 41¾ | 2,635 | 2,1563 | 6,250 | 17139,9 | 2742,384 | 23454,6 | 3752,735 |
| 3. | Desgl. | 2,51 | 2,51 | 2,51 | 15,813 | 42½ | 2,663 | 2,1792 | 6,300 | 21650,4 | 3436,571 | 22552,5 | 3579,761 |
| 4. | Keuper Sandstein aus der Höll | 2,48 | 2,51 | 2,47 | 15,375 | 37¾ | 2,447 | 2,0024 | 6,225 | — | — | 9923,1 | 1594,072 |
| 5. | Desgl. | 2,505 | 2,485 | 2,495 | 15,531 | 37¾ | 2,422 | 1,9819 | 6,225 | 11420,586 | 1834,633 | 11619,048 | 1866,513 |
| 6. | Desgl. | 2,50 | 2,50 | 2,51 | 15,688 | 38¾ | 2,462 | 2,0147 | 6,250 | — | — | 13829,193 | 2212,671 |
| 7. | Sandstein von Obernkirchen | 2,50 | 2,51 | 2,51 | 15,750 | 40½ | 2,573 | 2,1055 | 6,275 | 36877,818 | 5876,948 | 37888,2 | 6037,961 |
| 8. | Desgl. | 2,515 | 2,51 | 2,48 | 15,655 | 41¾ | 2,666 | 2,1816 | 6,313 | 50409,348 | 7985,007 | 52817,955 | 8366,538 |
| 9. | Desgl. | 2,51 | 2,50 | 2,485 | 15,593 | 41¾ | 2,653 | 2,1710 | 6,275 | 52114,317 | 8305,070 | 53223,9 | 8481,896 |
| 10. | Sandstein von Welfangen bei Trier | 2,51 | 2,505 | 2,52 | 15,845 | 41½ | 2,599 | 2,1268 | 6,288 | 34279,8 | 5451,622 | 34676,724 | 5514,746 |
| 11. | Desgl. | 2,52 | 2,50 | 2,53 | 15,939 | 41½ | 2,588 | 2,1178 | 6,300 | 29318,25 | 4653,690 | 29561,817 | 4692,351 |
| 12. | Desgl. | 2,51 | 2,52 | 2,51 | 15,876 | 40¾ | 2,574 | 2,1063 | 6,325 | — | — | 35876,517 | 5672,176 |
| 13. | Sandstein von Flonheim | 2,51 | 2,52 | 2,505 | 15,844 | 41 | 2,587 | 2,1170 | 6,325 | 22245,786 | 3517,120 | 25854,186 | 4087,618 |
| 14. | Desgl. | 2,505 | 2,505 | 2,50 | 15,688 | 40¾ | 2,573 | 2,1047 | 6,275 | — | — | 32475,600 | 5175,400 |
| 15. | Desgl. | 2,505 | 2,515 | 2,515 | 15,845 | 40¾ | 2,571 | 2,1039 | 6,300 | 26160,900 | 4152,523 | 27965,100 | 4438,904 |
| 16. | Sandstein von Heilbronn | 2,50 | 2,49 | 2,49 | 15,500 | 39¾ | 2,572 | 2,1047 | 6,225 | — | — | 26160,900 | 4202,550 |
| 17. | Desgl. | 2,495 | 2,50 | 2,51 | 15,656 | 41 | 2,619 | 2,1432 | 6,238 | 18736,617 | 3003,625 | 20748,300 | 3326,110 |
| 18. | Desgl. | 2,490 | 2,53 | 2,495 | 15,743 | 40¾ | 2,588 | 2,1178 | 6,310 | 14433,600 | 2287,416 | 22552,500 | 3574,088 |
| 19. | Tuffstein aus dem Brohlthal | 2,515 | 2,50 | 2,50 | 15,719 | 24½ | 1,532 | 1,2536 | 6,288 | 3608,400 | 573,854 | 4708,962 | 748,881 |
| 20. | Desgl. | 2,48 | 2,515 | 2,41 | 15,655 | 22½ | 1,458 | 1,1931 | 6,237 | 4510,500 | 723,184 | 4708,962 | 755,005 |
| 21. | Desgl. | 2,50 | 2,51 | 2,51 | 15,750 | 25½ | 1,608 | 1,3158 | 6,275 | 4708,962 | 750,433 | 5304,348 | 845,315 |
| 22. | Trachyt vom Drachenfels | 1,965 | 1,99 | 2,00 | 7,821 | 21¾ | 2,713 | 2,2201 | 3,910 | 8118,900 | 2076,44 | 8714,286 | 2228,71 |
| 23. | Desgl. | 2,00 | 1,965 | 2,05 | 8,057 | 21¾ | 2,652 | 2,1702 | 3,930 | 11727,300 | 2984,045 | 13224,786 | 3365,086 |
| 24. | Desgl. | 1,96 | 1,995 | 1,99 | 7,781 | 21¾ | 2,727 | 2,2315 | 3,910 | 10220,793 | 2614,013 | 10518,486 | 2690,15 |

| Nummer des Versuchs. | Gattung und Fundort des Gesteins. | Maafs und Gewicht. | | | | | Gewicht pro Cubik-Zoll. | Specifisches Gewicht. | Ge-drückte Fläche. | Gewicht, bei welchem feine Risse bemerkt wurden. | | Gewicht, welches die Zerstörung bewirkte. | |
|----------------------|--|--------------------|---------|-------|---------------|------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|--|----------------|---|----------------|
| | | Länge. | Breite. | Höhe. | Cubik-Inhalt. | Ge-wicht. | | | | Für die ge-drückte Fläche. | Für ein □Zoll. | Für die ge-drückte Fläche. | Für ein □Zoll. |
| | | Zoll. | Zoll. | Zoll. | C.-Zoll. | Loth. | | | | Loth. | Loth. | Loth. | Loth. |
| 25. | Trachyt vom Tenzelberg | 2,015 | 2,015 | 2,015 | 8,181 | 24 $\frac{1}{2}$ | 2,994 | 2,4500 | 4,060 | 39584,148 | 9749,790 | 46404,024 | 11429,562 |
| 26. | Desgl. | 2,02 | 2,055 | 2,035 | 8,447 | 26 $\frac{1}{2}$ | 3,091 | 2,5294 | 4,151 | — | — | 49408,017 | 11902,677 |
| 27. | Desgl. | 2,015 | 2,015 | 2,015 | 8,181 | 25 $\frac{1}{2}$ | 3,116 | 2,5499 | 4,060 | 43697,724 | 10762,986 | 49813,962 | 12269,448 |
| 28. | Trachyt von Berkum | 2,005 | 2,02 | 2,02 | 8,181 | 30 $\frac{5}{8}$ | 3,743 | 3,0630 | 4,050 | — | — | 31573,5 | 7795,925 |
| 29. | Desgl. | 2,01 | 1,98 | 2,03 | 8,079 | 30 | 3,713 | 3,0384 | 3,980 | — | — | 21650,4 | 5439,800 |
| 30. | Desgl. | 2,01 | 2,01 | 2,04 | 8,242 | 30 $\frac{3}{4}$ | 3,730 | 3,0523 | 4,040 | — | — | 25655,724 | 6350,426 |
| 31. | Basalt-Lava von Niedermendig | 2,04 | 2,07 | 2,00 | 8,446 | 27 $\frac{3}{8}$ | 3,241 | 2,6522 | 4,223 | 21948,093 | 5197,275 | 24149,217 | 5718,498 |
| 32. | Desgl. | 2,025 | 2,015 | 2,00 | 8,160 | 27 $\frac{1}{2}$ | 3,370 | 2,7577 | 4,080 | 22750,962 | 5576,214 | 22949,424 | 5624,859 |
| 33. | Desgl. | 2,055 | 2,035 | 2,005 | 8,385 | 28 $\frac{3}{8}$ | 3,384 | 2,7691 | 4,182 | 25258,800 | 6039,885 | 28659,717 | 6853,112 |

Anderweitige Architektonische Mittheilungen und Kunstnachrichten.

Heizung mit erwärmter Luft in dem neuen Theile des Arbeitshauses zu Stralsund.

(Mit Zeichnungen auf Blatt W im Text.)

Das Gebäude, welches mit erwärmter Luft geheizt wird, besteht aus einem Kellergeschofs, Erdgeschofs, zwei Stockwerken und einem als Trockenboden benutzten Dachraum. Ausser dem Flur und einigen durch Kachelöfen heizbaren Zimmern, welche zur Aufnahme von Kranken bestimmt sind, befinden sich im Erdgeschofs sowohl, wie in jedem der beiden Stockwerke zwei gröfsere Säle, von denen die beiden im zweiten Stock als Schlafsäle (siehe Fig. 4 bis 7), die übrigen als Arbeitssäle benutzt werden. Bei einer Höhe von 11 Fufs im Lichten, resp. 12 Fufs für den ersten Stock, enthalten die sechs Säle zusammengenommen 58173 Cubikfufs.

Zur Heizung dieser Räumlichkeiten nun ist im Kellergeschofs ein Ofen von gewöhnlichen Backsteinen angelegt, dessen Construction aus Fig. 1 bis 3 ersichtlich ist. Die Backsteine sind frei von eingemengten fremden Bestandtheilen und ohne Risse, jedoch keineswegs scharf gebrannt. Chamottsteine sind nur zu den Wänden und der Decke des Feuer-Raumes, sowie zu der Feuerbrücke verwendet. Der Ofen besteht aus vier Reihen fallender und steigender Züge, von denen je zwei Reihen zu einer Feuerung gehören. Die dem Rauchrohr R Fig. 1 zunächst gelegenen Züge sind um soviel niedriger, dafs der zur andern Feuerung gehörige Zug darüber hinweg in das Rauchrohr münden kann. Je nach der Lage des Rauchrohrs wird man in jedem einzelnen Falle die Anordnung der Züge treffen müssen. Der Ofen ist ausser der horizontal eingespannten Kappe noch mit einer darunter liegenden steigenden Kappe versehen, und weil sich diese an der einen Seite gegen eine Mauer lehnt, auf welcher keine weitere Last ruht, ist die Widerlagsmauer zweimal verankert.

Aufser diesem gröfseren Ofen ist noch ein kleinerer angelegt, welcher zum Trocknen der Wäsche, und zugleich als Reserve-Ofen bei vorkommenden Reparaturen an dem grofsen Ofen dienen soll. Dieser ist, wie aus Figur 4 ersichtlich, mit einer 5 Zoll starken Wand umgeben, wozu bei dem andern Ofen der gegebene Raum nicht ausreichte.

Damit nicht die Wärme vorzugsweise in die oberen Stock-

werke steige, so differiren die Ausströmungs-Oeffnungen der mit W (Figur 4 bis 7) bezeichneten Kanäle in der Höhe so wenig wie möglich, zu welchem Ende die des Erdgeschosses in der Nähe der Decke, die des ersten Stocks 12 Zoll über dem Fußboden angebracht sind. Ferner liegen die Einmündungen zu den Kanälen des Erdgeschosses in der Heizkammer dicht unter dem Gewölbe; die zum ersten Stock gehörigen liegen, wie in Fig. 3 mit punktirten Linien angedeutet ist, 18 Zoll tiefer. Durch diese einfache Anordnung ist, bei einer ganz ebenso eingerichteten Heizung in einem Privat-Hause der Zweck vollkommen erreicht worden. Die beiden Säle des zweiten Stockwerks sollen nur gegen Abend etwas erwärmt werden, wenn die Arbeitssäle bereits verlassen sind, und um hierzu die noch vorhandene Wärme zu benutzen, liegen die Einmündungen der in dieses Stockwerk führenden Canäle wieder dicht unter dem Gewölbe der Heizkammer. Die Canäle, welche dem zweiten Stock die warme Luft zuführen, sind bis in den Dachboden hinein geführt, und für gewöhnlich hier mit einem kastenartigen eisernen Deckel verschlossen, der mit Torf-Asche ausgefüllt ist (Fig. 8). Der Dachboden ist ganz mit Latten, auf welchen die Wäsche aufgehängt wird, in angemessenen Zwischenräumen versehen. Die Ventilation des Bodenraumes geschieht durch vier Klappen dicht an der Forstlinie des Daches, jede von zwei Quadratfufs Gröfse.

Die Heizkammer erhält durch die 6 Zoll im Quadrat grofsen Oeffnungen (O, Fig. 1 bis 3) aus verschiedenen Räumen des Kellers ihren Zuflufs an Luft. Ausserdem ist aber noch ein 18 Zoll im Quadrat grofser Canal (L, Fig. 4) von der Strafsse aus, unter dem Kellerpflaster fort direct in die Heizkammer geführt, und mündet hier in einen schmalen Schlitz, welcher sich an der ganzen Längswand des Ofens entlang zieht, und mit Ziegeln auf der hohen Kante und dazwischen bleibenden Oeffnungen so zugesetzt ist, dafs die Summe der Oeffnungen etwa 1 $\frac{1}{2}$ mal so grofs ist, als die des Zuleitungscanals. Hierdurch vertheilt sich die kalte Luft sofort in die verschiedenen Theile der Heizkammer.

Um in den Zimmern eine genügende Ventilation hervorzurufen, sind in den Wänden die mit K bezeichneten Canäle (Fig. 4 bis 7) ausgespart, welche 12 Zoll über dem Fußboden der betreffenden Stockwerke ausmünden, und unten durch ho-

Luftheizungs-Anlage in dem Arbeitshause zu Stralsund.

Fig. 2. Durchschnitt nach AB.

Fig. 3. Durchschnitt nach CD.

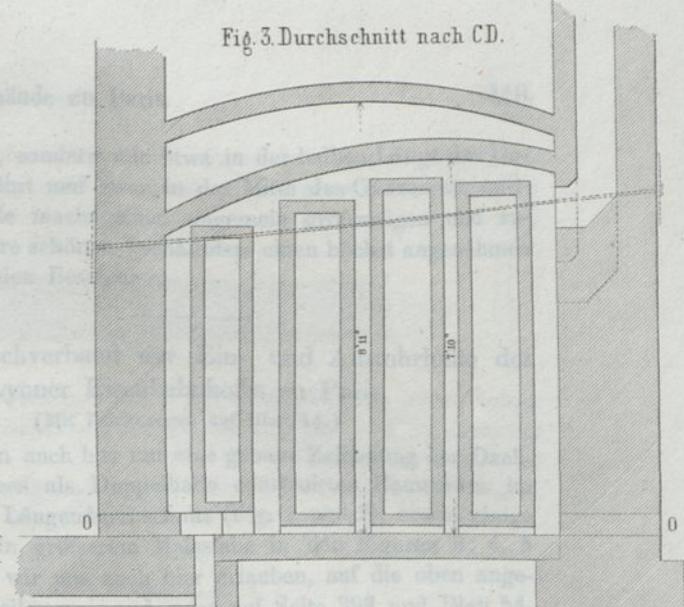
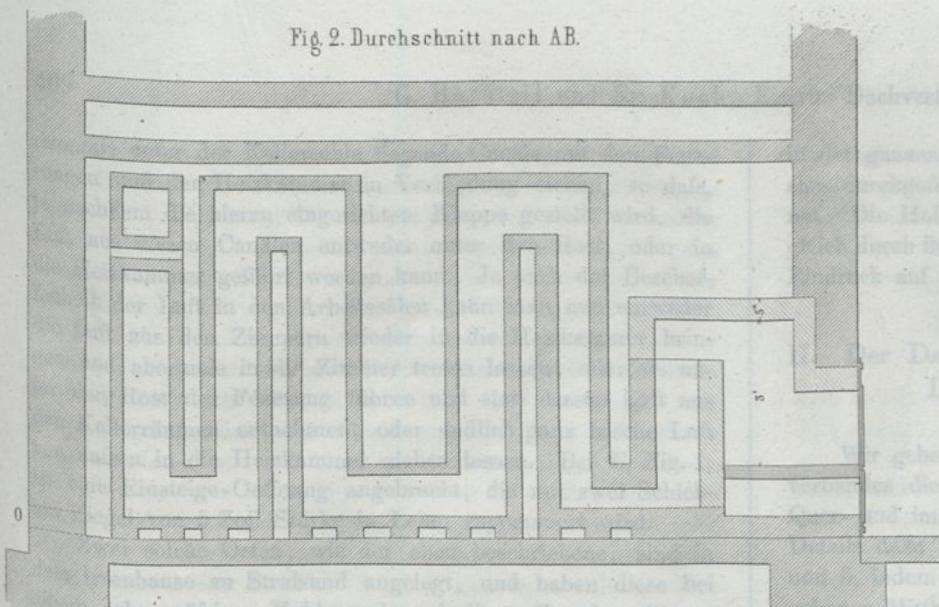
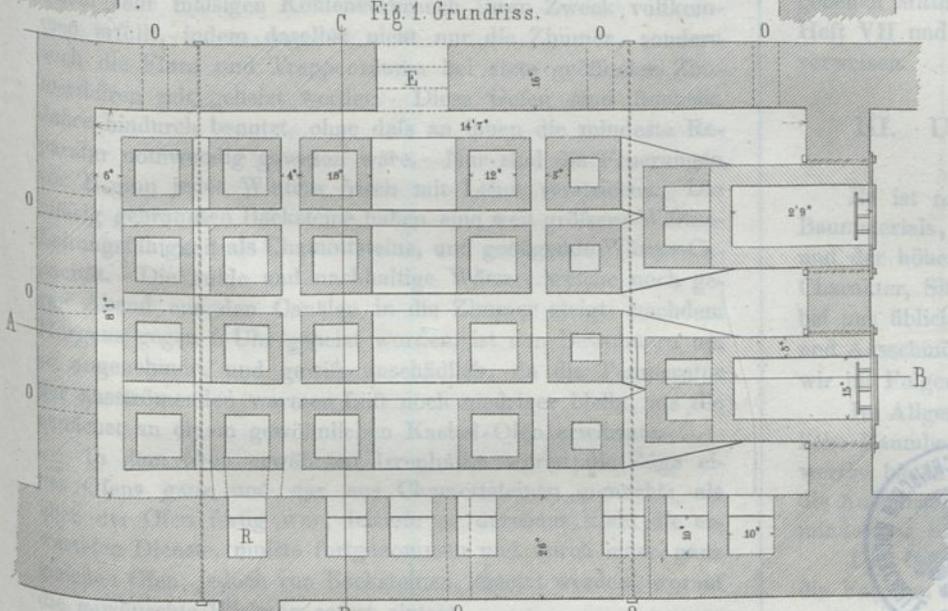


Fig. 1. Grundriss.



Kanal für reine Luft von aussen

Ausmündung eines Kanals

auf dem Dachboden.

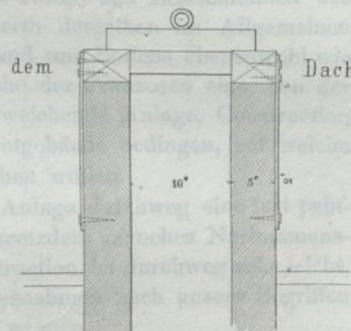
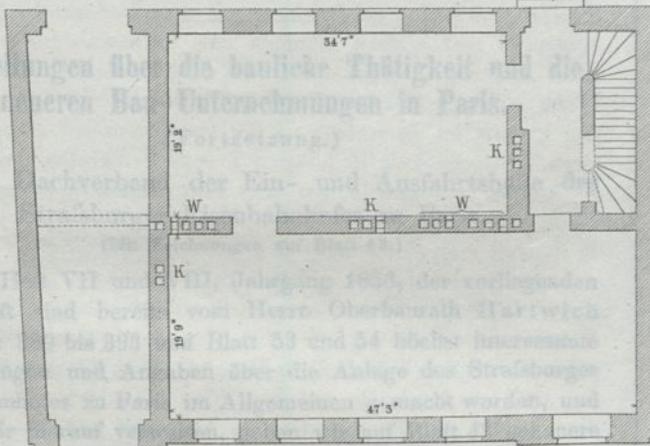


Fig. 5. Erdgeschoss.



Neuer Theil

des

Arbeitshauses

in

Stralsund.

Fig. 7. Zweiter Stock.

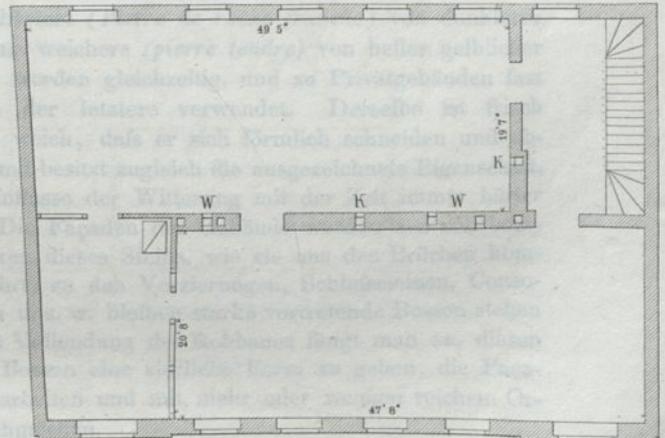


Fig. 6. Erster Stock.

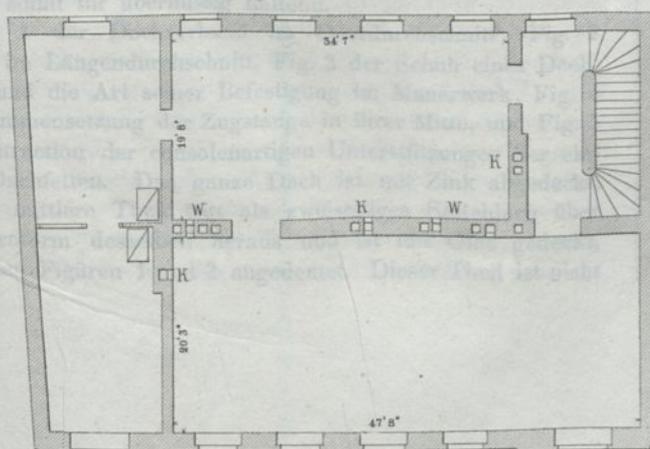
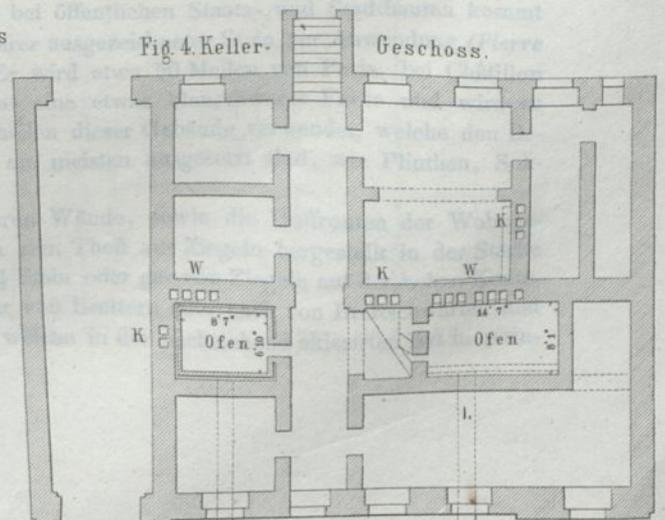


Fig. 4. Keller-

Geschoss.



70 Fs. Pr. Zu Fig. 4-7.

70 Fs. Pr. Zu Fig. 1-3.

rizontale unter der Kellersohle liegende Canäle mit den Feuerungen und der Heizkammer in Verbindung stehen, so daß, je nachdem die hierzu eingerichtete Klappe gestellt wird, die Luft aus diesen Canälen entweder unter den Rost, oder in die Heizkammer geführt werden kann. Je nach der Beschaffenheit der Luft in den Arbeitssälen kann man nun entweder die Luft aus den Zimmern wieder in die Heizkammer bringen und abermals in die Zimmer treten lassen, oder sie unter den Rost der Feuerung führen und statt dessen Luft aus den Kellerräumen entnehmen, oder endlich ganz frische Luft von außen in die Heizkammer ziehen lassen. Bei E, Fig. 1, ist eine Einsteige-Oeffnung angebracht, die mit zwei Schichten Ziegel von 5 Zoll Stärke in Lehm zugemauert wird.

Zwei solche Oefen, wie der eben beschriebene, sind in dem Irrenhause zu Stralsund angelegt, und haben diese bei einem sehr mäßigen Kohlenverbrauch ihren Zweck vollkommen erfüllt, indem daselbst nicht nur die Zimmer, sondern auch die Flure und Treppenträume bei stets geöffneten Zimmerthüren mit geheizt werden. Diese Oefen sind funfzehn Jahre hindurch benutzt, ohne daß an ihnen die mindeste Reparatur nothwendig gewesen wäre. Nur sind die Feuerungen vor Beginn jedes Winters frisch mit Lehm verstrichen. Die mäßig gebrannten Backsteine haben eine weit größere Wärmeleitfähigkeit als Chamottsteine, und genügende Wärmecapazität. Die milde und nachhaltige Wärme, welche noch gegen Abend aus den Canälen in die Zimmer steigt, nachdem Morgens gegen 5 Uhr geheizt worden, ist den Bewohnern um so angenehmer, und gewiß unschädlich, da die Temperatur der ausströmenden warmen Luft noch niedriger bleibt, als die zunächst an einem gewöhnlichen Kachel-Ofen erwärmte.

In dem oben erwähnten Irrenhause waren die Züge eines Ofens ganz und gar aus Chamottsteinen gemacht; als aber der Ofen fertig war, leistete er durchaus nicht die erwarteten Dienste, mußte fortgenommen und durch einen ganz gleichen Ofen, jedoch von Backsteinen, ersetzt werden, worauf die gewünschte Wirkung sofort eintrat.

E. v. Haselberg.

Mittheilungen über die bauliche Thätigkeit und die neueren Bau-Unternehmungen in Paris.

(Fortsetzung.)

I. Der Dachverband der Ein- und Ausfahrtshalle des Straßburger Eisenbahnhofes zu Paris.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 43.)

Im Heft VII und VIII, Jahrgang 1853, der vorliegenden Zeitschrift sind bereits vom Herrn Oberbaurath Hartwich auf Seite 389 bis 393 und Blatt 53 und 54 höchst interessante Mittheilungen und Angaben über die Anlage des Straßburger Eisenbahnhofes zu Paris im Allgemeinen gemacht worden, und indem wir hierauf verweisen, geben wir auf Blatt 43 genauere Zeichnungen von dem Dachverbände der großen Ein- und Ausfahrtshalle dieses Etablissements, ein weiteres Eingehen auf dasselbe somit für überflüssig haltend.

Fig. 1 der Dachverband im Querdurchschnitt, Fig. 2 derselbe im Längendurchschnitt, Fig. 3 der Schuh eines Dachbinders und die Art seiner Befestigung im Mauerwerk, Fig. 4 die Zusammensetzung der Zugstange in ihrer Mitte, und Fig. 5 die Construction der consolenartigen Unterstüzungen der einzelnen Dachfetten. Das ganze Dach ist mit Zink abgedeckt, nur der mittlere Theil tritt als zweiseitiges Satteldach über die Bogenform desselben heraus und ist mit Glas gedeckt, wie in den Figuren 1 und 2 angedeutet. Dieser Theil ist nicht

in der ganzen, sondern nur etwa in der halben Länge des Daches durchgeführt und zwar in der Mitte des Ganzen angeordnet. Die Halle macht einen ungemein großartigen und zugleich durch ihre schönen Verhältnisse einen höchst angenehmen Eindruck auf den Beschauer.

II. Der Dachverband der Ein- und Ausfahrtshalle des Lyöner Eisenbahnhofes zu Paris.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 44.)

Wir geben auch hier nur eine genaue Zeichnung des Dachverbandes dieses als Doppelhalle construirten Bauwerkes im Quer- und im Längendurchschnitt (Fig. 1 und 2), sowie einige Details dazu in größerem Maßstabe in den Figuren 3, 4, 5 und 6, indem wir uns auch hier erlauben, auf die oben angegebenen Mittheilungen, und zwar auf Seite 393 und Blatt 54, Heft VII und VIII des Jahrganges 1853 dieser Zeitschrift zu verweisen.

III. Ueber Anlage und Ausschmückung der Privatgebäude.

Es ist natürlich, daß die Natur und Beschaffenheit des Baumaterials, der höhere Werth desselben im Allgemeinen und der höhere Werth des Grund und Bodens ebensowohl wie Charakter, Sitten und Gebräuche der Franzosen eine, von der bei uns üblichen wesentlich abweichende Anlage, Construction und Ausschmückung ihrer Privatgebäude bedingen, auf welche wir im Folgenden näher eingehen wollen.

Im Allgemeinen zeigt die Anlage durchweg eine fast peinliche Raumbenutzung, welche trotzdem manches Nachahmenswerthe bieten dürfte; die Construction ist durchweg sehr leicht, die Ausführung mit seltenen Ausnahmen nach unsern Begriffen mindestens höchst unsolide zu nennen.

Die Grundmauern werden aus Bruchsteinen hergestellt, die Façaden aus Werkstücken eines weichen Standsteins aufgeführt, welchen die Brüche der Paris zunächst umgebenden Berge liefern. Man unterscheidet von diesem Baustein zwei Sorten: eine härtere (*Pierre de roche franche*) von dunklerer Farbe und eine weichere (*pierre tendre*) von heller gelblicher Farbe. Beide werden gleichzeitig, und zu Privatgebäuden fast ausschließlich der letztere verwendet. Derselbe ist frisch gebrochen so weich, daß er sich förmlich schneiden und abhobeln läßt und besitzt zugleich die ausgezeichnete Eigenschaft, unter dem Einflusse der Witterung mit der Zeit immer härter zu werden. Die Façaden der Gebäude werden aus roh bearbeiteten Blöcken dieses Steins, wie sie aus den Brüchen kommen, aufgeführt; zu den Verzierungen, Schlußsteinen, Consolen, Gesimsen u. s. w. bleiben starke vortretende Bossen stehen und erst nach Vollendung des Rohbaues fängt man an, diesen unförmlichen Bossen eine zierliche Form zu geben, die Façaden glatt zu arbeiten und mit mehr oder weniger reichem Ornament zu schmücken.

Fast nur bei öffentlichen Staats- und Stadtbauten kommt noch ein anderer ausgezeichnete Stein zur Anwendung (*Pierre de roche*). Er wird etwa 50 Meilen von Paris, bei Châtillon gebrochen, hat eine etwas blauschwarze Farbe und wird zu denjenigen Theilen dieser Gebäude verwendet, welche den Beschädigungen am meisten ausgesetzt sind, wie Plinthen, Sockel u. s. w.

Die inneren Wände, sowie die Hoffronten der Wohngebäude werden zum Theil aus Ziegeln hergestellt in der Stärke von 1 Stein, $\frac{1}{2}$ Stein oder gar von Ziegeln auf der hohen Kante, zum Theil nur von Brettern oder auch von Brettschwarten und Brettschalen, welche in der nachstehend skizzirten Art in gerin-

gen Entfernungen von einander befestigt werden. Die Zwischenräume werden dann mit kleinen Brocken von Ziegeln oder Bruchsteinen, welche man mittelst Gips einklebt und übereinander packt, ausgefüllt und die Wand von beiden Seiten glatt geputzt, wie dies die äußeren dunkel schraffirten starken Einfassungen darstellen.



Die folgenden drei Figuren geben das Erdgeschoss (Rez-de-chaussée) die Entresol- und die erste Etage eines im Bau Fig. 1.

Fig. 1.

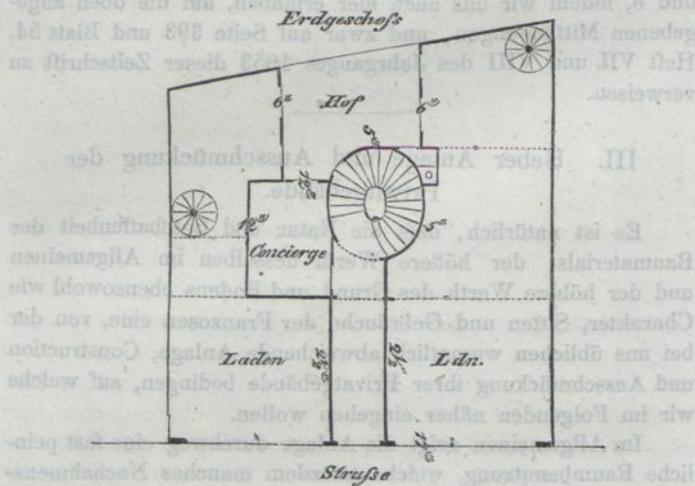


Fig. 2. Entresol

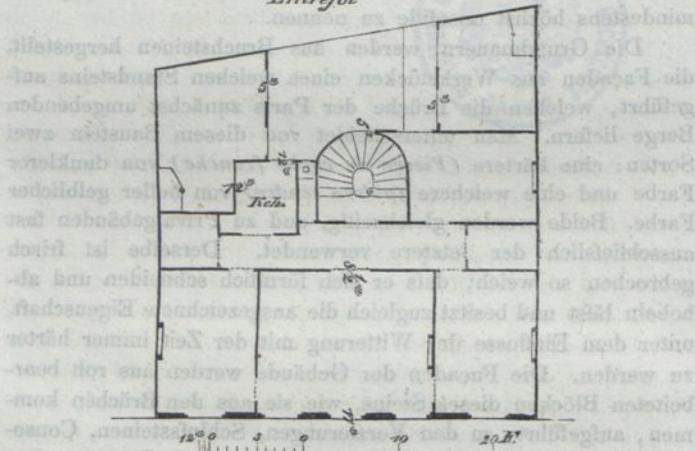
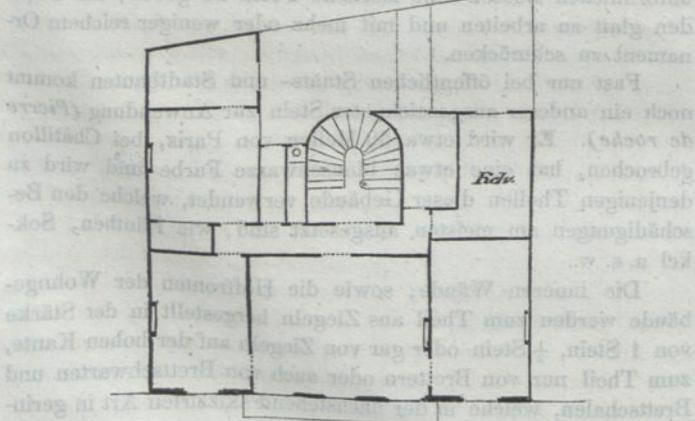


Fig. 3. I. Etage.



begriffenen Hauses in der rue Bonaparte, und haben wir beispielsweise in die ersten beiden Grundrisse die Mäße der verschiedenen Wandstärken mit Zahlen eingeschrieben. Die übrigen, nicht näher bezeichneten Wände in Figur 2 sind Brettwände, welche auf die oben angedeutete Art hergestellt sind.

Als Bindemittel wendet man hauptsächlich den Gips an, welcher sich durch Wohlfeilheit und außerordentliche Güte empfiehlt und Constructionen möglich macht, welche ein weniger schnell und gut bindendes Material gar nicht gestatten würde. Der Kalk wird nur für die Fundamentmauern und im Aeufseren verarbeitet, während man den Gips zu allen schwachen inneren Wänden (massiven und Holzwänden), zum Decken- und Wändeputz, zur Anfertigung der Zwischendecken u. s. w. verwendet. 1 Kilogramm Gips kostet in Paris 2 Centimes, und soll sich in großen Mengen der Preis noch etwas billiger stellen. Auf das bei uns übliche Maß und auf unser Geld reducirt würde demnach der Scheffel Gips auf nahe an 2 Francs oder 16 Sgr. zu stehen kommen, und es erscheint dieser Preis um so geringer, wenn man erwägt, daß alle übrigen Baumaterialien weit theurer als bei uns sind und man durch die schwachen Wände bedeutend an Materialien spart.

Die Baukosten für gewöhnliche Wohngebäude sollen sich nach Angaben, welche uns gemacht wurden, pro □Meter bei gewöhnlichem Ausbau auf 400, bei mittelgutem auf 500 und ganz gutem auf 600 Francs belaufen, oder pro □Fuß preussisch auf resp. 10½ Thaler, 13 Thaler und 15½ Thaler. Es ist dabei zu bemerken, daß die Gebäude im Erdgeschoss (welches fast immer zu Läden eingerichtet ist) eine Entresol-Etage, und noch drei Etagen hoch darüber angenommen sind, wie dieselben fast durchgängig aufgebaut werden, und es erreichen mithin die Kosten der Ausführung etwa den doppelten Betrag von dem, was man bei uns dafür veranschlagen würde, obwohl die Ausführung und namentlich der innere Ausbau weit weniger solide hergestellt ist.

Gehen wir auf die Einzelheiten der Anlage näher ein: Die unterste Etage, das Rez-de-Chaussée oder Erdgeschoss, wird fast durchweg (mit Ausnahme der ganz abgelegenen Strafsen) zu Läden eingerichtet, mit einer Ladenstube (Arrièreboutique) und andern Räumen zur Aufbewahrung von Verkaufs-Artikeln, zu Werkstellen und dergleichen hinter denselben. Wenn nicht die darüber liegende Entresol-Etage mit zum Laden benutzt ist, in welchem Falle man dann auf einer im unteren Verkaufslöcale angelegten Treppe in dieselbe hinaufsteigt, so enthält sie gewöhnlich die zum Laden gehörige Wohnung und ebenso sind die darüber liegenden Stockwerke zu Wohnungen eingerichtet.

Außer den Läden enthält das Erdgeschoss den zur Haustreppe führenden Flur, diese selbst und gewöhnlich noch einen Raum (eine Wohnung) für den Hauswart (Concierge). Ein solcher findet sich in jedem Hause. Sein Zimmer liegt stets so, daß er durch ein auf den Flur hinausgehendes Fenster diesen oder die Treppe stets im Auge hat und er also jeden Fremden sehen muß, welcher das Haus betritt. — Der Concierge ist gewöhnlich ein Handwerker, meist Schuhmacher oder Schneider, wohnt miethfrei, hält die äußere Ordnung im Hause aufrecht, erteilt den eintretenden Fremden die gewünschte Auskunft und ist für die Sicherheit der Miether fast unentbehrlich. Wenn der Raum sehr beschränkt ist, die Gebäude nur geringe Tiefe haben und des besseren Ertrages wegen der ganze Raum des Erdgeschosses für die Läden benutzt ist, welche dann nur von der Straße, nicht aber vom Flur einen Zugang haben, so liegt der Raum für den Concierge auf einem Treppenpodeste oder in der Entresol-Etage.

Die nachstehenden 6 Figuren geben je zwei Grundrisse des

Erdgeschosses und der ersten Etage von drei im Bau begriffenen Gebäuden als Beispiel. Das Gebäude, dem die Grundrisse 1 und 2 entnommen sind, war in den oberen Etagen, von denen Figur 2 die erste zeigt, als „maison meublée“ eingerichtet, was den Grundrifs hinreichend erklären wird. Eine eigenthümliche Anlage sind die großen Bettischen, welche in den Figuren 2 und 4 mit dem Worte: „Alkoven“ bezeichnet sind. Sie werden bei Tage durch große zweiflügelige Tapetenthüren geschlossen.

Fig. 1.

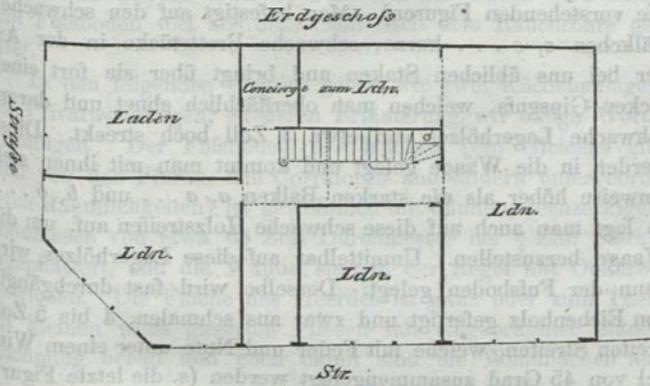


Fig. 2.

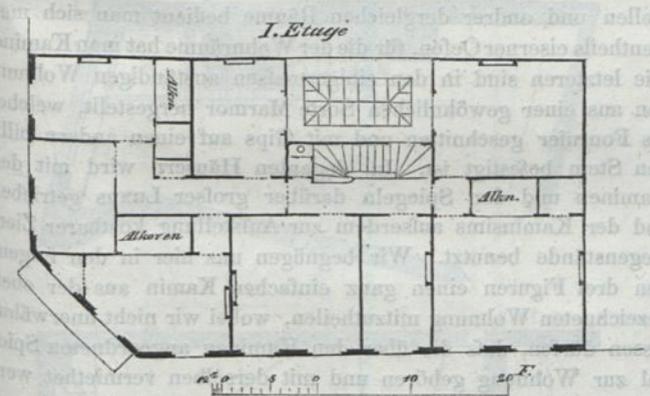


Fig. 3.

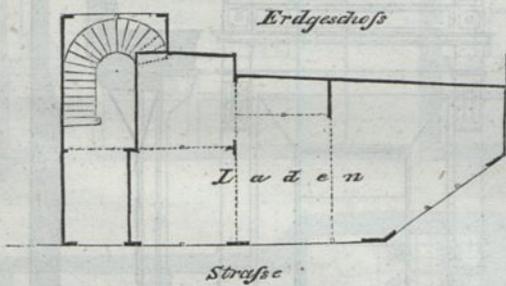


Fig. 4.

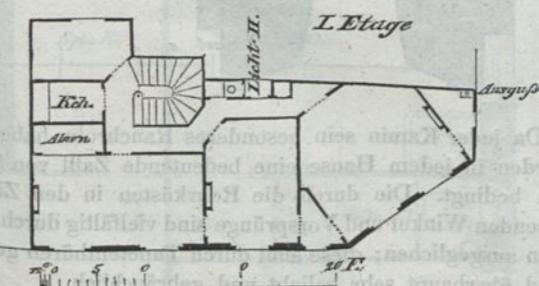


Fig. 5.

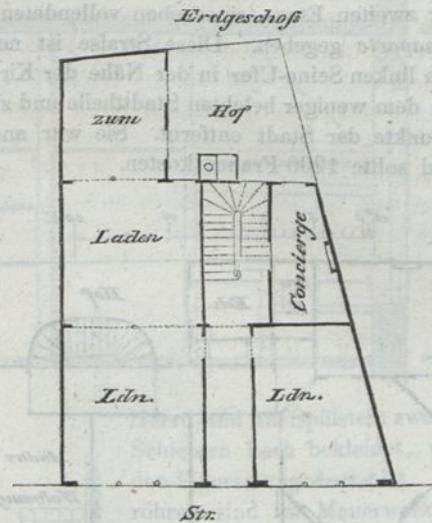
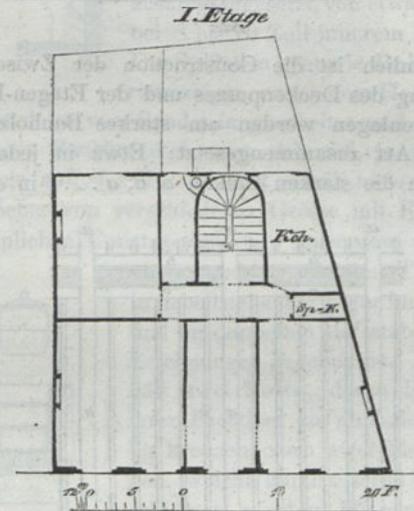
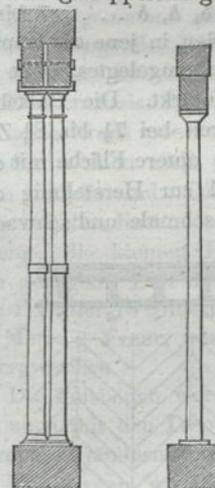


Fig. 6.



Wir haben schon früher erwähnt, daß sich eine peinliche Raumbenutzung in der Anlage der Privatgebäude geltend macht und kommen bei den vorliegenden Skizzen darauf zurück. Besonders zeichnen sich die untergeordneten Räume in dieser Beziehung aus: die Küchen, Flure, Corridore u. s. w. Auch die Etagenhöhen sind sehr mäßig, in der Regel nur 8½ bis 10 Fuß hoch, und ebenso die Thüren schmal und niedrig.

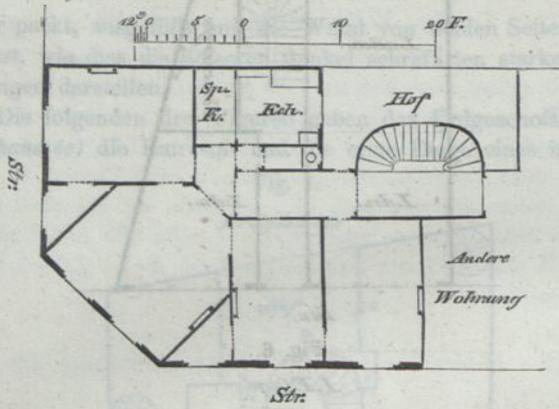
Die Frontwände fast durchweg, und häufig auch fast alle inneren Wände der oberen Etagen, ruhen auf einzelnen, seltener auf gekuppelten gußeisernen Säulen, über welche fort eiserne oder gewöhnlicher nur hölzerne (Eichenholz), allenfalls mit Eisen armirte Balken gelegt sind. Die nebenstehenden Figuren zeigen zwei derartige Constructions im vierfachen Maßstabe der Grundrisse. Die erstere ist zur Unterstützung einer Frontwand, die letztere zu der einer inneren Wand angewendet, und es liegen die über sie fortliegenden Balken 8 bis 10 Fuß frei.



Die Thür- und Fenstersturze werden häufig auf eingelegtes Schienen-Eisen gewölbt, welches nach der Einwölbung liegen bleibt und mit verputzt wird.

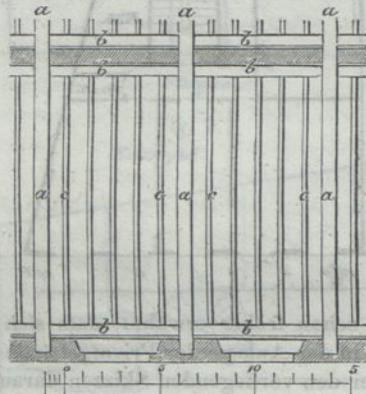
Zur ungefähren Beurtheilung des

Preises der Wohnungen ist in nachfolgender Figur eine Wohnung in der zweiten Etage eines eben vollendeten Hauses in der *rue Bonaparte* gegeben. Diese StraÙe ist neu angelegt, liegt auf dem linken Seine-Ufer in der Nähe der Kirche *St. Sulpice*, also in dem weniger belebten Stadttheile und ziemlich weit vom Mittelpunkte der Stadt entfernt. Sie war anständig eingerichtet und sollte 1200 Francs kosten.

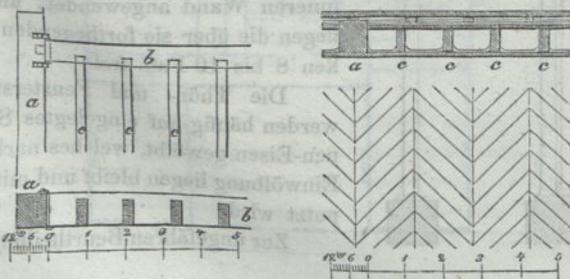


Eigenthümlich ist die Construction der Zwischendecken, die Herstellung des Deckenputzes und der Etagen-Fußböden.

Die Balkenlagen werden um starkes Bauholz zu sparen auf folgende Art zusammengesetzt: Etwa in jeden Fensterpfeiler werden die starken Balken *a, a, a...* in etwa $6\frac{1}{2}$ bis



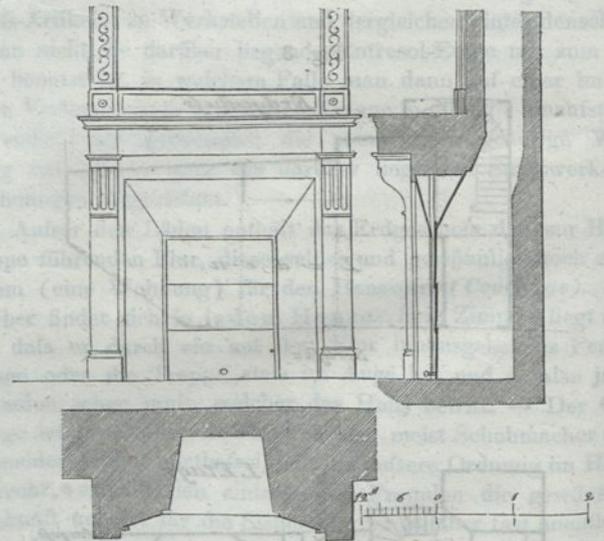
8 Fuß Entfernung von einander nach der Tiefe des Hauses gelegt, zwischen sie längs der Front und Mittelwand etwas schwächere Balken *b, b, b...* eingesetzt, und in diese wieder die ganz schwachen Bälkchen *c, c, c...* nach der Tiefe des Hauses in etwa 13 bis 14 Zoll Entfernung von einander gelegt. Die Balken *a, a, a...* sind gewöhnlich $8\frac{1}{2}$ bis 9 Zoll breit, $10\frac{1}{2}$ bis 11 Zoll hoch, die *b, b, b...* 7 bis 8 Zoll breit bei derselben Höhe. Sie werden in jene mit Zapfen eingesetzt und die Verbindung durch ein umgelegtes, oben an den Balken *a* festgenageltes Eisen verstärkt. Die Bälkchen *c, c, c...* sind nur etwa 3 Zoll breit bei $7\frac{1}{2}$ bis $8\frac{1}{2}$ Zoll hoch; sie werden so eingelegt, daß ihre untere Fläche mit der der stärkeren Balken bündig liegt und zur Herstellung des Deckenputzes nagelt man über sie fort schmale und schwache



Leisten in 4 bis 6 Zoll Entfernung von einander. Ueber diese fort werden dünne Bretter verloren angeheftet, ein dicker Gipsgufs von oben, zwischen die Leisten hindurch, auf diese Bretter ausgegossen und mit der Kelle etwas gegen die Balken hochgestrichen. Sobald derselbe getrocknet ist, werden die verloren angehefteten Bretter entfernt und die Unebenheiten der Decke vollständig glatt geputzt.

Eine Stakung zwischen den Balken, wie sie bei uns üblich ist, macht man in Paris nicht, vielmehr wird über die Balken fort der Fußboden in folgender Art gebildet (siehe die vorstehenden Figuren). Man befestigt auf den schwachen Bälkchen *c, c...* kurze, schwache Brettstücke in der Art der bei uns üblichen Staken und bringt über sie fort einen dicken Gipsgufs, welchen man oberflächlich ebnet und darauf schwache Lagerhölzer von etwa 3 Zoll hoch streckt. Diese werden in die Waage gelegt und kommt man mit ihnen stellenweise höher als die starken Balken *a, a...* und *b, b...*, so legt man auch auf diese schwache Holzstreifen auf, um die Waage herzustellen. Unmittelbar auf diese Lagerhölzer wird dann der Fußboden gelegt. Derselbe wird fast durchgängig von Eichenholz gefertigt und zwar aus schmalen, 4 bis 5 Zoll breiten Streifen, welche mit Feder und Nute unter einem Winkel von 45 Grad zusammengefügt werden (s. die letzte Figur).

Die Feuerungsanlagen. Oefen, wenigstens Kachelöfen, kennt man kaum. Zur Erwärmung der Läden, Werkstellen und anderer dergleichen Räume bedient man sich meistens eiserner Oefen, für die der Wohnräume hat man Kamine. Die letzteren sind in den einigermaßen anständigen Wohnungen aus einer gewöhnlichen Sorte Marmor hergestellt, welcher als Fournier geschnitten und mit Gips auf einen andern billigen Stein befestigt ist. In eleganten Häusern wird mit den Kaminen und den Spiegeln darüber großer Luxus getrieben und der Kaminsims außerdem zur Aufstellung kostbarer Ziergegenstände benutzt. Wir begnügen uns hier in den folgenden drei Figuren einen ganz einfachen Kamin aus der oben bezeichneten Wohnung mitzutheilen, wobei wir nicht unerwähnt lassen dürfen, daß die über den Kaminen angeordneten Spiegel zur Wohnung gehören und mit derselben vermietet wer-

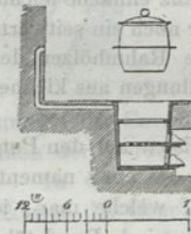
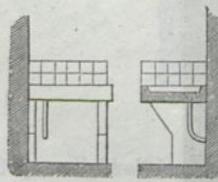
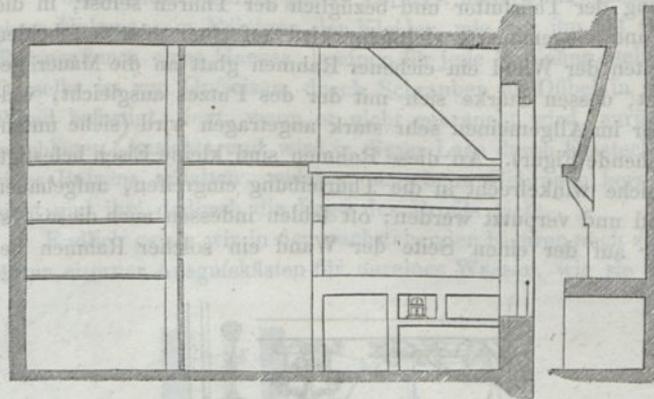
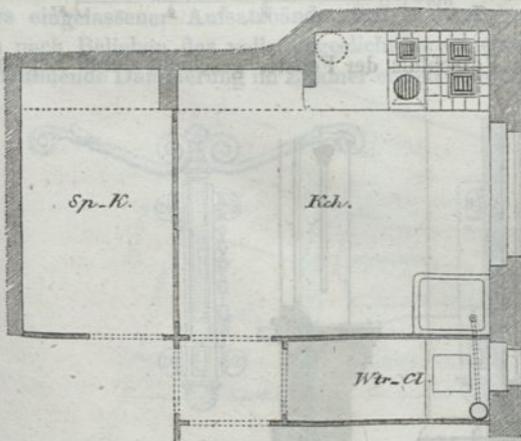
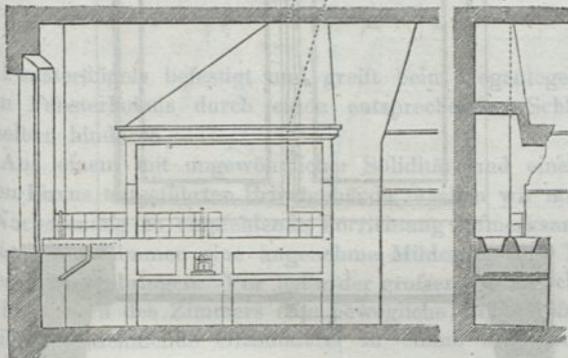
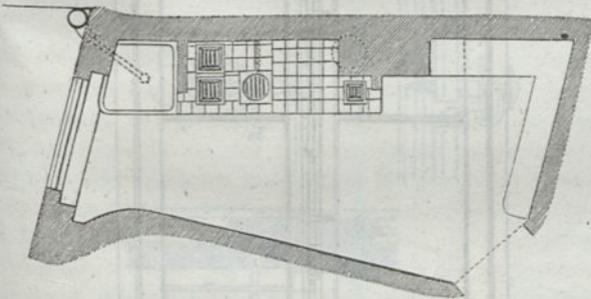


den. Da jeder Kamin sein besonderes Rauchrohr haben muß, so werden in jedem Hause eine bedeutende Zahl von Schornsteinen bedingt. Die durch die Rohrkästen in den Zimmern entstehenden Winkel und Vorsprünge sind vielfältig durch Wandspinden ausgeglichen; diese sind durch Tapetenthüren geschlossen und überhaupt sehr beliebt und gebräuchlich.

In den Kaffeehäusern und andern derartigen Localen steht der Ofen gewöhnlich inmitten des Raumes. Es ist ein niedriger eiserner Ofen, welcher mit einem Mantel von mit Eisenblech beschlagenem Holze, von Eisenblech oder einem andern Material umgeben ist, das eine angemessene Luftschicht um den Ofen herum frei läßt. Dieser Mantel ist dem Raume entsprechend verziert und bemalt, und oben gewöhnlich mit einer Marmorplatte abgedeckt, welche als Tisch zum Aufsetzen von Geschirr oder Zier-Gegenständen benutzt wird. Die Höhe dieses Tisches beträgt etwa $4\frac{1}{2}$ Fufs und der Rauch wird unter dem Fußboden fort aus dem Ofen nach dem Rauchrohre geleitet.

In den folgenden Figuren geben wir zwei Küchenanlagen aus Privatwohnungen, zu deren Erläuterung wir einige Worte hinzufügen. Der Fußboden der Küchen (ein Gleiches gilt auch von den Fluren, den Corridoren und andern untergeordneten Räumlichkeiten) ist gewöhnlich mit dünnen, sechseckigen Thonfliesen von etwa $6\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser bei $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke abgeplastert, und die Wände sind in der Regel mit Oelfarbe gestrichen. Die Fläche des Herdes ist ganz oder zum Theil mit kleinen weiß glasierten Fliesen mit eingebraunten blauer Zeichnung belegt und eben damit sind die Wandflächen am

6 0 1 2 3 4 5



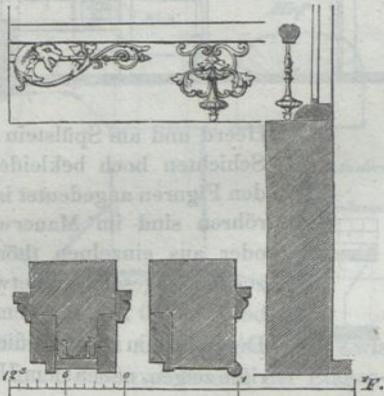
Heerd und am Spülstein zwei oder mehr Schichten hoch bekleidet, wie dies in den Figuren angedeutet ist. Die Rauchröhren sind im Mauerwerk ausgepart, oder aus einzelnen thönernen Röhren zusammengesetzt, von etwa 2 Fufs Länge bei 8 bis 10 Zoll innerem Durchmesser. Der Spülstein liegt wie die beiden Grundrisse zeigen, neben dem Herde oder ihm gegenüber, und ist von Sandstein gearbeitet und mit Oelfarbe gestrichen; der Rauchmantel setzt sich auf ein einfaches Gesims von Stein auf, der Heerd selbst enthält mehrere viereckige Kasseroll-Löcher von verschiedener Größe mit Rosten in der ganz gewöhnlichen Construction, und außerdem einen runden eingemauerten eisernen Topf, welcher in nebenstehender Figur im Durchschnitt und im doppelten Maßstabe der übrigen Zeichnungen gegeben ist. Derselbe enthält zwei Roste, deren Stäbe sich in ihrer Richtung zu einander rechtwinklig kreuzen, vorn zwei kleine Oeffnungen, welche durch eiserne Vorsetzer geschlossen werden können und diesen gegenüber ein kleines rundes Loch in seiner Wandung. Letzterem entsprechend ist unter dem Fliesenpflaster des Herdes und hinter der Wandbekleidung fort ein kleiner Canal (s. die Figur) ausgepart. Das Kochgeschirr wird in diesen eisernen Topf eingehängt, auch wohl auf den oberen Rost, oder ganz obenauf gesetzt.

Im Uebrigen ist, wie schon erwähnt, der innere Ausbau der Gebäude sehr wenig solide. Schlösser und Beschläge der Thüren und Fenster sind mittelmäßige Fabrikarbeit, die Thüren im Allgemeinen sehr schmal und häufig nur in Charnierbändern hängend. Die Wohnräume sind klein und die Etagen niedrig. Die Malereien sind höchst einfach, da man an den Decken meist Reliefverzierungen von Steinpappe (gewöhnlich ganz weiß oder zum Theil vergoldet) ansetzt und die Wände in allen nicht ganz untergeordneten Räumen mit Tapeten beklebt sind. Die Deckenverzierung besteht meistens in einer leichten Rosette und einer leichten herumlaufenden Verzierung, die kleinen Decken- und Wandgesimse werden in Gips gezogen. Eine derartige Rosette kostet ungefähr 5 Francs oder 1 Thaler 10 Silbergroschen, die herumlaufende Verzierung pro Mètre $\frac{1}{2}$ Franc, oder 1 laufender Fufs preussisch etwa $1\frac{1}{4}$ Silbergroschen.

Die Fußböden werden gebohnt, und gewöhnlich geschieht dies auch mit den Treppen, welche meistens von Holz mit eisernen Geländern construiert sind.

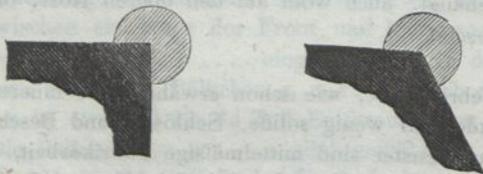
Thürzargen werden ebensowenig wie Dübel zur Befesti-

gung der Thürfutter und bezüglich der Thüren selbst, in die Wand eingemauert, vielmehr wird auf einer oder auf beiden Seiten der Wand ein eichener Rahmen glatt an die Mauer gelegt, dessen Stärke sich mit der des Putzes ausgleicht, welcher im Allgemeinen sehr stark angetragen wird (siehe untenstehende Figur). An diese Rahmen sind kleine Eisen befestigt, welche winkeltrecht in die Thürleibung eingreifen, aufgehauen sind und verputzt werden; oft fehlen indessen auch diese. Ist nur auf der einen Seite der Wand ein solcher Rahmen be-



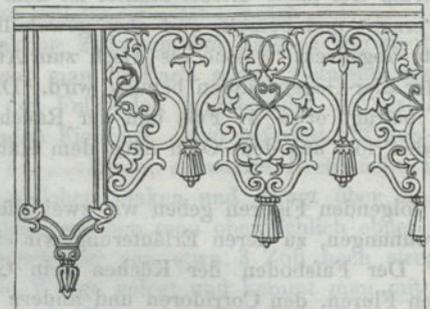
festigt, so wird die Thürverkleidung auf der andern Seite in der Art gebildet, daß man die Ecke scharf ausputzt, auf dieselbe einen Rundstab und in einiger Entfernung von diesem eine ausgekehlte Leiste unmittelbar auf den Putz festnagelt. Die Schlösser der Thüren sind gewöhnlich ganz einfache leichte Drückerschlösser, über welchen etwas höher noch ein seitwärts greifender Schubriegel angebracht ist. Die Rahmhölzer der Thüren selbst werden aus Eichenholz, die Füllungen aus kiehnem Holze angefertigt.

Das Aufnageln von Rundstäben und Leisten auf den Putz geschieht häufig, sowohl nur zur Verzierung als auch namentlich zum Schutz der geputzten Ecken, auf welche man, je nachdem dieselben recht- oder stumpfwinklig sind, Rundstäbe nagelt, welche in untenstehender Art ausgeschnitten sind. Auch die Fußleisten in den Zimmern werden unmittelbar auf den Putz festgenagelt.

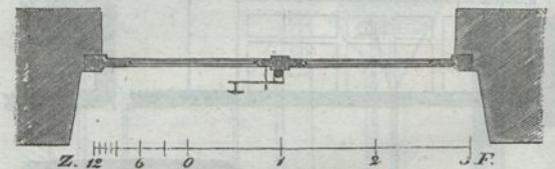
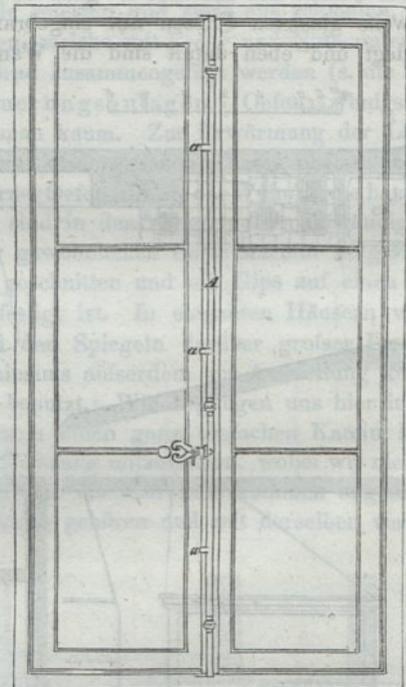


Die Fenster werden mit ungewöhnlich niedriger Brüstung angelegt (siehe die zunächst untere und die folgenden Figuren) und diese dann durch ein in den Anschlägen des Fensters

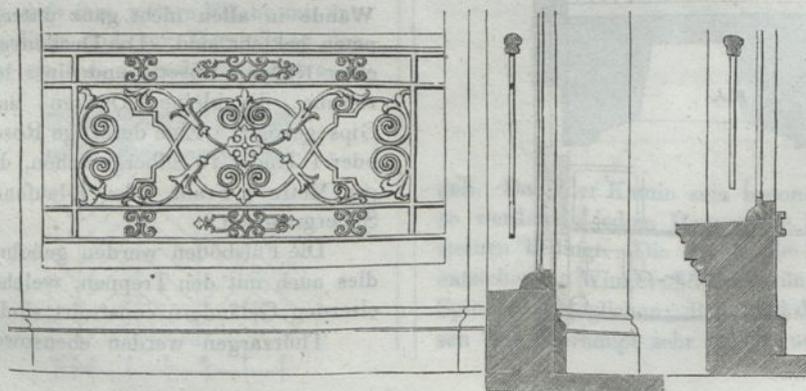
zu beiden Seiten eingesetztes eisernes, verziertes Brüstungsgeländer gebildet, auf welches man einen hölzernen Handgriff befestigt. Die eben erwähnten Figuren zeigen drei verschiedene derartige Anordnungen und die untenstehende Figur giebt noch die Ansicht eines anderen reich verzierten Brüstungsgeländers.



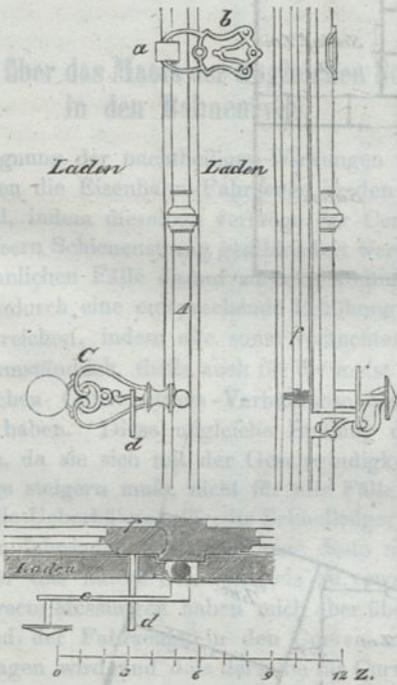
Trotz der niedrigen Etagen erscheinen die Fenster durch diese Anordnung hoch.



Der Verschluss der Fenster geschieht durch Espagnolette

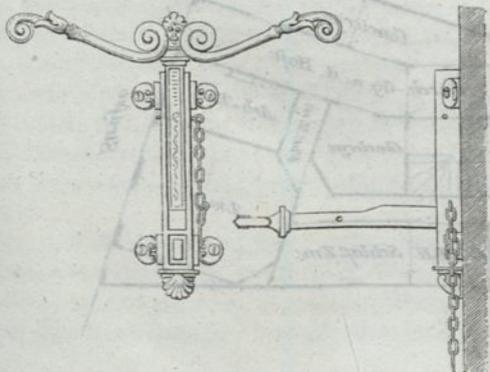


stangen und in den folgenden Figuren theilen wir eine sehr zweckmäßige und einfache Construction mit, um die innerhalb befindlichen Fensterläden mit den Fenstern selbst in denselben Verschluss zu bringen. An der am oberen und unteren Ende eingreifenden eisernen Espagnolette-Stange *A*, sind die Eisen *a, a, a* aufgeschweißt. Diese greifen beim Rechtsherumdrehen der Stange in die entsprechenden Oesen *b* (siehe die nächst folgende Figur) des rechten Fensterladens ein, und drücken beim vollständigen Schließen des Fensters, d. h. beim Einlegen des auf und ab beweglichen Ruders *c*, sowohl diesen Laden als auch den zuvor gegen das Fenster gelegten anderen Flügel desselben fest an. Der zum Einlegen des Ruders *c* angebrachte Haken *d* ist feststehend, im Rahmholz *f* des lin-



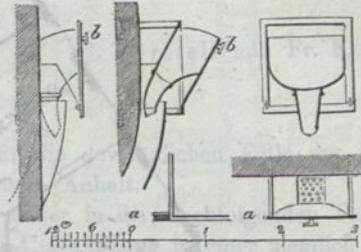
ken Fensterflügels befestigt und greift beim Gegenlegen des linken Fensterladens durch einen entsprechenden Schlitz in demselben hindurch.

Aus einem mit ungewöhnlicher Solidität und einem gewissen Luxus aufgeführten Privatgebäude machen wir auf eine der Nachahmung zu empfehlende Vorrichtung aufmerksam, um in dem Schlafzimmer eine angenehme Milderung des Tageslichtes hervorzubringen. Vor jeder der großen Fensterscheiben war im Innern des Zimmers eine bewegliche, die Größe der Scheiben einnehmende Glasmalerei in einem braunlackirten eisernen Rahmen angebracht und mittelst im Rahmholz des Fensters eingelassener Aufsatzbänder auf und zu beweglich, so das nach Belieben das volle Tageslicht hereingelassen oder eine wohlthuende Dämmerung im Zimmer erzielt werden konnte.

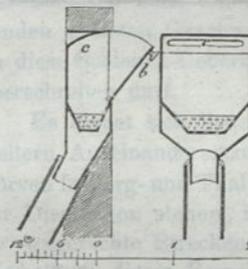


Vorstehende Figuren geben Vorder- und Seiten-Ansicht eines Hakens zum Reinigen der Kleider, wie wir ihn auf den Treppentritten eines Hauses, je einen für jede Wohnung, sahen. Derselbe ist von Gufseisen, durch Schrauben an Dübel in der Wand befestigt, liegt, wenn er nicht gebraucht wird, zurückgeschlagen (Ansicht) und wird in dieser Lage durch Einstecken eines Bolzens erhalten, welchen man beim Gebrauch herauszieht und ihm dadurch die Lage des Profils giebt.

Endlich geben wir in den nachstehenden Figuren noch zwei Arten eiserner Ausgufskästen für unreines Wasser, wie sie zur

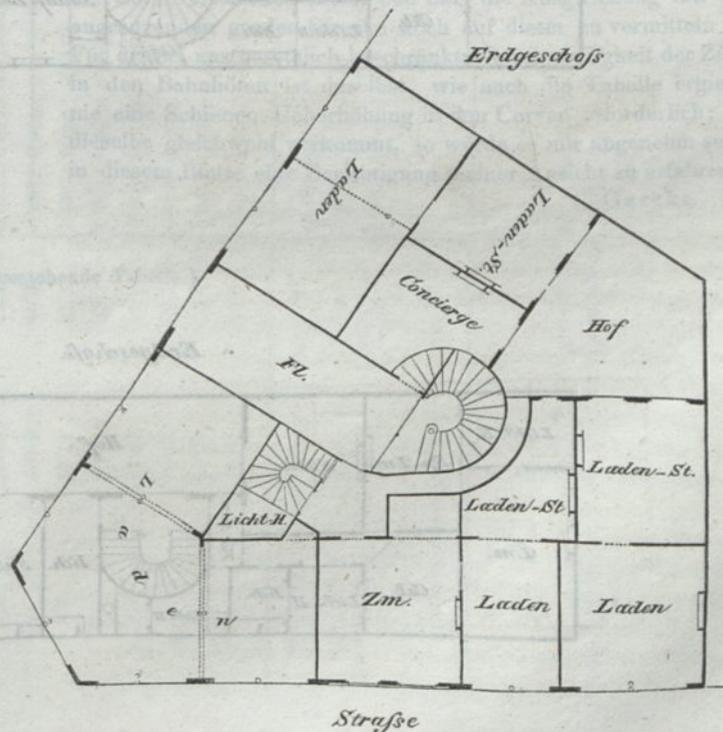


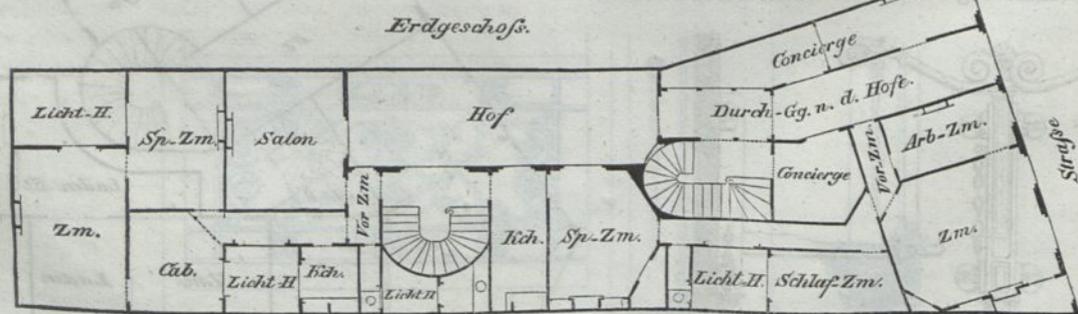
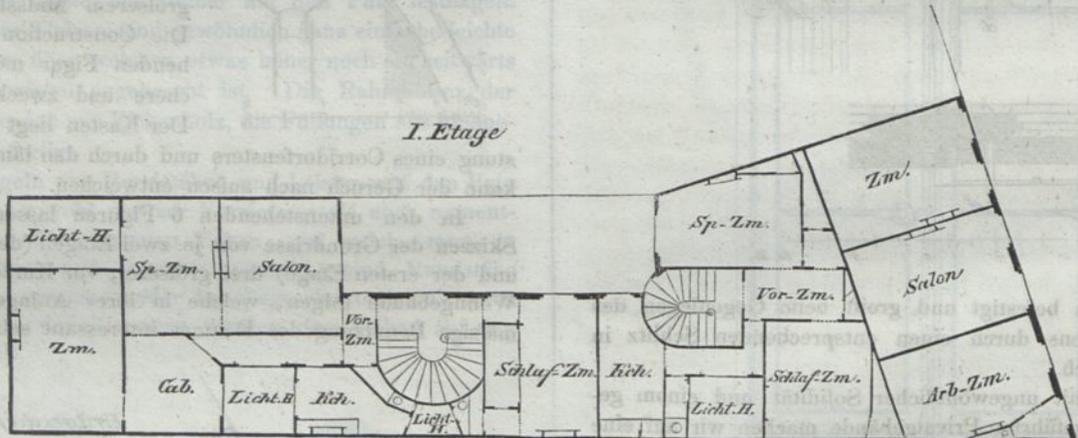
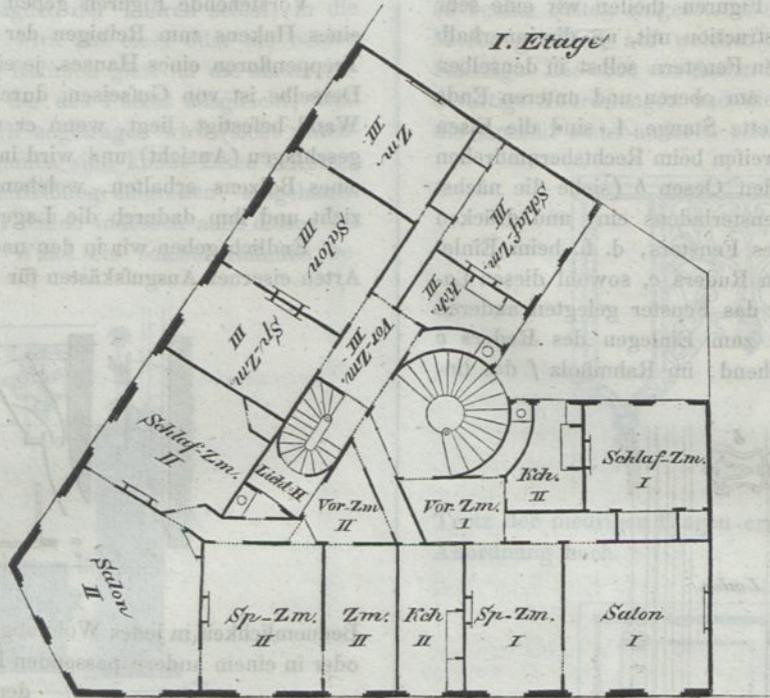
Bequemlichkeit in jeder Wohnung, entweder auf den Corridoren oder in einem andern passenden Raume angelegt sind. Bei beiden ist ihre Vorderfläche in einem Charnier beweglich und klappt auf, sobald man den kleinen Knopf *b* nach sich zieht. Die Ecke *a* des Grundrisses ist in größerem Maßstabe dargestellt.

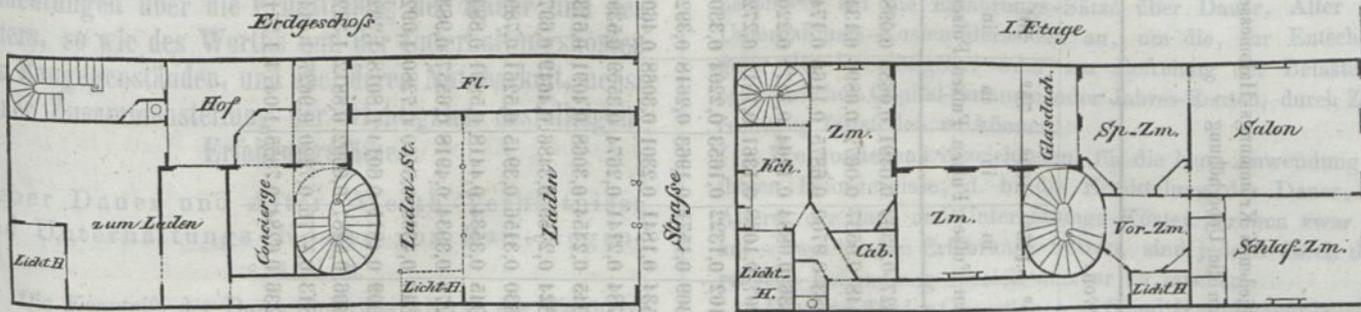


Die Construction der nebenstehenden Figur möchte die einfachere und zweckmäßigere sein. Der Kasten liegt hier in der Brüstung eines Corridorfensters und durch den länglichen Schlitz *c* kann der Geruch nach aussen entweichen.

In den untenstehenden 6 Figuren lassen wir noch die Skizzen der Grundrisse von je zwei Etagen (des Erdgeschosses und der ersten Etage) drei größerer, vor Kurzem ausgeführter Wohngebäude folgen, welche in ihrer Anlage durch zweckmäßige Benutzung des Raumes interessant sein dürften.







G. Borstell und Fr. Koch.

Bestimmung über das Maafs der ungleichen Schienenlage in den Bahncurven.

Zur Begegnung der nachtheiligen Wirkungen und der Gefahren, welchen die Eisenbahn-Fahrzeuge in den Bahncurven ausgesetzt sind, indem dieselben vermöge der Centrifugalkraft gegen den äufsern Schienenstrang geschleudert werden, ist man für die gewöhnlichen Fälle darauf zurückgekommen, die Abhilfe lediglich durch eine entsprechende Erhöhung der äufsern Schiene zu erreichen, indem alle sonst versuchten Mittel theils als zu umständlich, theils auch für die meist vorkommenden gewöhnlichen Constructions-Verhältnisse als entbehrlich herausgestellt haben. Diese ungleiche Stellung der Schienen kann natürlich, da sie sich mit der Geschwindigkeit der stattfindenden Züge steigern muß, nicht für alle Fälle passen; bestimmt man die Ueberhöhung für die Schnellzüge, so wird bei den langsamer fahrenden Lastzügen eine desto nachtheiligere Einwirkung für das innere Schienengleis zu erwarten stehen. Mancherlei directe Messungen haben mich aber überzeugt, dafs der Widerstand der Fahrzeuge in den Curven meist viel zu hoch angeschlagen wird und dafs derselbe für Curven von mindestens 200 Ruthen Radius kaum zu beachten ist. Man wird dieserhalb bei der Bestimmung der Schienen-Ueberhöhung in den Curven lediglich die Verminderung der Gefahr zu berücksichtigen und daher diese Bestimmung nur nach den schnellsten Zügen zu treffen haben.

In den meisten Fällen der Praxis wird daher die Neigung der Schienen gegeneinander in der Art abzumessen sein, dafs bei den schnellsten Zügen noch ein geringes Anschleifen der Radflanschen an der äufsern Schiene bemerkbar wird.

Für neu herzustellende Gleise kann die Anlage natürlich nur nach einer richtigen Berechnung stattfinden, und es ergibt

die Theorie für die gewöhnlichen Fälle der Ausübung einen vollständig sichern Anhalt.

Ich habe daher in der nachfolgenden Tabelle das Maafs dieser Schienen-Ueberhöhung in einer ziemlich weiten Ausdehnung berechnet, so dafs man hieraus die erforderliche Ueberhöhung direct entnehmen kann. Umgekehrt würde man nach dieser Tabelle und den bei einer Bahn stattfindenden Curven-Verhältnissen auch auf das Maafs der in Anwendung zu bringenden grölsten Geschwindigkeit der Züge schliessen können, da diese Schienen-Ueberhöhung gewisse Grenzen natürlich nicht überschreiten darf.

Es eignet sich dieser Gegenstand zwar allerdings zu einer weitern Auseinandersetzung, namentlich für die Passirung von Curven in Berg- und Thal-Fahrten, wenn nämlich hierfür 2 Gleise zur Disposition stehen, indem die Tabelle selbst zunächst nur für wagerechte Strecken berechnet ist; ich habe indessen die Mittheilung dieser Berechnung nicht davon abhängig machen wollen, da ich gefunden habe, dafs dieselbe Manchem erwünscht kommen dürfte und es wohl hin und wieder bei der Ausübung an dem richtigen Anhalte fehlt. Vielleicht giebt auch diese Berechnung zu weitern Erörterungen Veranlassung, die im Interesse der Sache nur erwünscht sein könnten.

Für die Ausführung wäre noch zu bemerken, dafs das Maafs der berechneten Schienen-Ueberhöhung sich auf die ganze Länge der Curve erstrecken muß, und dafs die Ausgleichung mit der angrenzenden graden Strecke noch auf dieser zu vermitteln ist. Für die bei uns gesetzlich beschränkte Geschwindigkeit der Züge in den Bahnhöfen ist daselbst, wie auch die Tabelle ergibt, nie eine Schienen-Ueberhöhung in den Curven erforderlich; da dieselbe gleichwohl vorkommt, so würde es mir angenehm sein, in diesem Blatte eine Berichtigung meiner Ansicht zu erfahren.

Garcke.

(Hierzu die umstehende Tabelle.)

| Radius | Ueberhöhung | Radius | Ueberhöhung | Radius | Ueberhöhung | Radius | Ueberhöhung |
|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|
| 200 | 0.000 | 300 | 0.000 | 400 | 0.000 | 500 | 0.000 |
| 210 | 0.000 | 310 | 0.000 | 410 | 0.000 | 510 | 0.000 |
| 220 | 0.000 | 320 | 0.000 | 420 | 0.000 | 520 | 0.000 |
| 230 | 0.000 | 330 | 0.000 | 430 | 0.000 | 530 | 0.000 |
| 240 | 0.000 | 340 | 0.000 | 440 | 0.000 | 540 | 0.000 |
| 250 | 0.000 | 350 | 0.000 | 450 | 0.000 | 550 | 0.000 |
| 260 | 0.000 | 360 | 0.000 | 460 | 0.000 | 560 | 0.000 |
| 270 | 0.000 | 370 | 0.000 | 470 | 0.000 | 570 | 0.000 |
| 280 | 0.000 | 380 | 0.000 | 480 | 0.000 | 580 | 0.000 |
| 290 | 0.000 | 390 | 0.000 | 490 | 0.000 | 590 | 0.000 |
| 300 | 0.000 | 400 | 0.000 | 500 | 0.000 | 600 | 0.000 |
| 310 | 0.000 | 410 | 0.000 | 510 | 0.000 | 610 | 0.000 |
| 320 | 0.000 | 420 | 0.000 | 520 | 0.000 | 620 | 0.000 |
| 330 | 0.000 | 430 | 0.000 | 530 | 0.000 | 630 | 0.000 |
| 340 | 0.000 | 440 | 0.000 | 540 | 0.000 | 640 | 0.000 |
| 350 | 0.000 | 450 | 0.000 | 550 | 0.000 | 650 | 0.000 |
| 360 | 0.000 | 460 | 0.000 | 560 | 0.000 | 660 | 0.000 |
| 370 | 0.000 | 470 | 0.000 | 570 | 0.000 | 670 | 0.000 |
| 380 | 0.000 | 480 | 0.000 | 580 | 0.000 | 680 | 0.000 |
| 390 | 0.000 | 490 | 0.000 | 590 | 0.000 | 690 | 0.000 |
| 400 | 0.000 | 500 | 0.000 | 600 | 0.000 | 700 | 0.000 |
| 410 | 0.000 | 510 | 0.000 | 610 | 0.000 | 710 | 0.000 |
| 420 | 0.000 | 520 | 0.000 | 620 | 0.000 | 720 | 0.000 |
| 430 | 0.000 | 530 | 0.000 | 630 | 0.000 | 730 | 0.000 |
| 440 | 0.000 | 540 | 0.000 | 640 | 0.000 | 740 | 0.000 |
| 450 | 0.000 | 550 | 0.000 | 650 | 0.000 | 750 | 0.000 |
| 460 | 0.000 | 560 | 0.000 | 660 | 0.000 | 760 | 0.000 |
| 470 | 0.000 | 570 | 0.000 | 670 | 0.000 | 770 | 0.000 |
| 480 | 0.000 | 580 | 0.000 | 680 | 0.000 | 780 | 0.000 |
| 490 | 0.000 | 590 | 0.000 | 690 | 0.000 | 790 | 0.000 |
| 500 | 0.000 | 600 | 0.000 | 700 | 0.000 | 800 | 0.000 |
| 510 | 0.000 | 610 | 0.000 | 710 | 0.000 | 810 | 0.000 |
| 520 | 0.000 | 620 | 0.000 | 720 | 0.000 | 820 | 0.000 |
| 530 | 0.000 | 630 | 0.000 | 730 | 0.000 | 830 | 0.000 |
| 540 | 0.000 | 640 | 0.000 | 740 | 0.000 | 840 | 0.000 |
| 550 | 0.000 | 650 | 0.000 | 750 | 0.000 | 850 | 0.000 |
| 560 | 0.000 | 660 | 0.000 | 760 | 0.000 | 860 | 0.000 |
| 570 | 0.000 | 670 | 0.000 | 770 | 0.000 | 870 | 0.000 |
| 580 | 0.000 | 680 | 0.000 | 780 | 0.000 | 880 | 0.000 |
| 590 | 0.000 | 690 | 0.000 | 790 | 0.000 | 890 | 0.000 |
| 600 | 0.000 | 700 | 0.000 | 800 | 0.000 | 900 | 0.000 |
| 610 | 0.000 | 710 | 0.000 | 810 | 0.000 | 910 | 0.000 |
| 620 | 0.000 | 720 | 0.000 | 820 | 0.000 | 920 | 0.000 |
| 630 | 0.000 | 730 | 0.000 | 830 | 0.000 | 930 | 0.000 |
| 640 | 0.000 | 740 | 0.000 | 840 | 0.000 | 940 | 0.000 |
| 650 | 0.000 | 750 | 0.000 | 850 | 0.000 | 950 | 0.000 |
| 660 | 0.000 | 760 | 0.000 | 860 | 0.000 | 960 | 0.000 |
| 670 | 0.000 | 770 | 0.000 | 870 | 0.000 | 970 | 0.000 |
| 680 | 0.000 | 780 | 0.000 | 880 | 0.000 | 980 | 0.000 |
| 690 | 0.000 | 790 | 0.000 | 890 | 0.000 | 990 | 0.000 |
| 700 | 0.000 | 800 | 0.000 | 900 | 0.000 | 1000 | 0.000 |

T a b e l l e

für die Ueberhöhung der äusseren Schienengleise in den Eisenbahn-Curven nach den stattfindenden Maximal-Geschwindigkeiten der Eisenbahn-Trains für die verschiedenen Krümmungs-Halbmesser und Geschwindigkeiten berechnet. Ist *b* die Schienen-Weite, *V* die Geschwindigkeit pro Secunde in Fufs, *R* der Halbmesser der Curven, so hat man die Ueberhöhung

$$X \text{ in Fufs} = \frac{b \cdot V^2}{g R}, \text{ für } g = 32,25 \text{ Fufs.}$$

| Maximal-Geschwindigkeit der Züge. | | | Erforderliche Erhöhung des äusseren Schienenstranges in Curven bei einem Halbmesser von: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---|--|----------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| in Preussischen Meilen pro Stunde. | in Englischen Meilen pro Stunde. | in Preussischen Fufs pro Secunde. | 3000° in Fufs. | 2000° in Fufs. | 1500° in Fufs. | 1000° in Fufs. | 900° in Fufs. | 800° in Fufs. | 700° in Fufs. | 600° in Fufs. | 500° in Fufs. | 450° in Fufs. | 400° in Fufs. | 350° in Fufs. | 300° in Fufs. | 250° in Fufs. | 200° in Fufs. | 150° in Fufs. | 125° in Fufs. | 100° in Fufs. | 75° in Fufs. | 50° in Fufs. |
| 3 | 14,04 | 20,0 | 0,0016 | 0,0024 | 0,0033 | 0,0049 | 0,0054 | 0,0061 | 0,0070 | 0,0081 | 0,0098 | 0,0109 | 0,0120 | 0,0137 | 0,0164 | 0,0196 | 0,0245 | 0,0327 | 0,0393 | 0,0491 | 0,0655 | 0,0982 |
| 3,5 | 16,38 | 23,4 | 0,0024 | 0,0034 | 0,0045 | 0,0067 | 0,0075 | 0,0084 | 0,0096 | 0,0112 | 0,0134 | 0,0149 | 0,0168 | 0,0188 | 0,0224 | 0,0269 | 0,0336 | 0,0448 | 0,0537 | 0,0672 | 0,0896 | 0,1344 |
| 4 | 18,72 | 26,7 | 0,0029 | 0,0043 | 0,0058 | 0,0087 | 0,0097 | 0,0109 | 0,0125 | 0,0146 | 0,0175 | 0,0194 | 0,0219 | 0,0245 | 0,0292 | 0,0350 | 0,0437 | 0,0583 | 0,0700 | 0,0875 | 0,1166 | 0,1742 |
| 4,5 | 21,06 | 30,0 | 0,0036 | 0,0055 | 0,0073 | 0,0110 | 0,0123 | 0,0138 | 0,0158 | 0,0184 | 0,0221 | 0,0245 | 0,0276 | 0,0309 | 0,0368 | 0,0441 | 0,0552 | 0,0736 | 0,0884 | 0,1104 | 0,1472 | 0,2209 |
| 5 | 23,40 | 33,3 | 0,0045 | 0,0068 | 0,0091 | 0,0136 | 0,0151 | 0,0170 | 0,0194 | 0,0227 | 0,0272 | 0,0302 | 0,0340 | 0,0381 | 0,0454 | 0,0544 | 0,0680 | 0,0907 | 0,1088 | 0,1361 | 0,1814 | 0,2722 |
| 5,5 | 25,74 | 36,7 | 0,0055 | 0,0082 | 0,0110 | 0,0165 | 0,0184 | 0,0207 | 0,0236 | 0,0275 | 0,0331 | 0,0367 | 0,0413 | 0,0463 | 0,0551 | 0,0661 | 0,0826 | 0,1102 | 0,1322 | 0,1653 | 0,2204 | 0,3306 |
| 6 | 28,08 | 40,0 | 0,0065 | 0,0098 | 0,0131 | 0,0196 | 0,0218 | 0,0245 | 0,0280 | 0,0327 | 0,0393 | 0,0436 | 0,0491 | 0,0549 | 0,0655 | 0,0785 | 0,0982 | 0,1309 | 0,1571 | 0,1963 | 0,2618 | 0,3928 |
| 6,5 | 30,42 | 43,3 | 0,0076 | 0,0115 | 0,0153 | 0,0230 | 0,0256 | 0,0287 | 0,0329 | 0,0383 | 0,0460 | 0,0511 | 0,0575 | 0,0644 | 0,0767 | 0,0920 | 0,1150 | 0,1534 | 0,1841 | 0,2301 | 0,3068 | 0,4602 |
| 7 | 32,76 | 46,7 | 0,0089 | 0,0133 | 0,0178 | 0,0267 | 0,0297 | 0,0334 | 0,0382 | 0,0446 | 0,0535 | 0,0595 | 0,0669 | 0,0751 | 0,0892 | 0,1070 | 0,1338 | 0,1784 | 0,2141 | 0,2674 | 0,3569 | 0,5354 |
| 7,5 | 35,10 | 50,0 | 0,0102 | 0,0153 | 0,0204 | 0,0306 | 0,0341 | 0,0383 | 0,0438 | 0,0511 | 0,0614 | 0,0682 | 0,0767 | 0,0859 | 0,1022 | 0,1227 | 0,1534 | 0,2045 | 0,2454 | 0,3068 | 0,4091 | 0,6137 |
| 8 | 37,44 | 53,3 | 0,0116 | 0,0174 | 0,0232 | 0,0348 | 0,0387 | 0,0436 | 0,0498 | 0,0581 | 0,0697 | 0,0775 | 0,0872 | 0,0976 | 0,1162 | 0,1394 | 0,1743 | 0,2324 | 0,2789 | 0,3486 | 0,4649 | 0,6973 |
| 8,5 | 39,78 | 56,7 | 0,0131 | 0,0197 | 0,0263 | 0,0394 | 0,0438 | 0,0493 | 0,0564 | 0,0658 | 0,0789 | 0,0877 | 0,0986 | 0,1104 | 0,1315 | 0,1578 | 0,1973 | 0,2630 | 0,3156 | 0,3945 | 0,5261 | 0,7892 |
| 9 | 42,12 | 60,0 | 0,0147 | 0,0221 | 0,0294 | 0,0441 | 0,0491 | 0,0552 | 0,0631 | 0,0736 | 0,0883 | 0,0982 | 0,1104 | 0,1236 | 0,1472 | 0,1767 | 0,2209 | 0,2945 | 0,3534 | 0,4418 | 0,5891 | 0,8837 |
| 9,5 | 44,46 | 63,3 | 0,0163 | 0,0246 | 0,0327 | 0,0491 | 0,0546 | 0,0615 | 0,0702 | 0,0820 | 0,0984 | 0,1092 | 0,1229 | 0,1376 | 0,1639 | 0,1967 | 0,2459 | 0,3278 | 0,3934 | 0,4918 | 0,6557 | 0,9836 |
| 10 | 46,80 | 66,7 | 0,0182 | 0,0273 | 0,0364 | 0,0546 | 0,0607 | 0,0682 | 0,0780 | 0,0910 | 0,1092 | 0,1213 | 0,1365 | 0,1528 | 0,1820 | 0,2184 | 0,2730 | 0,3640 | 0,4368 | 0,5460 | 0,7280 | 1,0921 |
| 10,5 | 49,14 | 70,0 | 0,0200 | 0,0301 | 0,0401 | 0,0601 | 0,0668 | 0,0752 | 0,0859 | 0,1002 | 0,1202 | 0,1336 | 0,1503 | 0,1683 | 0,2004 | 0,2405 | 0,3007 | 0,4009 | 0,4811 | 0,6014 | 0,8018 | 1,2028 |
| 11 | 51,48 | 73,3 | 0,0219 | 0,0329 | 0,0441 | 0,0661 | 0,0734 | 0,0826 | 0,0944 | 0,1101 | 0,1321 | 0,1468 | 0,1652 | 0,1849 | 0,2203 | 0,2644 | 0,3305 | 0,4406 | 0,5287 | 0,6602 | 0,8812 | 1,3220 |
| 11,5 | 53,82 | 76,7 | 0,0240 | 0,0361 | 0,0481 | 0,0722 | 0,0802 | 0,0902 | 0,1031 | 0,1203 | 0,1444 | 0,1604 | 0,1805 | 0,2020 | 0,2406 | 0,2888 | 0,3610 | 0,4813 | 0,5776 | 0,7220 | 0,9627 | 1,4441 |
| 12 | 56,16 | 80,0 | 0,0261 | 0,0392 | 0,0523 | 0,0785 | 0,0872 | 0,0982 | 0,1122 | 0,1309 | 0,1571 | 0,1745 | 0,1963 | 0,2198 | 0,2618 | 0,3140 | 0,3927 | 0,5236 | 0,6284 | 0,7855 | 1,0474 | 1,5711 |

Andeutungen über die Ermittlung der Dauer und des Alters, so wie des Werths und der Unterhaltungskosten von Baugegenständen, und über deren Nutzbarkeit, nebst einer Zusammenstellung der wichtigsten desfallsigen Erfahrungssätze.

Ueber Dauer und Alter, Werth-Verhältnisse und Unterhaltungs-Kosten von Bau-Gegenständen.

Die Kenntniß der Dauer und des Alters, der Werthverhältnisse und der Unterhaltungskosten von Baugegenständen, wird vielfach bedeutungsvoll bei Finanz-Operationen, in öffentlichen und privaten Angelegenheiten, die sich auf die Abschätzung des Werths vorhandener oder projectirter Baulichkeiten begründen und zwar namentlich:

- A. Bei Versicherung von Baugegenständen gegen Feuers- und Wassers-Gefahren;
- B. Beim Verkauf und bei Verpachtung von Staats- oder Privat-Gütern;
- C. Bei Credit-Eröffnungen für städtische Grundstücke;
- D. Bei Feststellung und Ablösung von Bau-Verpflichtungen und Bau-Berechtigungen.

Ad A. Bei Versicherung von Baugegenständen gegen Feuers- und Wassers-Gefahren ist, um die Beiträge nach bestimmten Procentsätzen der Versicherungs-Summe normiren zu können, eine überschlägliche Abschätzung des zeitigen Werths derselben erforderlich, die sich eines Theils auf allgemeine örtliche Normal-Taxsätze der Neubau-Kosten und andern Theils auf das Verhältniß des jetzigen Werths zu dem Neubau-Werthe begründen muß, welches Verhältniß, aufer anderen zufälligen Bedingungen, namentlich vom Alter der Baulichkeiten abhängig ist.

Ad B. Beim Kaufe und bei Verpachtung von Staats- oder Privat-Gütern (wo die Baugegenstände gewöhnlich als Nebensache betrachtet werden), wird, nach üblichen Grundsätzen, die Uebernahme gewöhnlich so bedingt, daß der Käufer oder Pächter, die Baulichkeiten, ohne besondere Anrechnung ihres zeitigen Werths, in dem Zustande übernimmt, in welchem sie zur Zeit sich befinden, und daß ihm, für die, augenblicklich oder in einem gewissen Zeitraum, unvermeidlich erscheinenden Neubauten, so wie für die laufenden Reparaturen, entsprechende Kostenbeträge von der Kauf- oder Pachtsumme in Abzug gebracht werden.

Um diese Beträge festzustellen, bedarf es einer besonderen Kosten-Ermittlung der betreffenden Neubauten, wozu gewöhnlich die Benutzung allgemeiner örtlicher Taxsätze genügt, so wie einer Abschätzung der jährlichen Unterhaltungs-Kosten sämtlicher vorhandener Baugegenstände.

Ad C. Bei Credit-Eröffnungen für städtische Grundstücke (wo die Baugegenstände als Hauptsache betrachtet werden) erfordert die Abschätzung derselben, vorzugsweise die Berücksichtigung des zeitigen Werths der Baulichkeiten und da dieser einem fortwährenden Wechsel unterworfen ist, kommt es besonders darauf an, das vom Alter und von der Dauer der Baugegenstände abhängige Werth-Verhältniß zu ermitteln, so wie den Neubau- und Ertrags-Werth nach Erfahrungen festzustellen, und demnächst den, daraus herzuleitenden mittlern Werth nach jenem Entwerthungs-Verhältniß, auf den zeitigen Werth zu reduciren.

Ad D. Bei Ablösung von bestehenden Bau-Verpflichtungen und Bau-Berechtigungen, welche auf Gütern und Grundstücken haften, kommt es, nach überschläglicher oder genauer Ermittlung des Neuwerths der betreffenden Baugegenstände,

besonders auf die Erfahrungs-Sätze über Dauer, Alter und Unterhaltungs-Kosten derselben an, um die, zur Entschädigung der Berechtigten, oder zur Befreiung der Belasteten, erforderlichen Capital-Summen oder Jahres-Renten, durch Zinsrechnung feststellen zu können.

Die vorstehend bezeichneten, für die Nutz-Anwendung nöthigen Erfordernisse, d. h. die Ermittlung der Dauer, des Alters, der Bau- und Unterhaltungs-Kosten beruhen zwar nur auf schwankenden Erfahrungs-Sätzen, sind jedoch durch theoretische Behandlung speciell nutzbar zu machen.

Die betreffenden Operationen *ad C* und *D* sind näher beleuchtet und dargestellt in Eytelwein's Anleitung zur Bestimmung von Bau-Ablösungs-Capitalien und Jahres-Renten, und in Wolff's Entwicklung der Grundsätze zur Abschätzung von Stadtgebäuden, in Rücksicht auf das Alter derselben; so wie in den betreffenden, von mir verfaßten Aufsätzen, in der Zeitschrift für Bauwesen*), und in den Mittheilungen des Central-Vereins für das Wohl der arbeitenden Klassen**).

Die Operationen *ad A* und *B* erfordern nur eine ähnliche Benutzung oder eine einfache Anwendung der betreffenden Erfahrungs-Sätze, wie sie in der nachfolgend beigefügten Tabelle zusammengestellt sind.

Die Dauer von Baugegenständen muß sich sehr verschiedenartig gestalten nach folgenden Motiven:

- a) nach der Beschaffenheit und Verbindungsweise der verwendeten Haupt-Materialien, als Bau von Hau-, Bruch- oder Back-Steinen, von Lehm- oder Mörtel-Masse, von hartem oder weichem Holze, von Stein- oder Lehmfachwerk, von Guß- oder Schmiede-Eisen etc.;
- b) nach der Art, der Lage und Ausdehnung, in Bezug auf Grund und Boden, Klima und Himmelsgegend, Umgebung und Höhenverhältnisse;
- c) nach dem Zweck der Benutzung, zu Wohnungen, Stallungen, Vorrathsräumen, Gewerbe-Betriebs-Anlagen, Versammlungs-Lokalen, Land- und Wasser-Verbindungen, Befestigungen und Vorrichtungen aller Art;
- d) nach der Einwirkung von Natur-Ereignissen, durch Feuers- und Wassergefahr, Sturm- und Hagel-Schaden, Vulkane und Erdbeben;
- e) nach der Sorge für die Unterhaltung, sowohl in der Beachtung äußerer Einflüsse, als in der Behandlungsweise hervortretender Schadhaflichkeiten.

Die gesammte Dauer für neue Baulichkeiten (Bauperiode) läßt sich, unter Voraussetzung sorgsamer Ausführung und Unterhaltung, nach Bauart und Zweck gesondert, abgesehen von den zufälligen Einwirkungen der Lage und Natur-Ereignisse, aus gesammelten Erfahrungen, wenn auch nur durchschnittlich, annähernd angeben. Diese Einwirkungen müssen erforderlichen Falls einer besondern Beurtheilung unterzogen, und die betreffenden Ermittlungen auf specielle Erfahrungen begründet werden, welche jedoch immer nur zu einem ganz unsichern Resultat führen können.

Die Bestimmung der bisherigen Dauer (des Alters) vorhandener Baugegenstände ist, wenn sie nicht durch Urkunde oder Zeugen-Aussagen sich ermitteln läßt, viel unsicherer, als die der gesammten Dauer, da sie die Berücksichtigung aller zufälligen Einwirkungen für jeden einzelnen Fall unbedingt erfordert.

Die künftige Dauer läßt sich, unter denselben Voraussetzungen leicht ermitteln, wenn das Alter (*A*) und die ganze Dauer (*P*) bekannt sind, da $D = (P - A)$, sowie umgekehrt wenn *D* bekannt wäre, wieder $A = (P - D)$ sein muß.

Die Werth-Verhältnisse von Baugegenständen stehen in

*) Jahrgang 1. **) Heft 8.

einer unmittelbaren Wechselwirkung mit den Verhältnissen ihrer Dauer; in welchem Maße diese Verhältnisse jedoch ab- oder zunehmen, kann nur durch vielfache Erfahrungen, vorsichtige Beobachtungen und mühsame Berechnungen mit einiger Wahrscheinlichkeit ermittelt werden.

Die Neubauwerthe an sich, lassen sich, unter bestimmten Voraussetzungen von Ort und Zeit, ziemlich genau feststellen, und nach bestimmten Kategorien und Maß-Einheiten, auf Normalsätze zurückführen, die für ähnliche Fälle, mit genügender Genauigkeit wieder benutzt werden können; nur für andere Zeiten und Gegenden, als die, auf welche die Ermittlungen sich beziehen, müssen dieselben unsicher gemacht werden. — Bei Bestimmung der, zum künftigen Wiederaufbau vorhandener Baugegenstände, etwa erforderlichen Baucapitalien ist zu beachten: daß der überschläglich abzuschätzende Werth der alten, etwa noch brauchbaren Baustücke und Materialien, in Abzug vom Neubauwerthe gebracht, so wie der Kostenbetrag für die Abbruchs-Arbeiten demselben hinzugefügt werden, um das wahre Erforderniß an baaren Baucapitalien möglichst annähernd richtig zu erhalten.

Die Werth-Ermittelungen alter Baugegenstände dagegen bleiben immer um so schwankender und zeitraubender, als die Annahme der Abnutzung, nicht nur von einseitiger Auffassung abhängt, sondern auch Normalsätze sich dafür nicht herleiten und aufstellen lassen, vielmehr jeder einzelne Fall eine besondere specielle Abschätzung bedingt. Wenn der Neubauwerth (N) und der zeitige Werth (W) ermittelt und als bekannt anzunehmen sind, läßt sich das Maß der Abnutzung oder die Entwerthung (E) leicht angeben, da $E = (N - W)$ ist, so wie umgekehrt, wenn E bekannt wäre $W = (N - E)$ sein muß. Bisher hat man allgemein angenommen, daß die Bauwerthe im einfachen Verhältnisse der Zeitdauer abnehmen, d. h. daß, nach den vorstehenden Bezeichnungen sich verhalten: $P : D = N : W$, woraus, je nachdem D oder W bekannt oder gesucht sind: $W = \frac{DN}{P}$ oder $D = \frac{PW}{N}$ sich ergeben; oder auch, wenn statt D und W das zeitige Alter (A) und die Werth-Abnahme (E) gesucht werden: $P : (P - A) = N : (N - E)$ sich verhalten, woraus wieder sich ergeben: $A = \frac{PE}{N}$ oder $E = \frac{NA}{P}$.

Genauere Ermittlungen des Werths und des Alters verschiedener vorhandener Bauwerke, so wie sorgfältige Vergleichung dieser Resultate untereinander, werden jedoch die schon dem sachverständigen und umsichtigen Beobachter sich augenscheinlich aufdringende Erfahrung bestätigen, daß die Abnahme der Bauwerthe nicht in demselben Maße erfolgt, wie die der Zeitdauer; vielmehr die Abnahme der Werthe in den ersten Zeiten unmerklich ist, und mit der längeren Dauer zunimmt, bis die völlige Entwerthung in der letzten Zeit eintritt.

Insofern sich zum Beispiel in dieser Weise ziemlich sicher ergibt: daß der zeitige Werth (W) eines Bauwerks, von ordnungsmäßiger Anlage und regelmässiger Unterhaltung, nach Ablauf der Hälfte der erfahrungsmässig ihm im Durchschnitt zukommenden ganzen Dauer (P) nicht die Hälfte, sondern etwa Dreiviertel des vorher festgestellten Neuwerths (N) beträgt, ist der Werthverlust oder die Entwerthung (E) nur zu einem Viertel des Neuwerthes anzunehmen, und da, unter andern Voraussetzungen, sich entsprechende Verhältnisse ergeben, kann man die allgemeine, practisch sehr brauchbare Regel daraus ableiten, daß die Abnahme des Werths von Baugegenständen nach einer geometrischen Reihe höherer Ordnung erfolgt, und daß die einzelnen Bauwerthe im Allgemeinen in demselben Verhältnisse stehn, wie die Quadrate der Zeiträume ihres Alters, d. h. $N : E = P^2 : A^2$, woraus folgt,

daß je nach den Vorlagen und dem Erforderniß: das Alter eines Bauwerks $A = \sqrt{\frac{P^2 \cdot E}{N}} = P \cdot \sqrt{\frac{E}{N}}$ oder die Werth-Abnahme $E = \frac{A^2 \cdot N}{P^2}$ sich ergeben; und wenn statt A oder E , die künftige Dauer (D) oder der zeitige Werth (W) in Rechnung gebracht werden soll, $D = (P - A) = P - P \sqrt{\frac{E}{N}} = P \left(1 - \sqrt{\frac{E}{N}}\right)$ oder $W = (N - E) = N - \frac{A^2}{P^2} N = N \left(1 - \frac{A^2}{P^2}\right)$ sind.

Für die Annahme des Neubauwerths $N = 1$, wird demnach, durch Substitution in vorstehende Werthformeln:

$$E = \frac{A^2}{P^2}, \text{ oder } W = 1 - \frac{A^2}{P^2}$$

die sich für bestimmte Voraussetzungen, nach Erfahrungs-Sätzen vorher berechnen und in Tabellen bringen lassen, um mit Hilfe derselben, für jeden feststehenden Neubauwerth, die gesuchte Größe leicht ermitteln zu können, indem die Reductionswerthe (E und W) nur mit dem Neubauwerthe (N) multiplicirt zu werden brauchen. Eine hiernach angelegte Reductions-Tabelle ist mitgetheilt in einer Schrift von Wolff und einem Aufsatz von mir in den Verhandlungen des Central-Vereins für das Wohl der arbeitenden Klassen, über die Abschätzung des Werths von Stadtgebäuden. Wenn beispielsweise der Neuwerth eines Baugegenstandes:

$N = 1000$ Thlr. beträgt und die ganze Dauer (Bauperiode) desselben,

$P = 200$ Jahre anzunehmen ist, so ergibt sich:

a) für ein Alter desselben $A = 50$ Jahre, die Werth-Abnahme:

$$E = 1000 \left(\frac{50}{200}\right)^2 = 1000 \cdot 0,0625 = 62,5 \text{ Thlr.}$$

also der jetzige Werth:

$$W = (1000 - 62,5) = 937,5 \text{ Thlr., oder}$$

b) für eine Werth-Abnahme $E = 62,5$ Thlr. das jetzige Alter desselben:

$$A = 200 \sqrt{\frac{62,5}{1000}} = 200 \cdot 0,25 = 50 \text{ Jahre,}$$

also die künftige Dauer

$$D = (200 - 50) = 150 \text{ Jahre.}$$

Nach den vorher angeführten bisher üblichen Voraussetzungen würde dagegen:

a) für ein Alter A von 50 Jahren, die Entwerthung

$$E = 50 \cdot \frac{1000}{200} = 250 \text{ Thlr.}$$

also der zeitige Werth

$$W = (1000 - 250) = 750 \text{ Thlr.}$$

b) für eine Werth-Abnahme E von 250 Thlr., das jetzige Alter

$$A = \frac{200 \cdot 250}{1000} = \frac{50,000}{1000} = 50 \text{ Jahre,}$$

also die künftige Dauer

$$D = (200 - 50) = 150 \text{ Jahre betragen.}$$

Da es jedoch von vielen zufälligen Einwirkungen abhängig bleibt, ob und in wie fern die hiernach sich ergebenden Resultate der Wahrheit sich nähern, muß man dieselben für jeden besondern Fall nach dem vorliegenden Augenschein oder bestimmten Voraussetzungen möglichst zu berichtigen suchen, und dürfte man in zweifelhaften Fällen am wenigsten irren, wenn man das arithmetische Mittel zwischen beiden Resultaten suchte.

Die Unterhaltungskosten von Baugegenständen theilen sich in solche, welche die Erstattung des Anlage-Capitals behufs der dereinstigen Neuherstellungen, und in solche, welche die fortlaufenden unvermeidlichen Instandsetzungen betreffen.

Die ersten, sogenannten Amortisationsbeträge, bleiben ohne Zins-Anrechnung für bestimmte Zeit-Abschnitte unveränderlich und sind, nach jährlichen Procentsätzen von den Neubauwerthen, in der Weise zu normiren, daß die Zahl 100 durch die Zahl der Jahre der erfahrungsmäßig festzustellenden ganzen Dauer (Bauperiode) dividirt wird, also $A = \frac{100}{P}$ oder z. B. für Bauwerke, die eine Dauer von etwa 100 Jahren haben = 1 Procent. Die letzten eigentlichen Unterhaltungsbeträge, werden zwar auch nach Procentsätzen der Neubauwerthe bemessen, lassen sich jedoch nur auf besondere Erfahrungen begründen, und bleiben nicht für verschiedene Zeiten des Alters unverändert, sondern wachsen mit denselben in sachgemäß festzustellenden Differenzen, obgleich bisher nur dieselben Durchschnitts-Sätze für die ganze Dauer, als maßgebend angenommen werden.

Wenn z. B. für ein Bauwerk der jährliche Durchschnittsbetrag für die fortlaufenden Reparaturen (R) erfahrungsmäßig zu $\frac{1}{2}$ Procent des Neubauwerths angenommen wird, so ist derselbe für die ganze Bauperiode von P Jahren, etwa auf 4 verschiedene Alters-Abschnitte so zu vertheilen, daß bis zu $\frac{1}{4}$ der ganzen Dauer (P) $R = \frac{2}{12}$ Pct., bis zu $\frac{1}{2}$ derselben = $\frac{4}{12}$, bis zu $\frac{3}{4}$ derselben = $\frac{6}{12}$ und bis zum Ablauf der Periode = 1 Pct. berechnet werden.

Nachfolgende Tabelle giebt eine Zusammenstellung der, nach den vorliegenden Erfahrungen ziemlich allgemein gültigen Durchschnitts-Sätze, über die Neubauwerthe, über die Zeit der gesammten Dauer, sowie über die Kosten der Unterhaltung für die gewöhnlichen Gebäude-Arten, nach den Hauptbauweisen getrennt, und wird unter Modificationen für alle solche Ermittlungen maßgebend sein, und dem practischen Baumeister häufig vorkommen, dessen Erfahrung und Umsicht jedoch immer die richtige Anwendung, sowie die Zeit und Ort gemäße etwaige Abänderung überlassen bleiben muß, um die, den vorliegenden Verhältnissen möglichst entsprechenden Resultate zu erlangen, da die betreffenden Untersuchungen von zu vielen zufälligen Einwirkungen und Eindrücken abhängig sind, also oft sehr abweichende Ansichten rechtfertigen.

Zusammenstellung

der mittleren Erfahrungssätze über Neuwerth, Dauer und Unterhaltungskosten der gewöhnlichsten Bau-Anlagen in den norddeutschen Ländern, unter Beiseitesetzung zufälliger nachtheiliger Einflüsse, so wie mit Ausschluß eigentlicher Monumental-Bauten. *)

| Laufende Nummer. | Bauart und Benutzung. | Neuwerth für die | Amortisations- | Unterhaltungs- |
|------------------|---|---|----------------|--|
| | | Einheit. | | |
| | | Thlr. | Procent. | Procent. |
| 1. | A. Massivbau von Bruch- und Backsteinen. Wohnhäuser besserer Einrichtung und Ausführung mit gewölbtem Unterbau und Dach-Ansbau: in 1 Stockwerk pro □Fufs Grundfläche in 2 Stockwerken desgl. in 3 dergl. desgl. in 4 dergl. desgl. | 2 $\frac{1}{4}$ —2 $\frac{1}{2}$ 3—3 $\frac{1}{2}$ 3 $\frac{1}{2}$ —4 $\frac{1}{2}$ 4 $\frac{1}{2}$ —5 $\frac{1}{2}$ | 200 | $\frac{1}{2}$ =0,5 $\frac{1}{2}$ =0,5 |

| Laufende Nummer. | Bauart und Benutzung. | Neuwerth für die | Amortisations- | Unterhaltungs- |
|------------------|---|--|----------------|--|
| | | Einheit. | | |
| | | Thlr. | Procent. | Procent. |
| 2. | Wohnhäuser von mittlerer Beschaffenheit mit Balkenkeller und Dach-Ansbau: in 1 Stockwerk pro □Fufs Grundfläche in 2 Stockwerken desgl. in 3 dergl. desgl. in 4 dergl. desgl. | 1 $\frac{1}{2}$ —2 $\frac{1}{2}$ 2 $\frac{1}{2}$ —3 3 $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{3}{4}$ 3 $\frac{3}{4}$ —4 $\frac{1}{2}$ | 180 | $\frac{5}{8}$ =0,55 $\frac{3}{4}$ =0,66 |
| 3. | Wohnhäuser von geringerer Klasse, zum Theil mit Balkenkellern ohne Dach-Ansbau: in 1 Stockwerk pro □Fufs Grundfläche in 2 Stockwerken desgl. in 3 dergl. desgl. in 4 dergl. desgl. *) | 1 $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{3}{4}$ 2—2 $\frac{1}{2}$ 2 $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{1}{2}$ 3—3 $\frac{3}{4}$ | 160 | $\frac{5}{8}$ =0,625 $\frac{3}{4}$ =0,75 |
| 4. | Brau- und Brennerei-Gebäude, zum Theil gewölbt: in 1 Stockwerk pro □Fufs Grundfläche in 2 Stockwerken desgl. | 1 $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$ —2 | 80 | 1 $\frac{1}{4}$ =1,25 $\frac{3}{4}$ =0,75 |
| 5. | Werkstätten und gewöhnliche Maschinen-Betriebs-Gebäude: in 1 Stockwerk pro □Fufs Grundfläche in 2 Stockwerken desgl. in 3 dergl. desgl. | 1—1 $\frac{1}{4}$ 1 $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{3}{4}$ 2—2 $\frac{1}{4}$ | 100 | 1 $\frac{3}{4}$ =0,75 |
| 6. | Magazine oder Speicher-Gebäude: in 2 Stockwerken pro □Fufs Grundfläche in 3 Stockwerken desgl. in 4 dergl. desgl. | 1 $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{1}{2}$ —2 2 $\frac{1}{4}$ —2 $\frac{1}{4}$ | 170 | $\frac{3}{8}$ =0,6 $\frac{1}{2}$ =0,5 |
| 7. | Federviehstall-Gebäude: in 1 Stockwerk pro □Fufs Grundfläche in 2 Stockwerken desgl. | $\frac{3}{4}$ — $\frac{3}{4}$ 1 $\frac{1}{8}$ —1 $\frac{1}{8}$ | 170 | $\frac{3}{8}$ =0,6 $\frac{1}{2}$ =0,5 |
| 8. | Wasch-, Back-, Schlacht- und Molkenhäuser: pro □Fufs Grundfläche | $\frac{5}{8}$ —1 | 120 | $\frac{5}{8}$ =0,83 $\frac{3}{4}$ =0,75 |
| 9. | Scheunen- und Schuppen-Gebäude: pro □Fufs Grundfläche | $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ | 170 | $\frac{3}{8}$ =0,6 $\frac{1}{2}$ =0,5 |
| 10. | Rindvieh- und Pferd stall-Gebäude: pro □Fufs Grundfläche | $\frac{5}{8}$ —1 | 150 | $\frac{3}{8}$ =0,66 $\frac{3}{8}$ =0,66 |
| 11. | Schafstall-Gebäude: pro □Fufs Grundfläche | $\frac{7}{8}$ — $\frac{3}{4}$ | 150 | $\frac{3}{8}$ =0,66 $\frac{3}{8}$ =0,66 |
| 12. | Schweinstall-Gebäude: pro □Fufs Grundfläche | $\frac{3}{4}$ — $\frac{5}{8}$ | 100 | 1 $\frac{3}{4}$ =0,75 |
| 13. | Backöfen von 24 □Fufs Herdfläche, pro Stück | 25—30 | 25 | 4 2 |
| 14. | Abritte, pro Sitz | 16—20 | 120 | $\frac{5}{8}$ =0,83 $\frac{3}{4}$ =0,75 |
| 15. | Brunnenkessel, 12 Fufs tief, pro Stück | 90—100 | 60 | 1 $\frac{2}{3}$ =1,66 1 $\frac{1}{3}$ =1,34 |
| 16. | Bewährungen, 6 Fufs hoch, pro lauf. Fufs | 1 $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{1}{2}$ | 100 | 1 $\frac{1}{2}$ =0,5 |
| 17. | Hof- und Strafen-Pflaster pro □Fufs Fläche | 8—10 | 60 | 1 $\frac{2}{3}$ =1,66 $\frac{1}{3}$ =0,34 |
| 18. | Brücken, gewölbt, pro □Fufs Oberfläche | 1 $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{3}{4}$ | 75 | 1 $\frac{1}{3}$ =1,34 1 $\frac{1}{2}$ =1,5 |
| 19. | Uferschälungen, 10 Fufs hoch pro lauf. Fufs | 20—24 | 75 | 1 $\frac{1}{3}$ =1,34 1 $\frac{1}{2}$ =1,5 |
| 20. | Wasser-Archen, pro □Fufs Grundfläche | 3—3 $\frac{1}{2}$ | 75 | 1 $\frac{1}{3}$ =1,34 1 $\frac{1}{2}$ =1,5 |

*) Die 5te Columne enthält den Betrag in Procenten der Neubauwerthe, durch welchen die Anlage-Capitale während der ganzen Dauer der Gebäude getilgt werden.
Die 6te Columne enthält die Kosten in Procenten der Neubauwerthe, welche für die laufenden Reparaturen der Gebäude jährlich erforderlich sind.

*) Hierbei ist zu bemerken: daß höhere Gebäude zwar, wenn sie frei stehen, im Allgemeinen nicht eine so lange Dauer unter derselben Bedingung haben wie niedrigere, daß die Dauer jedoch insofern gleich angenommen werden kann, als gewöhnlich die hohen Wohngebäude in großen Städten im Zusammenhange stehen, und die freistehenden Wohnhäuser meist in geringer Höhe auf dem Lande und in kleinern Städten vorkommen.

| Laufende Nummer. | Bauart und Benutzung. | Neuwerth für die | Ganze Dauer oder Bauperiode. | Amortisations- Betrag. | Unterhaltungs- Kosten. |
|---|--|-------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | | Einheit. Thlr. | | | |
| B. Holz- und Fachwerks-Bauten von Nadelholz. | | | | | |
| 1. | Wohnhäuser besserer Beschaffenheit mit gewölbten Kellern und Dach-Ausbau: in 1 Stockwerk pro □Fuß Grundfläche | 1 1/2 - 2 | 120 | 5/6 = 0,83 | 1 |
| | in 2 Stockwerken desgl. | 2 1/4 - 2 2/3 | | | |
| 2. | Wohnhäuser geringerer Beschaffenheit mit Balkenkellern ohne Dach-Ausbau: in 1 Stockwerk pro □Fuß Grundfläche | 1 - 1 1/4 | 100 | 1 | 1 1/4 = 1,25 |
| | in 2 Stockwerken desgl. | 1 1/2 - 1 3/4 | | | |
| 3. | Brau- und Brennerei-Gebäude, zum Theil gewölbt, pro □Fuß Grundfläche | 1 - 1 1/4 | 50 | 2 | 1 1/2 = 1,5 |
| 4. | Werkstätten und gewöhnliche Maschinen-Betriebs-Gebäude: in 1 Stockwerk pro □Fuß Grundfläche | 5/6 - 1 | 70 | 1 1/3 = 1,43 | 1 1/2 = 1,5 |
| | in 2 Stockwerken desgl. | 1 1/6 - 1 1/3 | | | |
| 5. | Magazin- oder Speicher-Gebäude: in 2 Stockwerken pro □Fuß Grundfläche | 1 - 1 1/4 | 80 | 1 1/4 = 1,25 | 1 |
| | in 3 Stockwerken desgl. | 1 1/3 - 1 1/2 | | | |
| 6. | Federviehstall-Gebäude: in 1 Stockwerk pro □Fuß Grundfläche | 1 1/2 - 1 1/2 | 80 | 1 1/4 = 1,25 | 1 |
| | in 2 Stockwerken desgl. | 1 1/2 - 1 1/2 | | | |
| 7. | Wasch-, Back-, Molken- und Schlachthäuser, pro □Fuß Grundfläche | 7/8 - 3/2 | 60 | 1 2/3 = 1,66 | 1 1/2 = 1,5 |
| 8. | Scheunen- und Schuppen-Gebäude, pro □Fuß Grundfläche | 1 1/2 - 1 1/2 | 80 | 1 1/4 = 1,5 | 1 |
| 9. | Rindvieh- und Pferdestall-Gebäude, pro □Fuß Grundfläche | 7/8 - 3/2 | 70 | 1 1/3 = 1,43 | 1 1/3 = 1,34 |
| 10. | Schafstall-Gebäude: pro □Fuß Grundfläche | 1 1/3 - 1 1/2 | 70 | 1 1/3 = 1,43 | 1 1/3 = 1,34 |
| 11. | Schweinstall-Gebäude: pro □Fuß Grundfläche | 1 1/2 - 7/3 | 50 | 2 | 2 |
| 12. | Abtritte, pro Sitz | 12 - 15 | 60 | 1 2/3 = 1,66 | 1 1/2 = 1,5 |
| 13. | Pumpenröhren, 20 lauf. Fuß | 10 - 12 | 10 | 10 | 1 1/2 = 1,5 |
| 14. | Plankenzäune, 6 Fuß hoch, pro lauf. Fuß | 1/2 - 3/2 | 15 | 6 2/3 = 6,66 | 2 1/2 = 2,5 |
| 15. | Stacketenzäune, 5 Fuß hoch, pro lauf. Fuß | 1/2 - 3/2 | 20 | 5 | 2 1/2 = 2,5 |
| 16. | Brücken mit festen Jochen, pro □Fuß Oberfläche | 1/2 - 3/2 | 25 | 4 | 2 1/2 = 2,5 |
| 17. | Uferschälungen, 10 Fuß hoch, pro lauf. Fuß | 8 - 10 | 25 | 4 | 2 1/2 = 2,5 |
| 18. | Wasser-Archen, pro □Fuß Grundfläche | 1 1/2 - 1 3/4 | 25 | 4 | 2 1/2 = 2,5 |
| 19. | Brunnenschacht, 12 Fuß tief, pro Stück | 30 - 36 | 15 | 6 2/3 = 6,66 | 1 1/3 = 1,33 |
| 20. | Bockwindmühlen-Gebäude | 2 1/2 - 2 3/4 | 70 | 1 1/3 = 1,43 | 1 1/2 = 1,5 |

Für Massivbaue in Lehm und in Mörtel-Masse sind als Neuwerthe, die Mittelsätze zwischen Massivbau von Back- oder Bruchsteinen und Nadelholzbau anzunehmen; die Sätze für Dauer und Unterhaltung jedoch denen für Holzbau gleich zu stellen. Für Holzbau von hartem Laubholze sind sowohl für die Neuwerthe, als für die Bestimmung der Dauer und Unterhaltung, Mittelsätze zwischen den Sätzen für Stein und Nadelholzbau anzunehmen.

W. Emmich.

Die Axonometrie.

Unter diesem Namen hat Herr Prof. Weisbach bereits vor mehreren Jahren eine Zeichnungs-Methode in Anregung und in seinen Werken zur Anwendung gebracht, welche die

Vortheile der geometrischen und perspectivischen Zeichen-Methode verbindet, nämlich Darstellungen liefert, welche den perspectivischen sehr ähnlich sind, und die doch gestatten, die Mafse des Körpers aus denselben mit Leichtigkeit entnehmen zu können. Da trotz der Zweckmäßigkeit der Axonometrie für viele, besonders literarische Zwecke, dieselbe bis jetzt in weitem Kreisen vielleicht nicht einmal dem Namen nach bekannt ist, und ich mich längere Zeit mit diesem Gegenstande beschäftigt habe, so will ich mir hier zunächst erlauben, die Hauptprinzipien derselben hinzustellen.

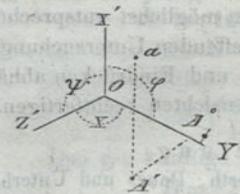
1) Man denke drei, auf einander normal stehende Coordinaten-Ebenen und ihre Axen OX , OY und OZ , welche dann ebenfalls normal auf einander stehen. Eine dieser Ebenen, etwa die YOZ , werde horizontal angenommen; dann erhält die Axe OX eine verticale, die Axen OY und OZ erhalten eine horizontale Lage. Ferner denke man auf die Ebene YOZ einen Körper K , dessen Haupt-Dimensionen Höhe, Länge und Breite resp. parallel den Coordinaten-Axen OX , OY und OZ sind.

Wird jetzt durch den Anfangspunkt O der Coordinaten Axen eine Ebene P gedacht, und $OX = OY = OZ = 1$ angenommen, so kann im Allgemeinen mittelst sphärischer Trigonometrie die Aufgabe gelöst werden: auf die Ebene P die orthogonale, orthographische Projection des Axenkreuzes so zu bestimmen, dafs, wenn OX' , OY' und OZ' resp. Projectionen der Axen OX , OY und OZ sind, sich verhält:

$$OX' : OY' : OZ' = m : n : p.$$

Setzt man $\angle X'OY' = \varphi$, $\angle Y'OZ' = \chi$, $\angle X'OZ' = \psi$, und bilden die Axen OX , OY und OZ mit P resp. die Winkel α , β und γ , so wird sich ergeben:

$$\varphi, \chi \text{ und } \psi = f_{m,n,p}, \text{ ebenso } \alpha, \beta \text{ und } \gamma = f_{m,n,p}$$



Ist nun A irgend ein Punkt des Körpers K , der durch seine Coordinaten x , y und z gegeben ist, so folgt nach Gesetzen der analytischen Geometrie einerseits und den der Projectionen andererseits, dafs die Projection a des Punktes A auf P erhalten wird, wenn man $OA' = y \cos \beta$, $A'A' = z \cos \gamma$ und $\neq OZ'$, $A'a = x \cos \alpha$ und $\neq OX'$ macht.

Werden alle hervortretende Kanten des Körpers K in dieser Weise auf P projicirt, so heifst die hierdurch entstehende Projection eine axonometrische; und von dieser folgt leicht, dafs die Projectionen gleicher Höhen-, Längen- und Breiten-Dimensionen des Körpers K auch das Verhältnifs $m:n:p$ haben werden; sowie dafs die Projectionen aller dieser Dimensionen bezüglich parallel sind den Linien OX' , OY' und OZ' . Die Wissenschaft, welche Darstellungen nach diesem Prinzip herstellen lehrt, heifst: Axonometrie.

Das Verhältnifs $m:n:p$ kann nun zunächst mit Rücksicht darauf beliebig gewählt werden, dafs eine oder die andere der Dimensionen des Körpers besonders hervortritt; ferner mit Rücksicht darauf, dafs das Verhältnifs der Haupt-Dimensionen in der axonometrischen Darstellung dem einer gut gewählten Perspective des Körpers entspreche; endlich kann die Lage von P mit Rücksicht darauf bestimmt werden, ob man den Körper gewöhnlich von oben oder unten, oder ihn theilweise von oben und unten gleichzeitig betrachtet. — Sind die Verhältnifszahlen m , n , p alle ungleich, so nennt Herr Weisbach die hierdurch erhaltene Darstellung noch besonders: anisometrisch; sind zwei von ihnen, etwa m und n , gleich, so heifst sie: monodimetrisch; sind sie endlich alle gleich, so erhält man die schon lange bekannte isometrische Dar-

stellung. — Die anisometrische und monodimetrische Darstellungsweise ist es also besonders, welche Herr Prof. Weisbach neuerdings eingeführt hat, und von diesen eignet sich wiederum die letztere, wegen ihrer Einfachheit, besonders zu technischen Zwecken.

2) Für die Anwendung wird man sich für die am häufigsten vorkommenden Systeme (unter System hier ein besonderes Verhältniß der Zahlen m, n, p verstanden) die Winkel φ und ψ , sowie die α, β und γ berechnen und tabellarisch zusammenstellen. Hat man sich für die Darstellung eines Gegenstandes zu einem bestimmten System entschlossen, so zeichnet man zunächst mittelst der Winkel φ, χ und ψ die Projection des Axenkreuzes, wobei OX' eine verticale Lage erhält. Um die Projectionen der Coordinaten von Punkten des Körpers auf die Linien OX', OY' und OZ' bequem abzutragen, sowie umgekehrt aus der axonometrischen Darstellung die Mafse der Linien zu entnehmen, welche parallel den Coordinaten-Axen sind, fertigt man sich für jede der genannten Linien einen Mafstab. Ist die wahre Gröfse einer Linie gE (wobei g das Mafs, E die Einheit bezeichnet), so finden sich g verjüngte Einheiten der projecirten Axe $OX' = g \cos \alpha E$, der $OY' = g \cos \beta E$, der $OZ' = g \cos \gamma E$. Mittelst letzterer Gröfsen werden sich Mafsstäbe anlegen lassen für die Linien OX', OY' und OZ' und ihre Parallelen; während mittelst gE ein Mafstab für die wahre Gröfse gefertigt werden kann. Der letztere Mafstab ist für die axonometrische Darstellung des Kreises erforderlich: daher werden für anisometrische Darstellungen vier, für monodimetrische drei, und für isometrische zwei Mafsstäbe nothwendig sein. Für die beiden ersten Systeme kann die Anzahl der Mafsstäbe geringer sein, wenn, wie es für die Praxis vortheilhaft ist, die Zahlen m, n, p in einfachen Verhältnissen zu einander stehen. — Die trigonometrischen Functionen der Winkel φ, χ und ψ sowohl, als auch die Ausdrücke $g \cos \alpha E, g \cos \beta E$ und $g \cos \gamma E$ führen, namentlich beim monodimetrischen System, auf einfache geometrische Constructionen, so dafs hier die Anwendung der Rechnung auch ganz beseitigt werden kann. Wird in einer mit der horizontalen Coordinaten-Ebene parallelen aber tiefer gelegenen Ebene G der Grundriß des zu zeichnenden Gegenstandes gedacht und axonometrisch dargestellt, so läfst sich diese axonometrische Darstellung, da die Projectionen der zu G gehörenden projecirenden Linien parallel mit OX' sind, ebenso vortheilhaft benutzen, wie der perspectivische Grundriß eines Gegenstandes, indem man hierin zunächst alle horizontalen Abmessungen bestimmen kann. — Für das Zeichnen der Linien, welche parallel den projecirten Coordinaten-Axen OX', OY' und OZ' sind, kann man sich für die verschiedenen Systeme besondere Winkel halten, dann aber diese Linien auch mit Leichtigkeit der Richtung nach zeichnen.

3) Dafs es für viele, besonders literarische Zwecke höchst wünschenswerth erscheint, eine Zeichnungs-Methode zu besitzen, welche die Vorthelle der geometrischen und perspectivischen Methode verbindet, braucht hier nicht erst besonders erwähnt zu werden; es beweist sich dies am besten dadurch, dafs für solche Zwecke bereits seit vielen Jahren die schiefe (= Vogelperspective) und isometrische Projection, ja selbst einige fingirte Projectionen eingeführt sind.

Wir wollen hier nur noch kurz auf die Vorthelle hinweisen, welche die Axonometrie gegen die beiden erst genannten Projections-Methoden besitzt, und können danach mit Recht die Hoffnung aussprechen, dafs sich dieselbe ihrer Zweckmäfsigkeit halber später einer grofsen Verbreitung erfreuen werde. Vergleichen wir vorerst die Axonometrie mit der schiefen Projection, so folgt zunächst nach Gesetzen der Perspective, dafs die Erstere

für das Auge angenehmere Bilder liefert als die Letztere. Ausserdem gestattet aber die Axonometrie eine bedeutend freiere Construction im Raume überhaupt, sowie besonders eine leichtere Construction der Ellipsen, welche in beiden Zeichnungs-Methoden meistens als die Projectionen von Kreisen auftreten. Die Vorthelle der anisometrischen und monodimetrischen Projection gegen die isometrische ergeben sich nach dem in 1) Gesagten von selbst; und wählt man für die monodimetrische Projection einfache Verhältnisse, wie: $1:1:\frac{1}{2}, 1:1:\frac{1}{3}$ etc., so werden sich nach dieser, Gegenstände ebenso einfach darstellen lassen, als nach der isometrischen Projection.

Robert Schmidt.

Kunst-Bericht.

Berlin im Mai. Die Fundamentirungs-Arbeiten an der neu zu erbauenden, von Strack entworfenen Kirche auf dem Stralauer Platze haben kürzlich begonnen. Die Aufgabe war hier, für 2000 Personen ein hinlänglich geräumiges, würdiges Gotteshaus mit einem möglichst geringen Kosten-Aufwande herzustellen. Man hat dazu das Schema der flach gedeckten Basilika mit niedrigen Seitenschiffen und Emporen über denselben angenommen. Das Hauptschiff durch je vier, aus Sandstein zu errichtende Säulen und fünf von denselben aufsteigende Rundbögen von den Seitenschiffen getrennt, schliesst mit einer Halbkreis-Nische, in welcher der Altar seinen Platz haben wird. Die Nische soll mit einer Halbkuppel überwölbt werden und sich gegen das Langhaus mit einem Triumphbogen öffnen. Um dieselbe zieht sich ein niedriger Umgang hin, von den Seitenschiffen durch eine Wand getrennt und in zwei Theile zerfallend, deren einer die Sakristei, der andre die Taufkapelle bildet. Diese Anlage ist sehr zweckmäfsig angeordnet und mit dem übrigen Kirchengebäude in Verbindung gebracht. Jeder dieser beiden Räume hat an der Seite seinen besonderen Zugang, und ist mit dem andern durch eine Thür verbunden. Die Oberwand des Langhauses wird durch paarweise angebrachte Fenster erhellt. Die Seitenschiffe, die eine im Verhältniß zum Mittelschiffe beträchtliche Höhe haben, sind durch Emporen zweistöckig gemacht; das untere Stockwerk hat ebenfalls kleine, paarweise gruppirte Fenster, das obere wird durch einzelne, dafür aber um so gröfsere Fenster erhellt. Alle Oeffnungen des Gebäudes sind im Rundbogen überwölbt. Das äufsere Mauerwerk wird im Ziegel-Rohbau aufgeführt. Wenn es sich irgend mit der Oekonomie des Baues verträgt, möchten wir wünschen, dafs die grofsen Oberfenster statt der projektirten eisernen, vielmehr aus Formsteinen gebildete Theilungsstäbe erhielten, wodurch die Kirche eine ungleich bedeutsamere, monumentalere Wirkung erreichen dürfte. An der Westseite befindet sich ein breiter Vorhallenbau, aus dessen hohen Seitenflügeln sich in der Mitte ein Glockenhaus sammt Thurm erhebt, Letzterer geht aus dem Viereck ins Achteck über, und schliesst mit einer schlanken Spitze. Er ist im Ganzen auf ca. 190 Fufs angelegt. In den Seiten-Räumen liegen die Treppen zu den Emporen. Die äufsere Länge der Kirche sammt dem Thurm beträgt 148 Fufs; die lichte Länge 116 Fufs; die Breite des Mittelschiffes 28 Fufs, der Seitenschiffe 14 Fufs; die Höhe der Säulen bis zum Fufspunkt der Bögen 28 Fufs 9 Zoll; die ganze Höhe des Mittelschiffes 51 Fufs.

L.

Aufforderung zur Einreichung von Entwürfen zum Bau eines neuen Rathhauses in Hamburg.

Die zur Vorbereitung des Rathhausbaues niedergesetzte Commission fordert sowohl einheimische als auch auswärtige Architekten auf, zu dem Baue eines neuen Rathhauses Entwürfe einzureichen.

Die Concurrenz-Arbeiten müssen bis spätestens am 15. October 1854 vor 2 Uhr Nachmittags an die Syndicats-Kanzlei auf dem jetzigen Rathhause portofrei und versiegelt eingereicht sein, abseiten welcher ein Empfangschein über jede Sendung ausgestellt werden wird. Später eintreffende Eingaben werden nicht angenommen, sondern sofort zurückgegeben.

Die Pläne und Anlagen sind mit einem Motto zu bezeichnen und mit einem versiegelten Couvert, welches den Namen und die Adresse des Concurrenten enthält, zu begleiten.

Sämmtliche eingegangenen Pläne und Anlagen sollen binnen dreien Tagen nach dem festgesetzten Schlusstermine auf 14 Tage öffentlich ausgestellt werden.

Nach Ablauf der Ausstellungszeit wird die unterzeichnete Commission, event. nach von ihr angeordneter Prüfung und Begutachtung entscheiden, welche drei Pläne von den eingereichten und in welcher Reihenfolge dieselben, in Ansehung zweckmäßiger Raumvertheilung, so wie überhaupt in artistischer und technischer Beziehung, der Aufforderung am vollkommensten entsprechen.

Die getroffene Wahl wird alsdann dem Senate zur Genehmigung vorgelegt werden.

Der Vorzüglichste dieser drei Pläne wird mit einer Prämie von 350 Friedrichsd'or, jeder der beiden andern mit 250 Friedrichsd'or honorirt.

Die drei honorirten Pläne bleiben Eigenthum des Staates, welcher sich ausdrücklich deren ganze oder theilweise Benutzung vorbehält. Die übrigen Einsendungen werden gegen Einlieferung des Empfangs Scheines auf der Syndicats-Kanzlei zurückgegeben.

Sollte einer dieser honorirten Pläne dem, unter Leitung und Aufsicht der Bau-Deputation, auszuführenden Rathhausbau zum Grunde gelegt werden, dann bleibt es derselben vorbehalten, den Verfasser zu der Ausführung in dem mit ihm festzustellenden Umfange und unter den, mit ihm näher zu verabredenden Bedingungen zuzuziehen. Ebenfalls bleibt es den Behörden unbenommen, nach Annahme eines der honorirten Pläne, die als nothwendig und zweckmässig sich herausstellenden Aenderungen in demselben vorzunehmen.

Anmerk. Die näheren Bedingungen in Betreff der Oertlichkeit, der erforderlichen Räume etc., sind in einem ausführlichen Programm mit 7 Anlagen enthalten, welches von dem Rathsbuchdrucker Meißner in Hamburg für Ein Mark Courant, zum Besten der abgebrannten Kirchen verkauft wird und dorthier bezogen werden kann.

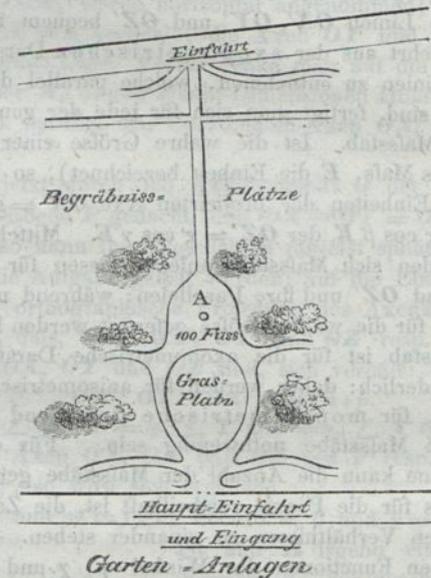
Aufforderung zur Einreichung von Bauplänen für eine Kapelle auf dem allgemeinen Gottesacker der freien und Hansestadt Lübeck.

Die unterzeichnete Deputation eröffnet hiermit für den vorgenannten Zweck eine freie Concurrenz, hat die disponible Bausumme auf 20000 bis 22000 Thlr. Preufs. Court., den Einlieferungs-Termin auf den 1. August 1854 und drei Preise für

die gewählten Entwürfe von 25, 15 und 10 Stück holländischen Ducaten festgestellt.

Die für den Bau aufgestellten Bedingungen sind die nachfolgenden:

Der Gottesacker liegt vor der Stadt an der nach Travemünde (dem Hafen und Badeort Lübecks) führenden, frequenten Chaussee, nimmt einen ausgedehnten Raum ein, ist nördlich durch ein kleines Gehölz von Laubholz, südlich durch Anpflanzungen, östlich und westlich durch die Linden-Alleen der Wege begrenzt, durch Pflanzungen von Bäumen, Gesträuch und Blumen geschmückt und mit Denkmälern geziert; der für die Kapelle bestimmte Platz ist in der untenstehenden kleinen Handzeichnung mit A bezeichnet.



- Die Grundfläche wird auf 1600 bis 1650 □ Fufs Lübisches (12 Fufs Lübisches = 11 Fufs Preufs.) angenommen.
- In der Kapelle wird eine einfache Begräbnissfeier abgehalten. Der Standpunkt des Redners (auch Nichtgeistliche sprechen von dort) soll eine einfache Erhöhung am Kopf-Ende des Sarges sein; ein Altar wird nicht begehrt.
- Für den Katafalk werden circa 10 Fufs Länge, 2 Fufs Höhe und $3\frac{1}{2}$ Fufs Breite beansprucht.
- Für das Trauergefolge werden circa 50 Sitzplätze, von denen Sarg und Redner sichtbar sind, ohne Abtheilungen auf Bänken mit Lehnen verlangt, außerdem muß ein entsprechender Raum für stehende Personen vorhanden sein.
- Eine Orgel und auf beiden Seiten Sängerkor für überhaupt 16 Personen wird gewünscht.
- Es wird nur ein Zugang nöthig erachtet.

Die Bausumme wird auf 20000 bis 22000 Thlr. Preufs. Court. ohne die Kosten der Orgel festgestellt.

Der Baugrund ist gut.

Die Material- und Arbeitspreise sind den Berliner Preisen gleich zu stellen. Das Maass für die Zeichnungen kann beliebig gewählt werden, Preussisch oder Lübisches werden vorgezogen; für die Veranschlagung ist der 14 Thlr.-Fufs anzunehmen.

Lübeck, den 11. April 1854.

Die Kirchhofs- und Begräbniss-Deputation.

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Die Lebenskraft der Antike.

Vortrag

zur Festfeier am Geburtstage

Schinkels,

am 13. März 1854,

gehalten von F. v. Quast.

Eine der merkwürdigsten Erscheinungen der gesammten Kunstgeschichte ist es, daß am Schlusse des Mittelalters zuerst in Italien, sodann auch im übrigen Europa, die bis dahin im Wesentlichen gleichmäßige Entwicklung der Kunst unterbrochen wurde, indem man die von Geschlecht zu Geschlecht überkommenen Formenbildungen wegwarf, und statt ihrer diejenigen Formen adoptirte, die schon fast zweitausend Jahre alt, seit tausend Jahren erstorben schienen. Allerdings gilt dies nicht allein von der bildenden Kunst, da auch die Dichtkunst, wie die gesammte Wissenschaft an dieser Wiederbelebung theilnahm; doch tritt es bei ersterer vornehmlich lebendig hervor, und unter den verschiedenen Künsten wieder vorzugsweise bei der Baukunst. Die Bildhauerkunst und Malerei sind fast ausschließlich auf Nachbildung natürlich gegebener Vorbilder, namentlich der menschlichen Gestalt, angewiesen, so daß sie nie ungestraft sich von der wahrhaften Darstellung derselben entfernen dürfen, ohne in Manier zu verfallen; geschieht dies dennoch, so werden sie bei weiterer Fortführung der Manier ihren Untergang erreichen, und, wenn sie eine Neubelebung hoffen sollen, zur Natur zurückkehren müssen, deren Spiegel ihnen immer vor Augen steht. Da die Antike dieselbe Natur in ihren edelsten Formen darstellt, so wird eine Rückkehr zur Natur stets mit der Rückkehr zur Antike Hand in Hand gehen, wie solches auch die Reactionen der bildenden Künste unter Nicola Pisano's und Winkelmann's Vorgänge beweisen.

Anders stellt sich die Sache, dem ersten Anscheine nach, auf dem Gebiete der Baukunst dar. Sie hat kein Vorbild in der Schöpfung, das sie direct nachzuahmen angewiesen wäre. Sie verarbeitet die gegebenen Stoffe und verbindet sie, so zu sagen selbständig, zu neuen Schöpfungen, deren Vorbild, da der Mensch eben nicht willkürlich schaffen kann, seinen inneren Geistesaugen vorschwebt. Die innerliche Natur derjenigen Körper, welcher sich die Baukunst zu ihren Schöpfungen bedient, die allen Körpern innewohnenden allgemeinen Naturgesetze, wie wir sie in der Statik ausgesprochen finden, sind die festen Schranken, welche der Architekt niemals ungestraft verlassen darf.

Daß diese Naturgesetze, wenigstens in der Praxis, allen denen nicht unbekannt sein können welche überhaupt bauen, versteht sich von selbst, bedingt aber noch nicht die Darstellung der Baukunst als Kunst. Um dieses Ziel zu erreichen ist es nothwendig, daß die Formbildung gleichzeitig von Anschauungen des wahrhaft Schönen geleitet werde, welche über die Zufälligkeiten der gewöhnlichen Erscheinungen erhaben, so zu sagen eine zweite Welt schaffen. Es gilt nicht die Nachbildung der uns vor Augen liegenden ordinären Welt mit allen ihren Unvollkommenheiten, sondern das ewige Vorbild derselben im Ganzen wie in allen seinen Theilen zu erkennen und harmonisch vor Augen zu stellen. Jene ewigen Vorbilder sind aber keine leere, abstracte Ideale, sie sind denselben Ge-

setzen wie die Natur selbst unterworfen, und eben deswegen, wie nicht minder ihre sichtbaren Abbilder, wirkliche Natur, aber eine höhere Natur. Der Tempel soll das Abbild der Wohnung Gottes sein, des Schöpfers der Welt, während die Erde mit aller ihrer Herrlichkeit nur sein Fußschemel ist.

Dieses Streben nach Idealität liegt aller Kunst zum Grunde; aber nicht allen Völkern gelang es die Harmonie herzustellen, welche zwischen Wollen und Vollbringen herrschen muß. Betrachten wir die Reihenfolge von Bildungen der Architektur, welche im Laufe der Zeit vom Anfange an bis auf die Gegenwart herab, nebeneinander und nacheinander geschaffen wurden, so giebt es doch nur zwei Bauweisen, bei denen eine völlige Durchbildung des Organismus im Ganzen wie im Einzelnen und ein Hindurchdringen bis zur vollkommenen Schönheit der Erscheinung anerkannt werden muß: Es sind die griechische und die gothische Baukunst. Alle übrigen leiden mehr oder weniger an Dürftigkeit oder an Ueberflus; es überwiegt entweder das Streben nach einfacher Befriedigung des nackten Bedürfnisses, oder eine Ueberfülle von leeren Phantasiegebilden überwuchert ohne innere organische Nothwendigkeit die Architektur.

Die zweite jener wahrhaft organischen Bauweisen, die gothische, war es, welche seit dem XV. Jahrhundert beseitigt wurde, und es ist wohl der Mühe werth, genauer die Ursachen zu untersuchen, wie dies bei einer so hochstehenden Kunstschöpfung, trotz ihrer inneren Bedeutsamkeit, möglich war. Seit dem XII. Jahrhundert von einem festen Mittelpunkte, dem damals an der Spitze aller geistigen Bestrebungen stehenden nördlichen Frankreich ausgehend, hatte sie im Laufe des folgenden Jahrhunderts dort in ihrer eigensten Heimath die Fülle ihrer inneren Kraft entwickelt und drang nun siegreich in alle übrigen Culturländer des christlichen Occidents ein, welche überall sich beeiferten, ihre Lokal-Architekturen über Bord zu werfen und die nordfranzösische als die ihre zu adoptiren, und je nach den eigenen Vorstufen und Gaben weiter fortzuführen. Im Cölner Dome feiern wir den höchsten Triumph dieser uns ursprünglich fremden Bauweise, auf vaterländischem Boden, und als ein nunmehr auch wahrhaft deutsches Werk.

Betrachten wir die Hauptwerke dieser gothischen Baukunst genauer, so werden wir überall mit freudiger Ueberraschung die innige Harmonie erkennen, welche im Verhältnisse aller Theile untereinander und zum Ganzen herrscht. Wir bewundern die innerliche Nothwendigkeit, daß zwei mächtige Doppelthürme die Fronte der Kirche flankiren, wie sie die hinterliegenden niederen Seitenschiffe an ihren Angriffspunkten decken und gleichzeitig dem höheren Mittelschiffe einen festen Halt gewähren. Wie architektonisch bestimmt, und doch so harmonisch, trennt das Querhaus das Schiff vom Chor, durch eigene Portale und Fenster-Anlagen die westliche Hauptfront nachbildend, und doch wieder in selbständiger Weise angemessen verjüngend. Der Chor erhielt die so passende Abschlussform des Polygons, von dem erweiterten Polygone des Umgangs in seinen unteren Theilen umzogen und durch den Kranz der gleichfalls polygonen Kapellen in letzter Ausladung sich ringsum in höchster Vollkommenheit abschließend. Nicht minder bedeutend, wie in der seitlichen Ausdehnung, ist die Formenentwicklung nach der Höhe hinauf. Wie die consequente Durchführung des Kreuzgewölbes im hochstrebenden Raume das schaffende Prinzip

der Gothik ist, so sind alle, noch so complicirt erscheinenden Formenentwicklungen nur als Ausflüsse dieses Prinzips zu erkennen. Die Kappen des Kreuzgewölbes, schon selbst zu spannenden Kugelausschnitten umgewandelt, werden von Rippen gestützt, von Gurten gehalten, die jedes auf Tragsäulchen ruhen, welche die Last innerlich bis zum Boden hinab zu leiten suchen, während äußerlich den Angriffspunkten der Last sich Strebepeiler entgegenstämmt, nach unten zu sich angemessen verstärkend und je nach der geringeren oder größeren Höhe und abzuleitenden Last, einfach oder verdoppelt aufgestellt. Strebebögen leiten letztere über die niederen Seitenschiffe hinweg zu deren äußerer und untersten Stützpunkten hin, dem ganzen Gebäude hierdurch bei höchster Kraftentwicklung zugleich den Schein der äußersten Leichtigkeit und Eleganz gewährend. Durch dieses Concentriren der Stützpunkte wurde es auch möglich, die Wände zwischen denselben weit zu öffnen und dieselben unten in Bogenstellungen, oben in Fensterreihen aufzulösen. Zwischen den mäßig lichten Spannungen der ersten und den in allen Farben prangenden durchsichtigen Teppichen der letzteren wird die sonst dagegen so contrastirende öde Mauer vor den Dächern der niederen Seitenschiffe durch die fortlaufenden Gallerieen der Wand-Arkaden mit ihrem schattigen Hintergrunde durchbrochen, und beide werden durch sie wohlthätig getrennt. Organische Zweckmäßigkeit und dem entsprechende innerste Harmonie der Formen gehen hier Hand in Hand mit einander. Denselben ist nur die völlig gleiche Verbindung beider am Aeußeren zu vergleichen, wo die unterste Fiale mit ihren Pyramidenkrönungen schon die innere Nothwendigkeit erkennen läßt, welche jeden Strebepeiler zu seinen Baldachinen und krönenden Schlußblumen hinauf begleitet und endlich in den durchbrochenen Helmen der himmelanstrebenden Thürme deren höchsten Triumph feiert.

Wenn wir im gothischen Dome die erhabenste Aufgabe in wunderbarer Weise gelöst sehen, und in demselben den Abglanz eines höheren Vorbildes mit Ehrfurcht erkennen, so kann es doch einer schärferen Betrachtung nicht entgehen, daß wir in ihnen nicht die himmlischen Vorbilder selbst vor Augen haben, sondern immer nur eine irdische und deshalb unvollkommene Schöpfung, die dem Untergang nicht entgehen kann. Indem der sterbliche Mensch die höchste Palme zu ergreifen strebt, erlangt er sie doch nur, indem er anderweitige Erwerbungen wieder preisgibt. Wir sind gewohnt die noch vorhandenen Baurisse der Thürme des Cölner Doms als höchsten Ausdruck der gesammten Gothik anzuerkennen; und wirklich giebt es im ganzen Gebiete derselben nichts worin jene ihre eigenthümlichen Vorzüge einer consequenten Organik der Formen, einen so gleichmäßigen Ausdruck bekommen hätten, als wie in jenen Meisterwerken. Dennoch müssen wir zugeben, daß sie gegen die um ein Geringes älteren und einfacheren Formbildungen des Chors etwas, so zu sagen Trockenenes, Schematisches zeigen, nicht mehr ganz die ursprüngliche Lebensfrische, welche eben den Chor in seinen Gesammt-Verhältnissen nicht minder wie in jedem seiner Theile bis zu den edelsten Schwingungen der Profile herab auszeichnet. Aber auch hier bilden die reichgruppirten und reichgliederten Strebepeiler und Strebebögen, welche das Aeußere so wirksam umkränzen, einen Uebergang zu den noch weiter durchgeführten Theilungen und Ausbildungen des Thurmbaues, der selbst wieder in der Ausführung Fortbildungen gegen den ursprünglichen Plan zeigt. Und so liefse sich weiter nachweisen, wie auch der Chor des Doms nicht die erste Jungfräulichkeit der Gothik zeigt, worin ihm, um auf deutschem Boden zu bleiben, St. Elisabeth in Marburg und die wunderliebliche Liebfrauen-Kirche zu Trier den Vorrang streitig machen; erscheint namentlich bei letzterer, die

Knospe noch nicht ganz erschlossen, so fesselt sie um so mehr durch die schönste Anmuth der ersten Jugend.

Andererseits aber steht die Architektur auch nicht bei denjenigen Formen still, welche am Thurmbau zu so edler und regelrechter Entwicklung gediehen waren. Die zierlich emporstrahlenden Sterngewölbe der unübertroffenen Remter zu Marienburg scheinen kaum noch als Last auf den dünnen Stützen schlanker Granitsäulen zu ruhen. Sie sind als wirklicher Fortschritt nach einer Richtung hin, und zwar nach einer im innern Wesen der Gothik begründeten anzuerkennen, obgleich das Spielende hier schon nicht mehr zu verkennen ist, und gleichzeitig in anderen, damit zusammenhängenden Formen der Verfall bereits mit Macht hereinzubrechen droht. Die noch künstlicheren spät englischen Gewölbe, welche aus sich tangirenden Kreisen bestehen, die sich trichterähnlich herablassen, einige von stabähnlichen Stützen getragen, andere scheinbar ganz frei schwebend, sind der letzte organische Ausdruck dieser Richtung, dem in anderen Ländern die künstlichsten Netzverschlingungen der Gewölbeträger parallel gehen, nicht mehr die Träger der Gewölbe, sondern unterhalb derselben selbständig frei schwebend. Solche Bildungen scheinen der Naturgesetze zu spotten; aber sie stehen nicht isolirt da. Die ganze gothische Baukunst hat sich, stets in einseitiger Fortbildung der Einzelheiten, zuletzt in übermüthigstes Detail aufgelöst, das häufig von der Structur selbst unabhängig geworden zu sein scheint, während letztere daneben nicht selten in roher Nacktheit dasteht.

Es ist nicht zu verkennen, daß ein solcher Zustand auf die Dauer nicht mehr erträglich war. Die Gothik hatte im Laufe der Jahrhunderte alle Phasen der Jugend und der vollen Kraft durchwandert; sie war im Greisenalter angelangt, und stand auf der Grenze des Kindischwerdens, so daß ihr der Tod nicht unerwünscht kam. Eine Reaction war also nothwendig, wenn die Kunst überhaupt nicht ersterben sollte. Eine Reaction ist aber niemals möglich, und hat niemals etwas Gesundes hervorgebracht, wenn sie reine Phantasiestücke an Stelle des zu beseitigenden Uebels hinstellt. Sie muß zu etwas Realem greifen. Es mußte ein wirklich vorhandener Gegenstand sein, auf den man sich stützen konnte, der eine noch nicht erstorbene Lebenskraft besaß, fähig neue Lebenskeime zu treiben und emporwachsen zu lassen.

Als solche noch nicht erstorbene Kraft erkannte der große Brunelleschi die antike Kunst, die gemeinsame Mutter aller verschiedenartiger Kunstrichtungen des Mittelalters, deren gewaltige Schöpfungen vor fast einem halben Jahrtausend die Welt-Hauptstadt Rom noch in unendlich reicherer Fülle erhalten hatte, als wie wir dieselben jetzt noch immer bewundern. Er erkannte in der Baukunst der Römer einen Organismus, den die gothische zu seiner Zeit kaum noch erkennen liefs, in Italien niemals. Die Aufgabe seines Lebens, die an Größe noch nicht übertroffene Kuppel von St. Maria del Fiore zu schließen, führte ihn nach Rom, und vertiefte ihn in das Studium des Pantheons, sodann der übrigen Römerwerke. Indem er zunächst sich ihnen nur nahte um die große ihm obliegende technische Aufgabe zu lösen, drang er zugleich, der erste wieder, in den Organismus der antiken Welt ein, und erkannte in ihr das Heilmittel, das seine Zeit, das ersterbende Mittelalter bedurfte, um sich neu zu verjüngen.

Wenn wir in Filippo Brunelleschi zum erstenmale einen Baumeister erkennen, der mit Bewußtsein den gleichmäßigen Gang seiner Kunst verließ, indem er zur Antike zurückkehrte, so ist dies nicht als ein bloßer Zufall anzusehen. Ich geschweige der Vergleichen auf dem Gebiete der anderen Künste, der bedeutenden Stellung, welche die klassische Welt schon seit Petrarca's Zeiten in Wissenschaft und Li-

teratur erlangt hatte; die eigne Aufgabe des Künstlers, die Vollendung des Doms zu Florenz und seiner Kuppel, führte ihn fast zwingend auf den von ihm betretenen Weg. Die Kuppelanlage, der Kern des ganzen am Ende des XIII. Jahrhunderts begonnenen Bauwerks, ist wohl mit ihren sie von unten auf ringsumher umgürtenden Halbkuppeln, welche den mächtigen Mittelbau in ähnlicher Weise organisch vorbereiten, wie die unteren Strebepfeiler und Fialensysteme die oberen Schlußpyramiden und Blumenkrönungen der Thürme des gothischen Doms, die gewaltigste Conception, welche es im Gebiete dieser Bauform giebt; zu der gothischen Baukunst ihrer Zeit, stand sie jedoch außer allem Verhältniß. Aber auch die Architekturformen, mit denen das Aeußere geschmückt ist, klingen nur leise in einzelnen, fast unorganisch eingefügten Theilen, an die Gothik an. Das Wesen dieser Bauweise kann als letzter Ausläufer derjenigen betrachtet werden, welche namentlich in den beiden vorhergehenden Jahrhunderten die Städte Toscana's mit strahlenden Marmortempeln geschmückt hatte. Die in Florenz und dessen nächster Umgegend herrschende Abart kann man mit ihren Säulen- und Pilasterstellungen, mit ihren korinthischen Kapitälern und regelrechten Gesimsen, mit den zierlichen Fenster-Umfassungen und Gibelblenden, trotz des schematischen Wechsels schwärzlichen und weißen Gesteins, im Wesentlichen noch als eine letzte Gestaltung wahrhaft antiker Baukunst betrachten. Ehe Brunelleschi seine Vaterstadt verließ, um mit rastlosem Eifer die Monumente Roms zu erforschen, hatte er die jener Schule angehörige St. Johannes-Kirche daselbst schon in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen. Es war ja dieses Bauwerk, als Baptisterium der Fronte des Doms gegenüberliegend, schon als der großartigste Kuppelbau der seit Justinian's Zeiten zur Ausführung gekommen war, für ihn von besonderer Anziehungskraft. Die Architekturformen dieser Kirche aber, nicht weniger wie die demselben Baukreise angehörigen von St. Miniato, St. Salvatore, St. Jacopo Sopr'Arno, der Badia von Fiesole, des Doms von Empoli so wie der damals noch existirenden Volkskirche von S. Pietro Scheraggio und des alten Doms der Sta. Reparata waren wohl geeignet dem Baumeister, dem es Ernst damit war, den Gesetzen der Baukunst auf den Grund nachzuspüren, den Faden zu leihen, durch dessen Verfolgung er dann an den eben so mächtigen als innerlich consequenten Schöpfungen der Antike anlangte. Seine, durch diese Studien befruchteten Neuschöpfungen, obschon wesentlich auf letztere sich stützend, verleugnen doch nicht die Dankbarkeit, welche er jenen Mittelstufen schuldete. Vielfache Elemente in der Anordnung seiner Architekturen, besonders die Ausschmückung der Wandflächen mit zierlichem Wechsel verschiedenfarbigen Marmors, so wie eine gewisse Zartheit der Gliederungen, welche seinen Werken, und denen seiner nächsten Nachfolger einen so großen Reiz verleihen, lassen den günstigen Einfluß jener florentiner Architekturen nicht verkennen. Ja noch mehr, die edlen Anordnungen und Verhältnisse des alterthümlichsten jener Bauwerke, der Apostel-Kirche zu Florenz, müssen wir als wahres Vorbild der charakteristischen Eigenthümlichkeiten der beiden von Brunelleschi selbständig entworfenen Kirchen von S. Lorenzo und Sto. Spirito anerkennen.

Es war also im höchsten Grade innerlich begründet, daß dieser große Baumeister, unbefriedigt von der in unorganische Spielereien sich auflösenden spätgothischen Bauweise seiner Zeit, und direkt aufgefordert durch die ihm befohlene Vollendung eines kaum hundert Jahre älteren Bauwerks, das in der Haupt-Anlage nicht minder, wie in den Grundprinzipien seiner Architektur noch wesentlich vorgotisch war, zunächst an die der letzteren verwandten Bauformen anknüpfte, welche

als jüngste Entwicklungsform der Antike seiner Vaterstadt in so vielen und liebenswürdigen Beispielen zur Vergleichung, so wie zur Nachahmung sich darbot; sodann aber, daß er dieselben Formprinzipien an deren Urbildern in der alten Welthauptstadt erkennend und in sich aufnehmend, der Wiedereinführung derselben mit eben so viel Eifer wie Geschick sich hingab. Es war dies um so natürlicher, als die Antike in Italien überhaupt niemals vollständig vergessen war. Nicht nur in Rom, auch anderwärts traten ihre Trümmer noch häufig mitten ins Leben hinein. In Rom baute man Basiliken, welche von den altchristlichen, noch zur Zeit der letzten Römischen Weltherrscher erbauten, sich schwer unterscheiden lassen, durch alle Zeiten hindurch, bis zu denen, welche Brunelleschi nicht mehr ferne standen, herab. Und so trat die Antike an vielen Orten, bis in die Spätzeit, bald mehr oder weniger lebendig hervor, bald mehr in den allgemeinen Anlagen, bald in der Anordnung der Theile zu einander, bald in der Bildung dieser Architekturtheile selbst, oder auch in Allem diesen zusammen. Jene Altflorentiner Schule steht nicht als eine Ausnahme da; sie ist nur die hervorragendste Erscheinung unter vielen verwandten.

Dieses einzusehen könnte einem Denker, wie Brunelleschi, wohl zugemuthet werden; schwerlich aber mochte er wissen, daß auch die gothische Baukunst selbst, welche er eben durch die Antike zu ersetzen unternahm, durch das Mittelglied vielfachster Entwicklungen, auf eben dieselbe Basis zurückfuhrte, indem sie, von ihnen ausgehend, einem festen Ziele mit Consequenz entgegeneilend, dieses endlich wirklich erreichte. Als es aber weiter schien, als habe sie alle Erinnerung der Antike abgestreift, da war auch ihre Kraft gebrochen, so daß sie schnell zum Tode hinabsank. Was war also auch von dieser Seite natürlicher, was gerechter, als daß der alte Stamm, dem sie selbst einst entsprossen, nun nach ihrem Abgange, wieder in seine alten Rechte trat und neue Reiser trieb, die zu pflegen und emporzuleiten die anziehende Geschichte der großen Meister des XV. und XVI. Jahrhunderts bildet. Diese gesunde Reaction war stark genug, um aus ihrem Heimathlande, wo, wie wir so eben sahen, die Antike ja kaum ein Jahrhundert hindurch, und auch während dessen nicht ohne vielfache Unterbrechungen, vom Schauplatze getreten war, in die nordischen Länder, die Heimath der Gothik, hinübergeführt, und dort eingebürgert zu werden. Manche mehr oder weniger gelungene Versuche wurden dort gemacht, beide Bauweisen mit einander auszugleichen. Wir finden manche nicht unbedeutende Beispiele, welche deutlich erkennen lassen, wie auf diesem Wege die uralte Verwandtschaft beider sich noch lebendig zeigte. Leider wurde dieser Weg der organischen Ausgleichung aber doch nur von wenigen versucht, von noch weniger weiter verfolgt.

Dagegen schlugen die Künstler seit dem verführerischen Vorgange Michel Angelo's, anstatt die organische Entwicklung der Formen fortzuführen, den schlüpfrigen Weg imponirender Prunksucht ein. Die nüchternen Vorschriften einer abstracten Nachahmung der Antike, wie sie Palladio und seine Nachfolger als Heilmittel dagegen aufstellten, konnten die Willkürlichkeiten nicht aufhalten, in welche die Caprice des XVII. und XVIII. Jahrhunderts die Künstler hineintrief. Die Kunst läßt sich eben nicht durch äußere Vorschriften bannen. Wer sich unter dieselben gefangen giebt, wird zu den Zeiten Vitruv's nicht minder, wie zu denen eines Mathias Roriczer und der Palladio und Vignola nur nüchterne Fabrik-Arbeit liefern; die lebendigeren Geister dagegen werden, so recht im Gegensatz dazu, über die Stränge schlagen und in übermüthigen Bildungen Berauschung ihrer selbst und der Menge.

und dadurch einen Ersatz für den Mangel organischer Bildung der Formen zu finden suchen, wo diese eben verloren gegangen sind.

Ich habe im Obigen ausschließlich die innere drängende Nothwendigkeit, und den Entwicklungsgang darzustellen versucht, welche die Erneuerung der antiken Baukunst zur Folge hatte. Es liefse sich dem nun anfügen, wie ein zwar nicht völlig gleicher, aber doch ein verwandter Gang, auch bei den andern Künsten stattfand, wo ja, wie schon oben angeführt wurde, das lebendige Vorbild der Natur stets vorhanden und als Regulativ vor Augen lag. Es könnte im Einzelnen verfolgt werden, wie Nicola Pisano an den Reliefs des antiken Sarkophags die Natur besser erkannte als an der Natur selbst, zu deren direktem Verständniß man nicht so leicht gelangt; wie sodann später ein Lorenzo Ghiberti gemeinschaftlich mit Brunelleschi Roms Antiken durchforschte und im Anblick derselben zu seinen Wunderwerken sich vorbereitete, die Michel Angelo für würdig hielt, die Pforten des Paradieses zu bilden. Im Verfolge würde sich zeigen, wie dieser selbe Michel Angelo durch das unermüdetste Studium der Antike nicht minder, wie der Natur zum Schaffen der erhabensten Werke der Neuzeit, sich die Kraft erwarb; wie Raphael, der allein mit ihm um die Palme ringt, nur auf demselben Wege dahin gelangte, die in seinem Inneren lebenden, auf altchristlicher Tradition ruhenden Anschauungen in derjenigen Vollendung zur Darstellung zu bringen, welche täglich unser Herz mit neuer Schönheit erfüllt. Auch bei der Bilderei und Malerei läßt es sich nachweisen, wie auch dort nur das eifrige Studium der Antike, natürlich stets Hand in Hand mit dem der Natur, jene höchste Stufe erreichen ließe, zu welcher sie im XV. und XVI. Jahrhundert gelangten, die höchste, welche die christliche Kunst überhaupt jemals erstiegen hat.

Doch ich rede heute an dem Festtage des großen Meisters der Architektur, als Architekt vor Architekten, und so beschränke ich mich auf die Zeichnung der Hauptlinien, welche die erneuernde Lebenskraft der Antike vorzugsweise in der Architektur nachweisen sollen.

So kurz die Lebensdauer der gothischen Baukunst auch im Verhältnisse zu der unendlich längeren der antiken war, so war die der Renaissance doch noch kürzer abgemessen. Kaum hundert Jahre, nachdem Brunelleschi das alte Panier mit neuer Jugendkraft wieder aufgepflanzt hatte, war sie in ihrem eigenen Vaterlande, ehe sie noch die ihr bestimmte Welterrherrschaft errungen, schon in das Greisenalter getreten, und schleppete sich nur mühsam bis ins XVIII. Jahrhundert hinein. Nicht mehr die lebendigen Organismen der Antike waren es, deren innerlich berechtigten Formen nachzuspüren und sie wieder ins Leben einzuführen, die großen Meister des XV. Jahrhunderts mit Glück unternommen hatten, sondern wunderlichste Verküpfungen und Verzopfungen aller Art, welche die Bauwerke in den willkürlichsten Gebilden überwucherten, und sie selbst in die abentheuerlichsten Formen umgossen, sollten als Architektur gelten. Eine neue Reaction war nothwendig geworden. Hier und da in Europa versucht, konnte sie doch nirgend mit dauerndem Erfolge durchgeführt werden, denn man wußte kein anderes Mittel, als das schon verbrauchte. Man versuchte kaum zu der, doch noch immer von lebendigen Organismen durchdrungenen Römischen Antike zurückzukehren, und begnügte sich höchstens mit Republication der Vorschriften eines Vignola, Scamozzi, Goldmann u. s. w. Die Architektur der letzten Decennien des XVIII. Jahrhunderts gelangte endlich, den gleichzeitigen Erscheinungen in Staat und Kirche entsprechend, beim Nihilismus an. Rohe Mauermassen, von seltenen

und schwerfälligen Details willkürlich unterbrochen, zeigten allerdings den Ueberdruß, den man an dem jetzt überwundenen Zopf- und Haarbeutelstyl empfand, boten aber für eine neue Kunstentwicklung eben so wenig eine Basis dar, wie die Guillotine in der Politik und die Göttin der Vernunft auf dem Altare, für die Kirche.

Es ist das unsterbliche Verdienst des großen Meisters, dessen Fest uns hier versammelt, dieser Auflösung und dem daraus folgenden Chaos eine Endschaft bereitet zu haben. Gleich Brunelleschi stieg er in die Grundfesten hinab, auf denen unsere gesammte Kunstwelt beruht, um ihr daselbst neue Stützen zu finden, neue Keime zu suchen und zu beleben, fähig, den Garten der Kunst noch einmal mit Blüten und Früchten zu überdecken. Was Vasari von Brunelleschi sagt: „dafs er uns vom Himmel geschenkt sei, um der Architektur, die seit Jahrhunderten sich verirrt hatte, eine neue Gestalt zu geben“, darf mit noch größerem Rechte auf Schinkel angewendet werden.

Was der Architektur, wie er sie vorfand, fehlte, war der künstlerische Ausdruck ihres inneren Organismus. Gesunde Techniker, unter denen bei uns namentlich Gilly noch heute einen guten Klang bewahrt, hatten zwar das eigentlich Constructive in organischer Weise zu reformiren schon mit Erfolg sich bestrebt: ein dem entsprechender Ausdruck in den Formen der Architektur war dem aber nicht gefolgt. Neue adäquate Formen aus eigener Phantasie zu schaffen, hat noch niemals zu anderen als willkürlichen, meist lächerlichen Resultaten geführt, und blieben daher solche Versuche stets ohne Nachfolge auf die Phantasiestücke ihrer Urheber beschränkt. Schinkel, dem einen Mangel an Phantasie anzudichten schwerlich einem Kenner seiner Werke in den Sinn kommen kann, erkannte und fühlte daher die Nothwendigkeit eines festen, historisch gegebenen Stützpunktes. Die eben erst beseitigten Gebilde des Roccoco konnten ihn durch ihre anspruchsvollen Willkürlichkeiten schwerlich anziehen; sie waren künstlerisch todt und werden es bleiben, trotz aller galvanischen Versuche, sie wieder als lebendig erscheinen zu lassen. Die Renaissance, so herrliche Werke sie geschaffen, so sehr wir ihre Urheber zu bewundern gezwungen sind, ließe doch von vorne herein keine lange Lebensdauer erwarten, indem sie die Formen einer Kunstweise wieder belebte, die allerdings hinlänglichen wieder lebendig hervortreten; nicht aber in dem Maafse, um nicht von nun an zu offenbaren, dafs die Römische Antike selbst nicht eine ursprüngliche Kunstform ist, vielmehr eines theils eine sehr abgeleitete und daher mannigfach getrübe Quelle, andertheils aber eine Mischung, einander ursprünglich fremdartiger Elemente, deren innige Vereinigung herzustellen, ihr nicht gelungen war. Erst die Gothik, welche die Renaissance ja eben beseitigte, hatte es verstanden, allerdings nicht ohne wesentlichen Zutritt noch anderer, ihren Grundelementen ursprünglich fremdartiger Einflüsse, diesen ursprünglichen Zwiespalt im Organismus zum harmonischen Austrag zu bringen.

Es boten sich also wesentlich nur zwei Wege dar: ein Zurückgehen auf die Elemente der gothischen, oder auf die der griechischen Architektur. Dafs Schinkel die hohe Bedeutsamkeit der ersteren wohl bewußt war, zeigt sein Eifer für Erhaltung der diesem Baukreise angehörigen Monumente, namentlich des Cölner Doms, dessen Herstellung seiner warmen Fürsprache vorzugsweise zu danken ist, und dessen Vollendung er zuerst ernstlich einleitete. Er selbst hat in mehreren Entwürfen es versucht, den Organismus der Gothik zu reproduciren, wobei er allerdings bedacht war, denselben mit dem künstlerischen Gesamtbewußtsein unserer Zeit und unserer

Anschauungen in Ausgleichung zu bringen; denn er erkannte wohl, daß der Einzelne zwar viel vermöge zur Leitung der herrschenden Begriffe, daß er aber die Räder der rollenden Zeit nicht willkürlich in Bahnen lenken könne, die mit der ganzen Umgebung im Widerspruche ständen. Es konnte seinem, so tief in die Ursachen der Formenentwicklungen eingedrungenen Auge gewiß nicht entgehen, wie innerlich consequent die gothische Architektur, wie wir es oben schon sahen, in ihren edelsten Schöpfungen, die Theile zum Ganzen zusammenordnete, so daß der Ausdruck mit dem Begriffe stets in vollkommener Harmonie stand; aber es konnte ihm eben so wenig verborgen bleiben, daß dieser ganze Organismus doch ein überaus künstlicher ist, der nicht leicht verständlich, schwerlich geeignet war, eine allgemein einschlagende Wendung zum Besseren zu bewirken, während andererseits ähnliche und ärgere Willkürlichkeiten zu befürchten waren, wie jene, welche den so schnellen Untergang jener Bauweise veranlaßt hatten.

Es war also innerlich nothwendig, daß er sich der anderen lebenskräftigen Bauweise zuwandte, der griechischen. Sie zeigte einen nicht weniger consequenten Organismus, aber in so einfach verständlichen, und daher dem unbefangenen Beschauer so ergreifenden Formen, daß er wohl hoffen durfte, aus dieser uralten Quelle den Lebensstrom ableiten zu dürfen, der seiner und unserer Zeit noth that.

Die den Griechen allein vorliegende Aufgabe der gradlinigen Eindeckung erforderte nicht ein so künstliches System von Kräfteheilungen und Stützengruppirungen, wie sie der complicirte Gewölbeschub des gothischen Doms nothwendig machte. Der rechteckige, von vier Mauern umschlossene Tempel wird von Hallen umgeben, als einfachstem und schönstem Ausdrucke der Verbindung des Inneren mit der Umgebung. Die Stützen derselben sind gleichmäßig vertheilt, weil nur eine gleichmäßige Last auf ihnen ruht, und gewähren dadurch schon den befriedigenden Eindruck anspruchsloser Schönheit. Das schönste Ebenmaß der Verhältnisse zwischen den geöffneten Theilen und den stützenden verleiht dem ganzen Säulenkranze eben so viel Lebendigkeit in der Erscheinung, wie Kräftigkeit zum Tragen des darauf ruhenden bedeutsamen Steingebälks. Während der Architrav den Zusammenhang der Säulen unter einander darstellt, läßt der Fries die Verbindung mit dem inneren Organismus des Gebäudes, das vortretende Hauptgesims und der demselben aufliegende Giebel, den letzten oberen Abschluß des ganzen Bauwerks in eben so einfachen wie künstlerisch ausgeprägten Formen erkennen. Es kann hier nicht der Ort sein nachzuweisen, wie der Organismus des Ganzen in jedem einzelnen Theile weiter fortgeführt wird, wie die Säulen in der kräftigeren dorischen Bauweise auch stämmiger und in stärkerer Verjüngung gebildet wurden, fähig mit kräftig emporstrebenden Echinus die größere Last des hier mächtigeren Gebälks zu tragen, in welches die Triglyphen des Frieses eingreifend, die Wucht des hinterliegenden Deckenwerks und seiner Balken, der eigenen Last recht sichtbar noch hinzufügen, während die Dielenköpfe des Hauptgesimses dem Strebeschube des Daches zum Ausdrucke dienen; wie dagegen bei der ionischen Ordnung die schlankeren Säulen sanft auf den schwellenden Sockeln aufruben, wie das hier nur leichtere Gebälk, das kaum noch Andeutungen der hinterliegenden Verbindungen des Gebäudes zeigt, durch Ueberdecken des Frieses mit fortlaufendem Bildwerk fast selbst zum Bildwerke umgeschaffen, weniger auf den, eben deswegen nicht mehr so dicht gestellten Säulen lastet, sondern sanft auf dieselben sich herabzulassen scheint, wie es die elastischen in sich selbst zurückkreisenden Voluten des Kapitälts so schön zum Ausdruck bringen. Ich könnte weiter durchführen, wie innerlich

schön, weil eben gleichzeitig innerlich organisch, in der ganzen griechischen Tektonik, ein jedes Profil, eine jede als Schmuck hinzugefügte Blume, sich so zu sagen von selbst bildet, als könne es gar nicht anders sein; wie man nirgend sagen kann, dieser Theil ist absichtlich geschmückt, jener ungeschmückt geblieben, indem jeder mit Schmuck ausgestattete Theil ihn nicht anders besitzt wie die Pflanze ihre Blume, weil es eben nicht anders und in keiner anderen Weise geschehen konnte, als eben in derjenigen, welche wirklich zur Erscheinung gekommen ist. Es ist dies ein so anziehendes Thema, daß man niemals müde werden kann, weiter und weiter sich in die innersten Beziehungen dieser Formbildungen zu vertiefen, immer mehr in ihr eigenstes Wesen einzudringen und immer mehr dem Anstaunen ihrer Schönheit sich willig hinzugeben; aber wer von uns kennt nicht diese Schönheiten; wer wüßte nicht, daß sie so wenig zu ergründen sind, als es jemals gelingen wird, ihren ersten Ursprung, den ersten Keim, der diese edle Pflanze belebte, kennen zu lernen. Er wurzelt in der Urzeit des Menschengeschlechts, gleichaltrig mit ihm und deshalb eben so hehr und erhaben, so ursprünglich und so innerlich organisch. Die griechische Kunst war eben der glückliche Organismus, welcher, obschon in seinen Keimen selbst ursprünglich, eben um seines innersten Organismus willen, allein fähig war, das wahrhaft Lebendige und Zukunftverheißende anderer gleich ursprünglichen Kunstwelten, mit denen sie in Berührung kam, in sich aufzunehmen und sich zu assimiliren. In ihr ist das Gesamtergebnis aller ursprünglichen Kunstwelten zusammengefaßt und zum harmonischen Ausdruck gediehen.

Der goldne Stab, in der Hand des Meisters, hatte nicht vergebens den seit zwei Jahrtausenden vergrabenen Schatz angedeutet. Schinkeln war es bestimmt ihn zu heben. Unter der geistesverwandten Pflege seiner Hände bewährte die griechische Kunst ihre nicht erstorbene, niemals zu verwüsthende Lebenskraft, indem sogleich nach seiner Berührung, Leben aus Leben, Gebilde aus Gebilde emporschoß und das bis dahin so todte Gefilde sich mit sprossendem Grün und duftenden Blumen überdeckte. Es waren wieder die ursprünglichen Lebensäfte in Umschwung getrieben, welche unter dem vertrockneten Geäste kaum noch zu existiren schienen; die alten unerschöpften Gänge edlen Metalles, welche man längst ausgebeutet glaubte, waren wieder aufgedeckt und spendeten reichlich ihre kostbaren Gaben.

Wir sind gewöhnt, so in der Gegenwart zu leben, daß, um einen Ueberblick der Lage zu gewinnen, es noth thut, mitunter uns über dieselbe zu erheben, und sie als ein historisch Gewordenes mit den Werken anderer Zeiten in Vergleich zu stellen. Ich glaube es unbefangenen aussprechen zu dürfen, daß eine solche vergleichende Betrachtung der Baukunst unserer Neuzeit wohl zu dem Ausspruche berechtigt: die Wieder-Aufnahme der griechischen Antike durch Schinkel hat sich als eine wahrhaft regenerirende Lebenskraft erwiesen. Die durch ihn geschaffene Baukunst hat ein eigenes inneres Leben, trotz des Anschliefens an eine ältere Form. Sie hat es deshalb, weil sie nicht eine sklavische, unbewusste Nachahmung zufällig vorgefundener Formen ist, sondern eine Neuschöpfung in Folge eigener Belebung durch die belebenden Prinzipien jener wunderbaren Kunstwelt. Was Schinkel schuf, war innerlich griechisch und doch gleichzeitig durch und durch modern, jedesmal der völlig entsprechende Ausdruck des vorliegenden Bedürfnisses. Er blieb nicht gefesselt innerhalb eines abgeschlossenen Bildungskreises, wie derselbe etwa zufällig zur Erscheinung gekommen oder noch zufälliger uns erhalten wurde: er war kühn genug, um die zerrissenen Fäden anzuknüpfen und sie in von den Griechen nicht gekannte, von ihnen kaum ge-

ahnte Bahnen fortzuführen. Dafs er diese Fernen oft selbst nur geahnt, dafs er den Weg dahin oft nur angedeutet hat ohne ihn zu Ende führen zu können, war ja eben der Inhalt unseres Schmerzes, als er uns gerade zu einer Zeit entrissen ward, wo durch Aufgaben, höher wie alle früheren, nun auch die Erreichung dieses erhabeneren Zieles gesichert zu sein schien. Er hat das Vermächtniß dieser Fortführung seinen Schülern hinterlassen. Wir alle wissen, wie Vieles, gestützt auf die Erbschaft des Meisters, seitdem wieder auf diesem Wege des Fortschreitens geleistet worden ist, wie Vieles, und zum Theil das höchste, aber auch noch geschehen mufs. Noch erwartet der Kirchenbau, diese höchste Aufgabe aller Zeiten, für die Gegenwart eine befriedigende Lösung, welche zu erlangen wir nicht verzagen dürfen, wenn wir darauf hinblicken, wie Bedeutendes gerade auf diesem Felde wirklich schon geschehen ist.

Bei dem hohen Werke, das unserer Kunst demnach noch zu vollbringen obliegt, ist es aber stets und jetzt besonders nothwendig, die Prinzipien festzuhalten, von denen die Neubelebung unserer Architektur durch unsern großen Meister ausging. Niemals können, weder der Einzelne noch eine Gesammtheit, ungestraft die Prinzipien verleugnen, welche ihre Existenz begründeten; die Strafe des Verkümmerns und des

Unterganges folgt dieser Verleugnung auf dem Fusse. Es ist daher eine Grundbedingung der ferneren Existenz, dafs wir uns durch die innere Lebenskraft der Antike, der edelsten griechischen Antike, stets wieder aufs Neue beleben lassen und alle unorganischen Auswüchse, die niemals ausbleiben, entfernen. Konnte die griechische Kunst selbst nicht dem nach und nach hereinbrechenden Uebel auf die Dauer widerstehen, wie sollen wir es, bei denen das edle Reis nur auf den wilden Stamm aufgepfropft ist. Möge uns die Festfeier, welche wir jährlich an dem heutigen Ehrentage feiern, stets zur neuen Ermuthigung dienen, durch keinerlei Verlockungen uns von dem sicheren Wege ablenken zu lassen, der seines Zieles gewifs ist, obschon er es oft nur in ahnender Ferne erblickt.

Es ist heute zum erstenmale, dafs wir hier gleichzeitig des Mannes gedenken, der Schinkeln auf der oft schwierigen Laufbahn seines Wirkens stets als ein treuer Gefährte zur Seite stand, der, zwar nicht selbst Künstler, mehr wie ein anderer die Tiefen künstlerischer Anschauungen zu würdigen, und, durch seine äufsere Stellung dazu berufen, auch wesentlich zu fördern verstand. Heute zum erstenmale feiert er dieses Fest seines verwigten Freundes nicht mehr in der Mitte der Schüler desselben.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Auszug aus dem Protocoll der Januar-Sitzung. Verhandelt, Berlin, den 10. Januar 1854.

Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde.

Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Der Vorsitzende theilt ein Schreiben des Herrn Köpp hierselbst mit, durch welches Herr Köpp dem Verein die Skizze eines von ihm zusammengesetzten, in London registrierten Passagier-Signals, so wie eine Kritik desselben aus dem Mining-Journal übersendet, zugleich das Modell dieser Einrichtung zur Disposition des Vereins stellt, und ferner sich erbietet, vollständige Zeichnungen von eisernen und hölzernen vierrädrigen Kohlenwagen, wie solche zum Transport von Anthracit-Kohlen auf einigen Pennsylvanischen Bahnen im Gebrauch seien, dem Verein zum Zwecke der Nachzeichnung zur Verfügung zu stellen.

Herr Garcke giebt eine Erklärung der von Herrn Köpp eingesandten Skizze eines Passagier-Signals für Eisenbahnwagen. Diese Einrichtung solle die bisher auf einigen Bahnen noch gebräuchlichen Nothfahnen ersetzen, und habe den Zweck, aus jedem Coupé dem Zugführer und dem Machinisten ein Glocken-Signal zu geben. Am vordersten Wagen neben dem Schaffnersitze befindet sich eine vertical stehende Röhre von Blech, in welcher ein Stab enthalten, der oben mit einer Fahne versehen sei, von unten her aber durch eine im unteren Theil der Röhre befindliche Spiralfeder in die Höhe getrieben werde. Wenn man den Stab niederdrückt, dadurch die Feder comprimirt, so könne man die Röhre mit einem, um ein Charnier drehbaren Deckel verschliessen. Der Stab werde aber durch die Feder gegen den Deckel gedrückt und habe das Bestreben, denselben aufzustofsen; es müsse daher der Deckel durch einen hakenförmigen Ueberfall zugehalten werden. Sobald aber der Ueberfall fortgezogen werde, müsse der Deckel

der Einwirkung des durch die Feder emporgeschleunten Stabes folgen und aufspringen. Auf dem Deckel sei eine Glocke befindlich, welche, wenn derselbe geschlossen ist, in umgekehrter Stellung, mit der Oeffnung nach oben feststehe, sobald aber der überfallende Haken fortgezogen und der Deckel mit der Glocke durch den Stab aufgestofsen und umgeworfen werde, könne die Glocke den Erschütterungen des fahrenden Zuges folgen und werde dieselbe zum Klingengebracht, zugleich zeige der in die Höhe geschleunte Stab (welcher so construirt sei, dafs er nicht ganz aus der Röhre hinaus fliegen könne) die Fahne, die übrigens bei Nacht durch eine Lampe ersetzt werde. Das Abziehen des überfallenden Hakens werde durch einen Draht bewirkt, welcher über die Decken der Wagen den ganzen Zug entlang geführt sei, und von jedem Coupé aus durch eine, einem Klingelzuge ähnliche Vorrichtung bewegt werden könne.

Hieran knüpfte Herr Garcke die Beschreibung eines elektrischen Telegraphen für Eisenbahnzüge. In dem vorderen Packwagen befinde sich eine kleine Batterie, und die Leitung des elektrischen Stromes sei durch die ganze Wagenreihe des Zuges geführt. Der Uebergang von einem Wagen zum andern werde durch die Nothketten und durch die Zughaken vermittelt, zu welchem Zwecke dieselben mit Messing ausgefüttert seien. So lange die elektrische Kette geschlossen bleibe, werde der Anker eines Elektromagneten angezogen und hindere dadurch eine Glocke des vorderen Packwagens am Schwingen, sobald aber die Kette unterbrochen werde, was von jedem Schaffnersitze aus durch Hebel in sehr einfacher Weise bewirkt werden könne, falle der Anker ab, und die Glocke könne schwingen und läuten. Herr Garcke bemerkt, dafs diese Einrichtung auf der Thüringer Bahn versucht worden, und, abgesehen davon, dafs bei stürmischem Wetter die Glocke nicht laut genug gewesen, sich zu bewähren scheine.

Herr Garcke berichtet über den Bruch einer Stahl-

Achse aus der Fabrik des Herrn Werner in Karlswerk. Die Achse habe die untenstehend skizzirten Verhältnisse gehabt, sei von gehärtetem Gufsstahl gewesen und der Bruch habe an zwei Bruchstellen gleichzeitig und zwar unmittelbar hinter den



Rädern stattgefunden. Der Vorfall habe sich am 28. December v. J. auf der Magdeburg-Leipziger Bahn an dem Personen- und Güterzuge No. 14, welcher Leipzig um 3 1/2 Uhr Nachmittags verlassen, ereignet, 1/10 Meile vom Leipziger Bahnhof bei dem Nummerstein 15,72 nach Passirung einer Weiche, an welcher die Verbindungsstange zerrissen wurde. Die Achse gehört dem sechsrädrigen Personenwagen 3. Klasse No. 64 der Berlin-Hamburger Bahn an, und war eine Vorder-Achse, auf welche eine zweiseitige Bremse einwirkte. Der Wagen war mit 5 Fufs langen Parabolfedern aus sieben Blättern bestehend, in Gehängen versehen. Der Bruch war vollständig, die Bruchfläche frisch und gesund. Bis zum Stillstand des Wagens waren die Achsschenkel mit den Rädern in den Lagern geblieben, doch entgleis'te der Wagen; das mittlere Stück der Achse war durchgefallen und lag zwischen den Schienen. Die Geschwindigkeit des Zuges konnte noch keine erhebliche gewesen sein, da derselbe eben den Leipziger Bahnhof verlassen hatte. Herr Garcke vermuthet, daß der an jenem Tage stattfindende Frost bei dem Ereigniß mitgewirkt habe.

Herr Garcke schließt hieran eine Notiz über das Verfahren des Herrn Brandt, die Achsschenkel mit der Loupe zu untersuchen. Nach Abnahme der Räder werden die Ansätze der Achsschenkel da, wo sich die Schenkel an die eigentliche Achse anschließen, an einzelnen Stellen eben gefeilt und polirt. Einem guten Auge sind sodann etwaige Risse und Sprünge an dieser Stelle sofort erkennbar, durch die Loupe betrachtet zeigen sich aber selbst die feinsten Risse sehr deutlich. Achsschenkel, welche dergleichen Risse bemerken lassen, werden ausrangirt. Dies Verfahren sei sehr sicher, erfordere aber, daß die Räder bei jeder Revision abgezogen werden.

Herr Siemens hielt einen Vortrag über die Isolirungs- und Spannungs-Vorrichtungen oberirdischer Telegraphendrähte.

Die bisher benutzten Isolirungs- und Spannungs-Vorrichtungen oberirdischer Drähte liefen viel zu wünschen übrig. In England sei allgemein eine sehr unvollkommene Isolirung in Anwendung. Man ziehe den Draht durch Ringe von Porzellan oder Steingut, die auf einer am Pfosten angebrachten hölzernen Latte befestigt sind. Jede 1/2 bis 1/3 englische Meile werde der Draht durch eine, eben so unvollständig isolirte Spannvorrichtung, aus einer Trommel mit Sperr-Rad und Sperr-Kegel bestehend, in Spannung gesetzt. Durch Regen und nassen Schnee werde die Oberfläche der Isolierungsmittel benetzt und der Electricität dadurch ein Weg über die Oberfläche der Isolatoren zur Erde hin gebahnt. Dieser Uebelstand trete sogar schon bei feuchtem Wetter und starkem Nebel ein, wie denn bei dem Nebelwetter am 12. December v. J. von 8 Drähten einer Leitung nur ein einziger dienstfähig gewesen sei.

In Amerika sei man schon frühzeitig zu einer vollkommeneren Isolirungs-Methode übergegangen, zur Anwendung der glockenförmigen Isolatoren. Glocken von Porzellan, Glas oder Steingut werden entweder äußerlich mit dem

Pfosten verbunden und tragen den Draht mittelst eines, aus der inneren Glocke hervorragenden hakenförmig gebogenen eisernen Trägers, oder die Glocke werde umgekehrt durch einen im Innern angebrachten Träger mit dem Pfosten verbunden, und der Draht an der äußeren Seite der Glocke befestigt. Das Innere der Glocke bleibe jetzt stets trocken und die Isolirung des Drahtes auch bei Regenwetter gesichert. Die in Amerika angewendeten Spann-Vorrichtungen seien dagegen eben so unvollkommen isolirt, wie die englischen, da das zerbrechliche Material der Isolirungs-Glocken es unthunlich mache, die Glocken-Isolatoren bei den Spann-Vorrichtungen in Anwendung zu bringen. Auf dem Continent habe man die amerikanische Glocken-Isolirung fast ohne Ausnahme adoptirt und dabei die specielle Construction mannichfach verändert. Da man bisher auf dem Continent die Linien in der Regel nur mit einem oder höchstens 2 Drähten versah, so lasse man die Spann-Vorrichtungen fast überall fort, und begnüge sich damit, den Draht mittelst dünner Drähte an jeder Isolirungs-Glocke fest zu binden. Die vollkommenste dieser Einrichtungen schein auf den ersten Blick die bei den Preussischen Staats-Telegraphen in Anwendung gebrachte Porzellan-Glocken-Isolirung zu sein. Eine oben mit einem Einschnitte versehene Porzellan-Glocke werde mit Schwefel auf eine eiserne Stütze aufgeklebt. Die eiserne Stütze werde am Pfosten befestigt, und der Draht in dem Einschnitt mittelst eiserner Bindedrähte festgebunden. Spann-Vorrichtungen habe man nur in einzelnen Fällen in Anwendung gebracht: am Ende der Linien und an Orten, wo sehr viele Drähte nebeneinander placirt sind, wie auf der Berliner Stadtmauer. Die Erfahrung habe bereits hinlänglich gelehrt, daß dies System bei weiterer Entwicklung der Telegraphie und entsprechender Vermehrung der Drähte nicht haltbar sei. Der Unterschied der Drahtlänge im Sommer und Winter sei bei unsern klimatischen Verhältnissen schon sehr beträchtlich. Könne der Draht nicht mit Leichtigkeit nachgespannt werden, so müsse man ihm im Sommer einen beträchtlichen Hang geben, damit er im Winter nicht reifse. Die Drähte dehnen sich ferner erfahrungsmäßig nach und nach und hängen nach jedem Winter mehr durch. Da nun der Draht viele Meilen lang nicht wirklich befestigt sei, so werde die anfänglich gleichförmige Pfeilhöhe der Drahtlinie ungleich und stellenweise sehr beträchtlich. Es sei daher nicht zu vermeiden, daß mehrere Drähte, die an denselben Pfosten befestigt sind, bei stürmischem Wetter an einander schlagen und dadurch die Correspondenz stören. Wolle man dagegen die Drähte so weit auseinander bringen, daß eine Berührung auch unter den ungünstigsten Umständen nicht leicht eintreten könne, so verschwende man den Raum an den Stangen, den man in nächster Zukunft wahrscheinlich sehr nothwendig gebrauchen werde. Der Mangel der Spannköpfe habe noch den großen Uebelstand, daß das Drahtspannen und namentlich die nöthigen Reparaturen außerordentlich erschwert werden. Ist bei einer mit Spannköpfen versehenen Linie der Draht gebrochen, so habe man nur nöthig, den Draht aus dem einen Spannkopf zu lösen, die gebrochenen Enden wieder zu vereinigen, und den Draht wieder anzuspannen. Hängt der Draht meilenweit zusammen, so federe er lange Strecken weit zurück und zerbreche dabei in der Regel einige Köpfe, deren Bindedrähte dem zurückschnellenden Drahte Widerstand leisten. Die Wiedervereinigung und Spannung des Drahtes werde dadurch sehr erschwert, man müsse immer 2 Verbindungsstellen machen und gebrauche ein neues Stück Draht. Die Reparatur des Drahtes sei ohne Spannköpfe daher weit schwieriger und zeitraubender, was namentlich bei einer großen Anzahl von Drähten anhaltende Unterbrechung des Dienstes

zur Folge habe, da ein gerissener Draht gewöhnlich die übrigen berühre und dadurch sämtliche Drähte unbrauchbar mache.

Zur Anbringung von Spannköpfen seien die in Rede stehenden Isolirungs-Köpfe nicht geeignet, da der Draht in diesem Falle nur durch die Köpfe getragen werden könne, damit er frei beim Anspannen über sie fortgleite. Außerdem seien sie noch sehr zerbrechlich, wenn auch ihrer soliden Porzellan-Construction wegen weniger, als die gewöhnlich verwendeten. Der Befestigungs-Punkt des Drahtes liege sehr entfernt von dem Befestigungs-Punkte der Eisenstange, derselbe wirke daher unter einem großen Hebel und löse oder verbiege die eisernen Träger häufig. Der größte Nachtheil aber liege in der Zerbrechlichkeit des Porzellans. Es sei erfahrungsmäßig, daß die Köpfe sehr häufig durch den Schwefel, mit dem die Eisenstange eingegossen ist, gesprengt werden. Da dies in der Regel erst nach einem oder einigen Jahren eintrete, so müsse man annehmen, daß das Porzellan einem stetig, lange fortwirkenden Drucke nicht zu widerstehen vermöge. Noch häufiger als das Zerspringen der Köpfe, ereigne sich das Abspringen der, den Einschnitt, in welchem der Draht liegt, bildenden Lappen. Es möge dies theils in Torsion der Stangen, theils auch in Rissen seinen Grund haben, welche der Draht in die Glasur der Köpfe einschneidet. Es kann auch das Frieren des im Einschnitt liegenden nassen Schnees die Ursache sein. Thatsache bleibe, daß dies Abspringen der Lappen sehr häufig vorkomme. In neuerer Zeit habe man diesem Uebelstande dadurch zu begegnen gesucht, daß man die Köpfe nur lose auf die Eisenstangen gesetzt. Es sei klar, daß dies Mittel ganz unanwendbar sei, da die Köpfe zu leicht herunterfallen, oder durch Böswillige mit der größten Leichtigkeit abgehoben werden können. Daß die sehr solide aus Porzellan-Masse construirten Spannköpfe sehr kostspielig und bei dem großen Drucke oder Zuge der Drähte auf dieselbe noch leichter dem Zerbrechen oder Zerspringen ausgesetzt seien, verstehe sich von selbst.

Herr Siemens in Verbindung mit Herrn Halske haben alle erwähnten Uebelstände der bisherigen Isolatoren dadurch zu beseitigen gesucht, daß sie die isolirenden Porzellan-Glocken durch eine Umhüllung mit Gußeisen ganz der äußeren Einwirkung entzogen. Eine gußeiserne Glocke habe central im Innern eine cylindrische Vertiefung, in welcher der cylindrische Theil einer kleinen Isolirungs-Glocke mit Schwefel oder mit einem Gemenge von Eisenfeilspänen mit Gips eingegossen werde. Im Innern dieses Porzellanhütchens werde ein kurzer eiserner Drahtträger eben so eingekittet, dessen freies Ende schraubenförmig aufgebogen sei, so daß der Draht durch eine seitliche Biegung leicht eingelegt, jedoch nicht heraus gehoben werden könne, wenn er angespannt worden. An der äußeren Fläche sei die eiserne Glocke mit einem angegossenen Flansch versehen, mittelst dessen sie durch 3 Holzschrauben am Pfosten befestigt werden könne. Wie leicht ersichtlich, sei die Isolirung ganz vollständig, da die isolirende Porzellan-Glocke nicht nur im Innern trocken bleibe, sondern sogar außerhalb durch die eiserne Glocke vor Regen etc. geschützt sei. Das Springen der kleinen Porzellan-Glocke sei noch nie bemerkt, dürfte auch wohl nie zu erwarten sein, da dieselbe von Innen und Außen einen gleich großen Druck auszuhalten habe. Außerdem sei die Befestigungs-Art leichter und solider und der Hebel, welcher die Unterstützung des Drahtes bildet, sehr kurz. Sollte auch ein Porzellanhütchen springen, so würde dies ganz ohne Nachtheil sein, da kein Wasser in den Sprung einziehen und dadurch die Isolation beeinträchtigen könne.

Die nach demselben System construirten Spannköpfe

unterscheiden sich von den Trageköpfen nur durch solidere Construction und andere Einrichtung des unteren Endes des schmiedeeisernen Drahtträgers. Dieser bestehe hier aus $\frac{1}{4}$ zölligem Rundeisen, welches am unteren Ende würfelförmig angestaucht und hier mit zwei Nuten zur Aufnahme der Drähte versehen sei. Nachdem nun ein Draht durch eine Handwinde so weit wie nöthig angespannt, werde er durch einen Keil in der Nute befestigt. Herr Siemens zeigt die eben beschriebenen Isolirungs-Glocken und Spann-Vorrichtungen vor, und bemerkt, daß man bis jetzt vergeblich versucht habe, die Porzellan-Glocken dadurch entbehrlich zu machen, daß man die eisernen Glocken emaille. Es sei noch nicht gelungen, eine genügend dauerhafte Emaille zu erzeugen.

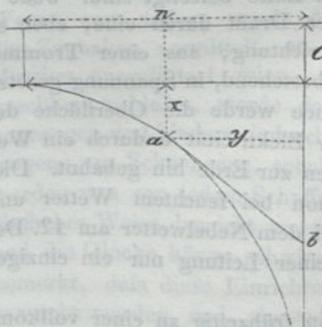
Schließlich hebt Herr Siemens hervor, daß die von ihm construirte Art der Isolirung haltbarer, bequemer und sicherer sei, als alle bisher angewandten. Sie sei aber auch billiger als jene, namentlich dann, wenn man sich für die Anwendung der Spannköpfe entschieden habe; ein kleiner Isolirkopf nach der Construction des Herrn Siemens koste $6\frac{1}{2}$ Sgr.; ein porzellanener Isolirkopf von entsprechender Größe dagegen $7\frac{1}{2}$ Sgr.; ein eiserner Spannkopf nach der Construction des Herrn Siemens koste 25 Sgr. bis $27\frac{1}{2}$ Sgr.; ein solcher von Porzellan dagegen 1 Thlr. bis $1\frac{1}{2}$ Thlr. Ein eiserner Spannkopf von mittlerer Größe nach der Construction des Herrn Siemens koste $7\frac{1}{2}$ bis 9 Sgr.

Herr H. Wiebe giebt eine Notiz über die von dem englischen Mechaniker Schiele construirte sogenannte Antifrictionscurve. Die Curve sei zunächst bestimmt für die Abrundung der unterm Zapfen stehenden Wellen, welche einen Verticaldruck zu erleiden haben. Bei den ebenen und kegelförmigen Zapfen sei der Normaldruck gegen die Umstürzungsfläche über alle Punkte gleichmäßig vertheilt, und folglich sei der gesammte Normaldruck auf ein ringförmiges Element von unendlich kleiner Breite um so größer, je mehr Punkte dasselbe enthalte, das heißt, je größer die Peripherie, oder je größer der Abstand des Elements von der Dreh-Achse sei. Die von Herrn Schiele construirten Zapfen haben die Eigenschaft, daß der Normaldruck auf jedes ringförmige Element von unendlich kleiner Breite gleich groß sei. Es folge daraus, daß jedes Element einen anderen Neigungs-Winkel gegen die Achse haben, und daß folglich die Oberfläche des Zapfens eine Rotationsfläche sein müsse, die durch Umdrehung einer gewissen Curve entstanden sei. Diese Curve sei von Herrn Schiele Antifrictionscurve genannt. Sie lasse sich den eben genannten Bedingungen gemäß bestimmen, und es finde sich für dieselbe ohne Schwierigkeit die Gleichung

$$x = n \cdot \ln \cdot \frac{n - \sqrt{n^2 - y^2}}{y} + \sqrt{n^2 - y^2} + C.$$

Es lasse sich auch zeigen, daß diejenigen Stücke ab der Tangenten, welche zwischen der Curve und der Achse der x liegen, für jeden Punkt der Curve constant seien. Die Curve könne nicht nur im Eisenbahnwesen, sondern überhaupt im Maschinenwesen ausgedehnte Anwendung finden.

Herr Brix theilt mit, daß von verschiedenen Eisenbahn-Verwaltungen darüber Beschwerde geführt sei, daß gewisse Fabriken, welche in der Nähe der Eisenbahnen liegen, als Signal sich der Dampfpeife bedienen, und daß hierdurch eine Störung des Eisen-



bahn-Betriebes herbeigeführt werde. Dies habe zur amtlichen Erörterung der Frage geführt, ob der Gebrauch der Dampfpeife als Signal in Fabriken unentbehrlich, oder ob sich derselbe für die genannten Fälle ohne Nachtheil durch ein anderes Signal ersetzen lasse. Herr Brix fordert die Mitglieder auf, sich hierüber zu äußern. Man war im Allgemeinen der Ansicht des Herrn Borsig, daß die Dampfpeife sich in ganz geeigneter Weise für die verhältnißmäßig kurzen Distanzen, auf welche man in Fabriken Signale zu geben habe, durch eine Glocke ersetzen lasse, nur sei die Dampfpeife in den meisten Fällen billiger als eine Glocke.

Herr Hübner spricht über die Mittel, deren man sich zum Schutz der Bahnen gegen Schnee-Verwehungen bedient. Er hebt hervor, daß die Hecken sowohl als die Schneezäune ihren Zweck nur unvollkommen erfüllen, und daß es wesentlich auf die Entfernung ankomme, in welcher diese Schutzwehren von der Bahn angebracht seien. Bei zu großer Nähe seien sie oft mehr schädlich als nützlich. Es sei ferner die Höhe sowohl, als die Dichtigkeit der Hecken und Schneezäune von erheblichem Einfluß auf ihre Brauchbarkeit. Weniger dichte Hecken oder Zäune mit Zwischenräumen ergeben häufig ein günstigeres Resultat, als vollkommen dichte Schutzmittel. Herr Hagen bemerkt in Bezug auf die zuletzt genannte Eigenthümlichkeit, daß man bei Sand-Verwehungen am Ostseestrande eine ähnliche Beobachtung gemacht habe. Herr Hartwich ist der Meinung, daß die Erfahrungen in Bezug auf die Anwendung der Hecken und Zäune zum Schutze gegen Schnee-Verwehungen noch so wenig vollständig seien, daß man in vielen Fällen besser thue, sich aller solcher Einrichtungen zu enthalten. Herr Münnich beschreibt die Schneezäune, welche auf der Magdeburg-Leipziger Bahn in Anwendung sind. Dieselben seien vollkommen dicht, aus ausrangirten Schwellen gebildet und haben sich im Allgemeinen gut bewährt.

Zu neuen Mitgliedern wurden durch statutenmäßige Abstimmung aufgenommen:

- 1) Herr Baumeister Maafs, 2) Herr Zimmermeister Baltz, 3) Herr Hofbauinspector Häberlin in Potsdam, 4) Herr Ingenieur Menzel.

Auszug aus dem Protocoll der Februar-Sitzung. Verhandelt, Berlin, den 14. Februar 1854.

Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde.

Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Herr Gruson giebt eine Notiz über die von Herrn Martini in Elberfeld construirten neuen Dampfmaschinen. Ein wesentlicher Uebelstand der gewöhnlichen Kolbenmaschine bestehe in der Reibung, welche die Kolbenliederung gegen die Cylinderwandung ausübe, Herr Martini habe durch seine Construction diese Reibung vollständig zu umgehen gesucht, und zwar in folgender Weise: Der Kolben bestehe aus zwei parallelen elastischen Stahlplatten von kreisförmiger Gestalt; dieselben seien in der Mitte und an den Rändern durch zwischengelegte stärkere Eisenplatten fest verbunden, so daß sich zwischen diesen Verbindungs-Stücken ein ringförmiger Raum bilde, über welchem die beiden Platten frei liegen; hierdurch gewinne dies System eine ziemlich bedeutende Biegsamkeit, in der Weise, daß es durch einen Ueberdruck, welcher auf die Oberfläche der einen Scheibe wirke, sich nach der Rich-

tung dieses Druckes in Form einer Ausbauchung durchbiegen könne.

Diese Durchbiegung wird nun durch den Dampfdruck abwechselnd nach entgegengesetzten Richtungen bewirkt. Der so construirte Kolben sei nämlich in einem dampfdicht gesperrten cylindrischen Raum eingeschlossen, welchen er, ringsum fest anliegend, in zwei Abtheilungen theile; durch eine gewöhnliche mittelst eines Excentrics bewegte Schieber-Vorrichtung werde der Dampf bald auf die eine, bald auf die andere Seite des Kolbens geführt, während der Dampf immer von der entgegengesetzten Seite des Kolbens entweichen könne, und so erlange der Mittelpunkt des Kolbens eine geradlinig hin und her gehende Bewegung. In der Mitte des Kolbens sei eine Stange befestigt, die durch eine Stopfbuchse nach Außen des Dampfzylinders geführt ist, und nun die alternirende Bewegung des Kolbens weiter überträgt. Der Ausschlag dieser Bewegung ist sehr gering, etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll; derselbe werde durch Hebel-Uebersetzungen vergrößert, indem die Kolbenstange zuerst an einen einarmigen Hebel mit dem Arm-Verhältniß 1:2 angreife, und von dem längeren Arme dieses Hebels die Bewegung einem zweiten Hebel mit dem Arm-Verhältniß 1:3 mittheile, von dessen längern Hebels-Arm endlich die Pleyelstange nach der Kurbel führe. Die Hebel müßten übrigens sehr stark construirte werden.

Herr Gruson führt an, daß er zwei dergleichen Maschinen in Betrieb gesehen habe, eine von etwa 3 Pferdekraft in einer Britania-Metall-Waaren-Fabrik in Elberfeld, und eine andere zum Betriebe der Maschinen einer in Elberfeld stattfindenden Ausstellung. Die eine der beiden Maschinen arbeite bereits 3 Monate ohne irgend welche Störung, und zeichne sich durch einen sehr ruhigen Gang aus. Herr Gruson erläutert den Vortrag durch Handzeichnungen an der Tafel.

Herr Borsig äußerte einige Bedenken darüber, daß die Maschine Vorzüge vor den bisher üblichen Kolbenmaschinen haben sollte. Die Hebel für die Bewegungs-Uebertragung müßten sehr stark, und daher sehr schwer werden; es werde dadurch die Masse, die sich in hin- und hergehender Bewegung befinde, vermehrt, auch werde eine sehr bedeutende Ausgleichung mittelst Gegengewichten am Schwungrade erforderlich. Der Uebelstand, daß die Maschinentheile nicht für sich im Gleichgewicht seien, sondern erst durch besondere Gegengewichte ausgeglichen werden müßten, sei zwar auch bei Kolbenmaschinen vorhanden, mit etwaiger Ausnahme der Balancier-Maschinen, allein bei der eben beschriebenen Construction werde derselbe um ein Beträchtliches vermehrt. Ferner weist Herr Borsig auf die große Menge von Charnieren hin, welche bei der Martini'schen Maschine nothwendig werden, und hebt die Schwierigkeit hervor, dergleichen Charniere, welche einem großen Drucke unterliegen, gehörig schließend zu erhalten; eine Abnutzung der Charniere aber habe außer andern Uebelständen auch Hubverluste zur Folge, welche namentlich bei dem geringern Kolbenhub den die Maschine habe, so beträchtlich werden könnten, daß der ganze Kolbenhub in den Charnieren verloren gehe. Wenn auch zugegeben werden müsse, daß auf Maschinen von wenigen Pferdekraften das in Rede stehende System sich anwenden lasse, so würde doch bei größern Maschinen die praktische Ausführung auf zahlreiche Schwierigkeiten stoßen.

Von anderer Seite her wurde noch Bedenken erhoben über die Dauer der Elasticität des Kolbens, und darüber, daß in Stelle der vermiedenen Kolbenreibung nicht andere analoge Widerstände bei der Durchbiegung der Platten eintreten möchten, welche man bei den Kolbenmaschinen nicht kennt.

Herr Garcke spricht über Schnee-Verwehungen,

deren Vermeidung durch Schutz-Vorrichtungen, und über ihre Beseitigung.

Die nachtheiligen Folgen der Schnee-Verwehungen auf Kunst-Straßen und Eisenbahnen haben schon mannichfache Erörterungen und Vorschläge zur Beseitigung derselben veranlaßt, ohne daß man entweder hierüber vollständig in's Klare gekommen sei, oder die vorgeschlagenen Hilfsmittel in Bezug auf ihre Kostbarkeit als angemessen habe erachten können. Wenn er daher einen Versuch mache, die in mannichfacher Weise fatalen Natur-Ereignisse nochmals aufzufrischen, so geschehe dies nicht in der Meinung, den Gegenstand zu erschöpfen, als vielmehr um der in der vorigen Sitzung gegebenen Anregung zu entsprechen, und in der Absicht, dem Gegenstande wenigstens seine Wichtigkeit zu bewahren. Denn es lasse sich nicht in Abrede stellen, daß eine so wichtige Erfindung wie die Eisenbahnen, in ihrer Benutzung nicht von einem Schnee-Sturme abhängig sein dürfe.

Wende man Millionen an, um reisende Ströme mit ihren vorhandenen Eisgängen und Fluthen zu überbrücken, woran man vor Erfindung der Eisenbahnen wohl nicht gedacht habe, so dürfe man auch die geringe Ausgabe nicht scheuen, den ungestörten Betrieb auf den Eisenbahnen zu sichern, zumal eine Störung bei diesen viel empfindlicher sei, und unerwarteter komme, als dies früher bei Kunst-Straßen der Fall gewesen. Wenn man sich daher bei den Kunst-Straßen nach den gemachten schweren Erfahrungen später damit begnügt habe, im Allgemeinen bei der Anlage derselben auf eine möglichst freie Lage des Planums Bedacht zu nehmen, und außerdem bei den eintretenden Verwehungen, die vermöge des mehr abwechselnden Gefälles, und weil man dem natürlichen Terrain mehr folgen konnte, niemals von bedeutender Ausdehnung zu sein pflegen, sich stellenweis der Menschenhände zur Forträumung des Schnees zu bedienen, so konnte dies wohl unter den obwaltenden Umständen genügen; denn selten wären die Straßen so unwegsam, daß nicht wenigstens in Zeit von einigen Stunden, eine nothdürftige Aushilfe verschafft werden könnte.

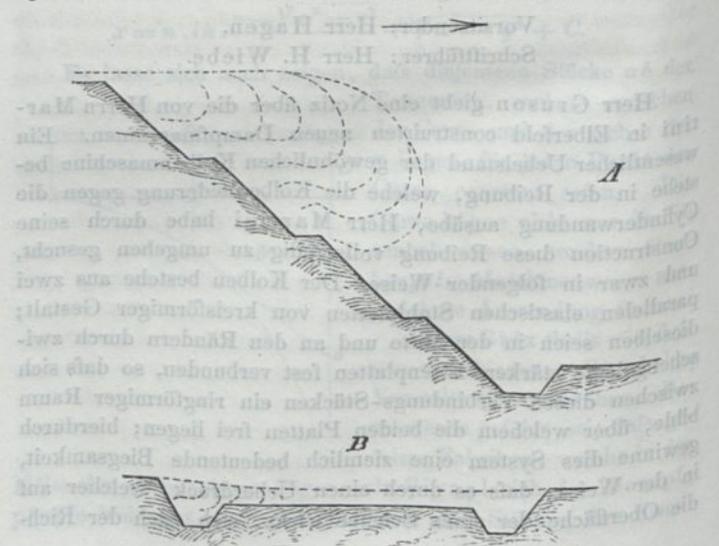
In sehr vielen Fällen und namentlich wenn die Schneehäufungen sich gradatim erhöhten, bedürfe es einer Abräumung gar nicht, oder erst zur Zeit des Thauwetters, da man sich inzwischen der Schlitten bedienen könne. Hauptsächlich wäre aber die kurz unterbrochene Passage nur für die regelmäßigen Posten und Omnibus von Wichtigkeit, da man überall für die Fortschaffung wichtiger Depeschen durch Estafetten Gelegenheit habe. Blieben aber die Posten und Omnibus auf mehrere Stunden liegen, so wäre für die wenigen Reisenden überall hinlänglich gesorgt. Wie ganz anders haben sich dagegen die Verhältnisse auf den Eisenbahnen gestaltet.

In demselben Mafse wie die Reise auf denselben billiger, bequemer und um das 6 bis 12 fache schneller zurückgelegt werde, habe sich auch die Zahl der Reisenden vermehrt; man fühle auf einer Tour von 20 deutschen Meilen kaum ein Bedürfnis auszusteigen, und ein eintretendes Hinderniß werde daher um so schmerzlicher empfunden, als man die Zeit der Reise schon nach Minuten berechnet habe. Bei solchen Hindernissen fehle es denn aber auch meist an Gelegenheit, die große Menge der Reisenden so lange unterzubringen, bis die Passage wieder hergestellt worden sei. Die Stationen seien hierzu nicht eingerichtet und oft weit von großen Gasthöfen entfernt, und es seien Fälle vorgekommen, wo Reisende es vorgezogen haben, statt sich auf Schlitten in die nächsten Dörfer bringen zu lassen, lieber ohne Nahrung in den verwehten Zügen die Nacht über zu campiren.

Der Mensch füge sich aber leicht in das Unvermeidliche, und als etwas Unvermeidliches werde glücklicherweise eine

solche Eisenbahn-Sperre angesehen. Das Unvermeidliche dieses Uebelstandes sei aber noch keinesweges erwiesen, ja es sei noch nicht einmal dargethan, ob durch die dagegen erforderlichen Schutz-Vorkehrungen besondere Opfer in Anspruch genommen werden, oder ob diese Kosten nicht mit den Ausgaben für Schnee-Räumungen balanciren. Deshalb sehen wir auch, daß mehrere Eisenbahn-Verwaltungen unausgesetzt das Ziel verfolgen, wenigstens mit der Zeit einen angemessenen Schutz zu erreichen, während andere nach ungenügenden und misslungenen Versuchen davon zurückgeschreckt seien. Vollständige Versuche seien leider nirgends gemacht. Auf den Gegenstand selbst eingehend, bemerkt Herr Garcke, daß gewöhnliche Schneefälle, welche von Sturm oder Wind nicht begleitet sind, in der Regel nach allen bekannten Erfahrungen, selbst wenn die Schneedecke bis zu 12 Zoll und darüber anwachsen sollte, den Betrieb auf Eisenbahnen nicht gefährden oder unterbrechen können, da ein solches Hinderniß lediglich durch die inzwischen den Zügen voraus zuschickenden Maschinen beseitigt oder unschädlich gemacht werden könne; anders verhalte es sich mit oft viel unbedeutenderen Schneefällen, wenn solche mit Wind oder Sturm begleitet seien, und dieser die Schneemassen auf einzelne Punkte, oft in unglaublicher Menge zusammen treibe, und die Anhäufung noch fortduere, wenn auch die Luft bereits vom Schnee frei sei. Auf solche Weise entstehen Schnee-Anwehungen an Stellen, welche gegen die Wirkung des Sturmes geschützt seien, ohne daß dem Zudringen des Schnees ein Hinderniß entgegenstehe.

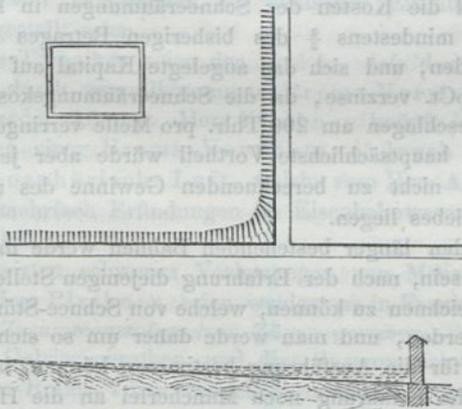
Da die vorherrschenden Stürme meist die nordwestliche Richtung verfolgen, so finden wir demzufolge, wenn wir zunächst Eisenbahn- und Straßen-Anlagen ins Auge fassen, Einschnitte und Dämme, welche in dieser Richtung liegen, stets frei vom Schnee, während die Schnee-Anhäufungen in denselben fast in dem Grade wachsen als die tief gelegene Fahrbahn gegen die Richtung des Windes mehr und mehr eine rechtwinklige Lage annehme. Im letzten Falle seien schon Einschnitte von 24 Fufs Tiefe total mit Schnee angefüllt, wenn der Schneesturm, in freilich seltenen Fällen, sehr lange anhält, während in der Regel bei Schnee-Stürmen von kürzerer Dauer gerade die tiefen Einschnitte mehr verschont bleiben, und am meisten die nur 4 bis 6 Fufs tiefen Einschnitte verfüllt werden, weil analog der Dauer des Sturmes im erstern Falle die großen Böschungs-Flächen einstweilen genügen die Schnee-Ablagerungen aufzunehmen, in letzterem Falle aber schon das Bahn-Planum hierzu in Anspruch genommen werde; die Querschnitte A und B entscheiden für die Dauer dieses Schutzes.



Diese Wirkungen der Schnee-Stürme, die Unebenheiten in der Erdoberfläche auf solche Weise auszugleichen, finden wir auch ausserdem überall bestätigt, so z. B. an den, den Stürmen ausgesetzten Bergrücken, welche vom Schnee frei bleiben, der sich dagegen massenweise auflagere, wo die Kraft des Sturmes gebrochen sei; wir finden Canäle und Flussbetten mit hohen Ufern, Gründe und Tiefen mehr oder weniger verweht.

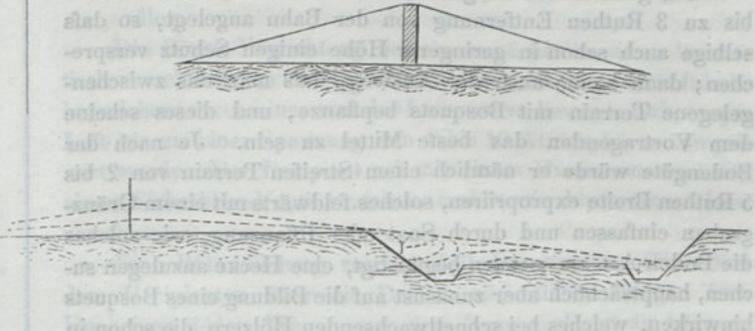
In durch Höhen geschützten Flussthälern, in Wäldern, in Flussbetten, welche durch Bäume und Sträucher geschützt seien, vornehmlich aber, was er besonders zu beachten bitte, in eingehetzten Gehöften und Gärten kommen Verwehungen selten oder nie vor, wenn die Bewähungen eine gewisse Höhe erreichen. Herr Garcke wies hierbei auf eine sehr eclatante Oertlichkeit hin, die er gerade bei Schneewehen, als Jagdliebhaber früher öfters besucht habe. Es bestehe dieselbe in einem ganz frei gelegenen Kirchhofe, der mit Bäumen ziemlich dicht bepflanzt und mit einer ziemlich hohen Mauer eingefriedigt sei, wovon ein Theil, der gegen den Sturm gerichteten Seite eingestürzt sei. Ausserhalb des Kirchhofes befinden sich in rechtwinkliger Lage zwei Hohlwege. Diese Hohlwege, so wie der Theil des Kirchhofes, welcher an die eingestürzte Mauer gränzt, waren regelmäsig bei jedem Schnee-Sturm verweht, während der übrige Theil des Kirchhofes verschont blieb.

In einer abhängigen Ebene bei Halle, welche sich gegen eine 6 bis 7 Fufs hohe Mauer von einer sehr bedeutenden Aus-



dehnung erstreckte, die fast normal gegen den Sturm gerichtet stand, habe er ferner bemerkt, dafs wohl Schnee-Anhäufungen auf eine sehr weite Distanz hier stattgefunden, dafs diese aber noch lange nicht die Hälfte der Mauerhöhe erreicht hätten und sich nur etwa so verhielten wie eine Wasser-Anstauung. Er führe diese Fälle in Ermangelung aller Versuche hier an, weil sie und ähnliche andere Wahrnehmungen ihm die Ueberzeugung aufgedrängt haben, dafs der Schnee-Sturm und die Wirbelwinde, welche die Verwehungen herbeiführen, bei einer gewissen Höhe senkrecht aufgestellter und undurchdringlicher Hindernisse (Stauwerke), die er auf 6 bis 8 Fufs für die meist vorkommenden Fälle annehme, einen Rückstau von solcher Bedeutung erleiden, dafs sie die von ihnen bewegten Schneemassen (die hier gewissermassen als Sinkstoffe erscheinen) nicht bis zu dem Hindernisse fortzuführen vermögen. Lothrechte Wände, welche nur die Hälfte der angedeuteten Höhe enthalten, werden überall nach sehr umfangreichen Erfahrungen durch Schnee-Anhäufungen vor und hinter denselben mit 6 bis 8füssiger Böschung ausgeglichen, und es können hierdurch die Verwehungen der Strassen und Eisenbahnen, wenn das dem Sturm ausgesetzte vorliegende Terrain hinreichend gros sei und der Sturm längere Zeit anhalte, in viel gröfsere Gefahr gerathen,

während bei geringerer Dauer des Sturmes diese Anlagen auch zuweilen hinreichenden Schutz gewähren können. Es verstehe sich von selbst, dafs wenn man diese niedrigen Schutzwände in einer solchen Entfernung von der Bahn aufstelle, dafs eine



6 bis 8füssige Böschungslinie von der obren Kante nach der äussern Grabenkante gezogen, in diese falle oder noch von derselben zurückbleibe, die Strasse unter allen Umständen wenigstens mehr geschützt sei, als wenn gar keine Schutzvorrichtung bestände, da sich in diesem Falle die Anhäufung im Einschnitte höchstens so hoch erheben könne, als wenn keine Schutzwand angebracht wäre, diese Anhäufung aber jedenfalls erst später eintrete.

Mit den hier angegebenen Erfahrungen stehen die der sämtlichen, dem Vortragenden näher bekannten Eisenbahn-Verwaltungen keinesweges in Widerspruch, sondern stimmen vielmehr vollständig damit überein. Es sei hiernach eine Schutzwand von 5 bis 8 Fufs als ein hinreichendes Schutzmittel für die Eisenbahnen gegen Schnee-Stürme zu erachten, aber dennoch sei leider eine solche noch nirgends ausgeführt, vielmehr höchstens durch Pflanzungen angebahnt worden.

Die für den Schutz der Eisenbahnen gegen Schneewehen vorzuschlagenden Mittel können überhaupt nur darin bestehen, dafs man den Schnee in seiner Bewegung gegen das Bahnterrain aufhält, und zwar entweder:

- 1) ausserhalb des Bahnterrains auf den angrenzenden Feldern, durch die angedeutete vollständige Schutz-Anlage, oder
- 2) innerhalb des Bahnterrains, indem man die erforderlichen Reservoirs dazu anlegt, oder endlich
- 3) durch meistens unvollständige Schutz-Anlagen, wobei der Schnee theils ausserhalb, theils innerhalb des Bahnterrains aufgehalten werde,

wenn man, was wohl sehr nahe liege, von einer Ueberdeckung der Bahn jedenfalls Abstand nehme.

ad 1. Bei der vollständigen Schutzvorkehrung mit 6 bis 8 Fufs hohen Wänden, können diese theils in Wellerwänden auf Bruchstein-Fundamenten, oder in Bruchstein-Mauern, oder in Bretterwänden, oder endlich auch in vollkommen dichten Tannenhecken bestehen. Die Kosten der Wellerwände würden sich durchschnittlich auf 1 Thaler pro laufenden Fufs belaufen und wenn man annehme, dafs der 5te Theil der Bahn den Verwehungen ausgesetzt sei, pro Meile Bahnlänge auf

4800 Thlr.
dazu $\frac{2}{10}$ Morgen Land zu 250 Rth. 225 -

zusammen 5025 Thlr. betragen, wobei die Unterhaltungs- und Amortisationskosten auf $1\frac{1}{2}$ pCt. anzunehmen seien. Bretterwände und Bruchstein-Mauern werden nur unter besonders günstigen Verhältnissen Anwendung finden, weil sie entweder zu wenig Dauer gewähren oder zu kostbar in der Anlage seien. Die Anlage von Tannenhecken sei zwar billiger; rechnet man aber, dafs 15 bis 20 Jahre darüber vergehen, bis solche einen vollständigen

Schutz gewähren und dafs in dieser Zeit viel Nacharbeiten und Schnee-Aufräumungen auf der Bahn erforderlich werden, so können dieselben mit Anrechnung der Zinsen, wohl auch die Kosten der Wellerwände erreichen.

Um ganz sicher zu gehen, habe man diese Hecken wohl bis zu 3 Ruthen Entfernung von der Bahn angelegt, so dafs selbige auch schon in geringerer Höhe einigen Schutz versprechen; dann bleibe auch der Ausweg, dafs man das zwischengelegene Terrain mit Bosquets bepflanze, und dieses schein dem Vortragenden das beste Mittel zu sein. Je nach der Bodengüte würde er nämlich einen Streifen Terrain von 2 bis 5 Ruthen Breite expropriiren, solches feldwärts mit einem Gränzgraben einfassen und durch Saat oder Pflanzung, wie solches die Boden-Art am meisten begünstigt, eine Hecke anzulegen suchen, hauptsächlich aber zunächst auf die Bildung eines Bosquets hinwirken, welches bei schnellwachsenden Hölzern, die schon in einiger Stärke eingesetzt werden können, wie namentlich Acazien, in Zeit von 4 bis 6 Jahren gewöhnliche Schneewehen vollständig abhalten können; nachdem werde dann auch der weitere Schutz bei einiger Pflege der Hecken erreicht werden und die Eisenbahn eine wesentliche Verschönerung, so wie auch Schutz gegen unbefugtes Eindringen erhalten. Die Anlagekosten können bei einer durchschnittlichen Breite von $2\frac{1}{2}$ Ruthen auf $\frac{1}{5} \frac{2000 \cdot 2,5 \cdot 300}{180} = 1666\frac{2}{3}$ Thlr. pro Meile zu stehen

kommen, wenn man für das Terrain 250 Thaler pro Magdeburger Morgen und 50 Thlr. Pflanzungskosten annehme. Bei schlechtem Boden, wo das Gesträuch nicht so üppig wachse, müsse natürlich eine gröfsere Breite angenommen werden, was aber auch des billigen Preises wegen ohne Kosten-Erhöhung geschehen könnte. Der Umstand, dafs hierbei der Boden-Cultur viel Land entzogen werde, kann nicht in Betracht kommen, da dasselbe jedenfalls theuer bezahlt werden mufs, und der Landmann diese Entschädigung auf Melioration seiner übrigen Ländereien verwenden könne.

Zudem haben dergleichen Pflanzungen auch noch andere ökonomische Vortheile, die vielfältig erörtert seien, so dafs schon für Deutschland die Anwendung von Hecken, ähnlich wie in England und Holstein, ganz allgemein zur Einfriedigung der Felder in Vorschlag gebracht sei.

ad 2. Ein fernerer Vorschlag zur Abwendung von Schneewehen von dem Bahnplanum bestehe darin, in den tiefen Einschnitten durch weitere Flach-Abböschungen in 6 bis 8füßiger Böschung den erforderlichen Raum zur Ablagerung des Schnees zu gewinnen und durch die hiermit herbeigeführte günstige Lage des Planums überhaupt die Schnee-Niederlagen zu verringern. Dieser Vorschlag habe bisher noch gar keinen Versuch veranlafst, denn es liege auf der Hand, dafs derselbe nur für einzelne Fälle einen wirklichen Schutz gewähren werde, und dafs gerade die flacheren Einschnitte, für welche auch kurz anhaltende Schneewehen schon verderblich wirken, dadurch nicht geschützt werden. Ueberdies sei dieses Mittel das kostspieligste, da sich die Kosten bei nur 6 Fuß tiefen Einschnitten unter den obigen Annahmen auf 5 bis 6000 Thlr. pro Meile berechnen.

Diese Ausgabe sei aber um so mehr zu berücksichtigen, als mit der flachen Böschungs-Anlage die Bodenfläche doch größtentheils für die Cultur unbrauchbar gemacht werde, was bei den früher angegebenen Mitteln nicht der Fall sei.

ad 3. Endlich seien als Palliativmittel aufgeworfene Erddämme, sogar in parabolischer Form, leichte Hecken, Horden und Wände von lothrecht an einander gestellten Bahnschwellen vorgeschlagen, und diese Mittel bisher auch fast nur allein und so in Anwendung gebracht, dafs man

diese Hindernisse unmittelbar auf dem Sicherheits-Streifen der Bahn aufgestellt habe.

Die Erfahrungen hierüber seien wie schon angedeutet als abgeschlossen anzusehen. Werden diese Hindernisse in solcher Entfernung von der Bahn aufgestellt, dafs ihre Oberkante mit einer 6 bis 8füßigen Böschung in die Bahnkante ein falle, so ist unter allen Umständen immer einiger Nutzen davon zu erwarten; unmittelbar an der Grabenböschung aufgestellt, verschlimmern sie aber das Uebel bei anhaltendem Schneesturme.

Dieserhalb sei man auch namentlich von der Aufstellung von Horden zurückgekommen, während die angepflanzten leichten Hecken von Dornen und Laubhölzern mehr oder weniger als ganz nutzlos vernachlässigt seien.

Herr Garcke glaube hiernach die Anlage von Bosquets in Verbindung mit Tannenhecken als das sicherste und beste Mittel gegen die Schneewehen bezeichnen zu können, weil:

- 1) Die Kosten derselben bei allen Bahnen gleich hoch und immer sehr mäfsig ausfallen.
- 2) Die Ausgabe eigentlich nur in dem Land-Erwerb bestehe, also selbst, wenn noch einiges Mißtrauen dagegen obwalte, jedenfalls nicht viel riskirt werde.
- 3) Weil solche Anlagen die Gegend verschönern und ebensowohl einen allgemeinen ökonomischen Nutzen, als auch wegen der Holzbenutzung noch einen besondern Werth haben.
- 4) Weil die Kosten der Schneeräumungen in kurzer Zeit um mindestens $\frac{2}{3}$ des bisherigen Betrages vermindert werden, und sich das angelegte Kapital auf mindestens 12 pCt. verzinse, da die Schneeräumungskosten gering angeschlagen um 200 Thlr. pro Meile verringert werden. Der hauptsächlichste Vortheil würde aber jedenfalls in dem nicht zu berechnenden Gewinne des ungestörten Betriebes liegen.

Auf den länger bestehenden Bahnen werde man bald in der Lage sein, nach der Erfahrung diejenigen Stellen ziemlich genau bezeichnen zu können, welche von Schnee-Stürmen heimgesucht werden, und man werde daher um so sicherer Modificationen für die Ausführung bestimmen können, bei welchen übrigens die Erfahrung noch Mancherlei an die Hand geben dürfte.

Ob eine theoretische Behandlung diesen Gegenstand weiter bringen wird, müsse bezweifelt werden, da sich abnehmen lasse, dafs eine vollständige Theorie über die Bewegung der Luft und die Ablagerung ihrer Sinkstoffe über die Erdoberfläche bei weitem schwieriger sei, als über die Bewegung des Wassers und Ablagerung seiner Sinkstoffe in Strömen, und dafs selbst, wenn ein solcher Calcül wirklich gelänge, die Anwendung desselben hier weit problematischer bleiben müsse, als bei hydrotechnischen Anlagen.

Es bliebe endlich noch übrig die Mittel über die Beseitigung der Schneewehen zu besprechen.

Die Erfahrungen hierüber beschränken sich aber lediglich darauf, dafs Schneewehen von bedeutender Höhe und Länge mit Locomotiven nicht durchbrochen werden können, und dafs man sich daher hierbei lediglich auf das Werk der Menschenhände beschränken müsse.

Sollte es aber zweckmäfsig erscheinen, sich der Locomotivkraft hierzu zu bedienen, so könnte dies nach Ansicht des Vortragenden nur in solcher Weise mit Erfolg geschehen, dafs die Locomotive mit einem Ausschachtungs-Apparat verbunden werde, der in der Art einer großen Schaufel durch die Kraft der Locomotive in die Schneewand hineingetrieben werde, sich

selbst fülle, um hiernach die aufgenommene Last an einem geeigneten Punkte wieder auszukippen.

Eine solche Maschine, die nicht schwer zu construiren sei, könne jedenfalls die Handarbeit sehr erleichtern, namentlich für die schwer zu beseitigenden tiefer gelegenen und festern Schneemassen.

Herr Plathner spricht über die Vorschläge, welche von französischen Eisenbahn-Technikern gemacht worden um die häufigen Unfälle für die Folge zu vermeiden, welche in den verfloffenen Jahren in Frankreich durch Zusammenstoßen von Eisenbahnzügen vorgekommen, ungeachtet die meisten Bahnen mit doppelten Gleisen versehen seien. Als den erfolgreichsten dieser Vorschläge bezeichnet Herr Plathner den, welcher auf eine Vervollkommnung des Eisenbahn-Telegraphen-Wesens gerichtet sei.

In Frankreich sei namentlich die Anwendung des elektrischen Signal-Wesens für den Eisenbahndienst noch sehr wenig ausgebildet, theils weil der Staat eine übermächtig lästige Controlle über derartige Institute ausübe, theils weil man sich für die Telegraphie der Inductions-Ströme bediene, bei welchen die vorhandenen Apparate nicht so lange die erforderliche magnetische Kraft besitzen sollen, wie die in Deutschland üblichen continuirlichen Electricitäts-Ströme. Auf eine Ausbildung des Telegraphen-Wesens nach deutschem Muster arbeiten die französischen Ingenieure gegenwärtig hin; so werde z.B. zur Zeit im Verein der Civil-Ingenieure zu Paris über ein von einem Herrn Mathias überreichtes Promemoria discutirt, in welchem die elektrischen Telegraphen der deutschen Eisenbahnen als Muster aufgestellt seien.

Andere Techniker seien der Ansicht, daß derartige Unglücksfälle durch vervollkommnete Brems-Vorrichtungen beseitigt werden können. Herr Plathner knüpft hieran die Beschreibung einer Brems-Vorrichtung durch comprimirt atmosphärische Luft, welche vom Hrn. Andraud, der schon mehrfach Erfindungen im Eisenbahnwesen gemacht habe, herrühre.

Die meisten schweren Verletzungen von Menschen, bevorwortet Herr Plathner, seien wenigstens in Frankreich eine Folge des Zusammenstoßes von Zügen gewesen, die auf ein unrichtiges Geleise gerathen, und dies Zusammenstoßen hätte durch solche Brems-Vorrichtungen vermieden werden können, die im Stande gewesen wären, die Züge, nachdem sie einander bemerkt, schnell genug zum Stillstande zu bringen. Die Wirkung von 3 bis 5 Bremsen, selbst wenn der von den Bremsern ausgeübte Druck verzehnfacht würde, sei nicht hinreichend eine 2000 bis 6000 Ctr. schwere Masse, die sich mit einer Geschwindigkeit von 5 bis 6½ Meilen auf die Zeitstunde bewege, in entsprechend kurzer Zeit zum Stillstand zu bringen. Bei den gewöhnlichen Bremsen durchlaufe der Zug doch immer noch eine Strecke von 3000 bis 4000 Fuß, bevor er halte, während doch selbst bei großer Aufmerksamkeit des Zugpersonals die Züge sich erst in Entfernungen von 6000 Fuß bemerkten, welche Entfernung in coupirtem Terrain, durch Tunneln, Brücken, Curven, ferner durch Nebel oft noch wesentlich verringert werde. Die in Rede stehende Brems-Vorrichtung durch Anwendung comprimirt atmosphärischer Luft solle nun die Züge, selbst wenn sie sich mit großer Geschwindigkeit fortbewegen, schon in einer Entfernung von 300 bis 450 Fuß zum Stillstand bringen.

Die Hauptbedingungen, welche für die Construction dieser Bremsen gestellt werden, seien folgende:

- 1) daß die zur Bewegung der Bremsen erforderliche Kraft von der Locomotive selbst entnommen werde.
- 2) daß jeder im Zuge befindliche Wagen mit einer Brems-

Vorrichtung und mit einer Röhre zur Zuführung der, die Bremsen bewegenden atmosphärischen Luft versehen sei.

3) daß die Einrichtung der Brems-Vorrichtung in keiner Beziehung die Form und Kuppelung der Wagen berühre.

Die Brems-Vorrichtung bestehe zunächst in einem hermetisch verschlossenen Recipienten von 5 bis 6 Cubic-Fuß Inhalt, in welchem durch eine, von der Locomotive bewegte Luftpumpe, Luft bis zu einer Spannung von 8 bis 10 Atmosphären comprimirt werde. Der Recipient sei mit einem Manometer und mit einem Sicherheits-Ventil versehen, und werde durch einen Hahn verschlossen.

Eine Röhrenleitung von 1½ Zoll Durchmesser führe von dem Recipienten über die Decken sämmtlicher Wagen fort. Um einen jeden Wagen aus dem Zuge auslösen zu können, müsse die Rohrleitung immer zwischen je zwei Wagen gekuppelt werden; das auf der Decke jedes Wagens befestigte Röhrenstück sei deshalb an beiden Enden mit elastischen und biegsamen Mündungsstücken versehen, die mit den Mündungsstücken der benachbarten Wagen luftdicht verschraubt werden können; außerdem sei jedes einzelne Rohrstück kurz vor den biegsamen Mündungsstücken mit einem Absperr-Hahn versehen.

Von der Röhrenleitung zweigen sich in der Mitte jedes Wagens zu beiden Seiten ¼ zöllige Leitungsrohre ab, welche an den beiden Langwänden abwärts führend, die Luft zu den Brems-Cylindern leiten. Die Brems-Cylinder von etwa 5 Zoll Durchmesser seien an den Wagenkästen sorgsam befestigt, ihre Achse sei horizontal, und ein Kolben mit Kolbenstange gleite luftdicht in dem Cylinder. Sobald die Einwirkung des Druckes der comprimirt Luft auf den Kolben erfolgt, drücke die Kolbenstange die Hebel der Bremsklötze an, und presse diese gegen die Radreifen. Es werden nur die Räder auf der Mittel-Achse jedes Wagens gebremst, aber jedes Rad auf zwei Seiten. Dies Bremsen erfolge, sobald der Haupthahn an dem Recipienten geöffnet werde. Der Locomotivführer, oder besser ein besonderer Bremser führe die Aufsicht über dies Bremsen. Im letzten Falle erhalte der Bremser einen etwas erhöhten Sitz auf dem Tender, und auch der Recipient könne hier seinen Platz finden. Dem Bremser liegt es zugleich ob, bei der Bildung des Zuges die einzelnen Rohrstücke zu verschrauben, die Hähne in der Röhrenleitung mit Ausschluß des Letztern sämmtlich zu öffnen, und bei Auslösung des Zuges die entsprechenden Operationen an der Röhrenleitung vorzunehmen. — Das Lösen der Bremsen geschehe durch Schließen des Haupthahns, welcher so gebohrt sei, daß er, indem er den Recipienten absperrt, die Röhrenleitung mit der äußern Luft in Communication setzt; durch passende Kautschukfedern werden die Kolben in den Brems-Cylindern zurück bewegt, und die Bremsklötze abgehoben.

Die Vortheile dieser Einrichtung bestehen nicht allein in der größern Kraft, welche die Bremsen entwickeln, sondern auch namentlich darin, daß alle Wagen gleichzeitig gebremst werden, daß also jeder einzelne Radreifen einen geringern Druck auszuhalten habe, sich weniger abnutze und nicht bis zur Unbeweglichkeit gebremst zu werden brauche, wodurch das Schleifen auf den Schienen fortfalle, endlich in der Ersparung einer großen Zahl von Bremsern.

Was den Kostenpunkt anbelange, so sei der Recipient mit Luftpumpe und Zubehör für 500 Thaler, die Einrichtung jedes Wagens für 60 Thaler herzustellen; ein Betrag, der dadurch, daß man für jeden Zug 3 bis 4 Bremser erspare, sich wieder vollständig einbringe.

Herr Plathner spricht die Befürchtung aus, daß wegen der Schwierigkeit, eine so ausgedehnte Röhrenleitung gehörig luftdicht zu halten, die Einrichtung sich in der Praxis nicht bewähren werde, wenngleich das Princip derselben, namentlich wegen der Schnelligkeit mit welcher die Bremse zur Wirkung gelange ein empfehlenswerthes sei; er schlage daher vor, jeden Wagen, auf welchem sich bei dem jetzigen System ein Bremser befinde, anstatt der üblichen Schraube, durch welche die Bremse angezogen werde, mit einem kleinen Recipienten von etwa $\frac{1}{2}$ Cubic-Fuß Inhalt zu versehen, welcher von dem Bremser mittelst einer Handpumpe bis zur gehörigen Spannung gefüllt werden könne, sodann vorn an dem Wagen in der Mitte einen Brems-Cylinder mit Kolben anzubringen, durch welchen die Zugstangen sämtlicher Bremsklötze angezogen werden können.

An diesen Vortrag schließt sich eine kurze Debatte. Herr Borsig spricht die Ansicht aus, daß es kein Moment für die größere Sicherheit des Zuges bilde, wenn der Zug der Aufmerksamkeit eines einzigen Bremser anvertraut sei, während bei dem bisher üblichen System doch immer angenommen werden könne, daß die Mehrzahl der Bremser in Augenblicken der Gefahr die nöthige Geistesgegenwart behalte; verliere in einem kritischen Moment der eine Bremser die Besinnung, so wäre der ganze Zug verloren. Ferner bilde die neue Vorrichtung eine neue Maschinerie, welche beaufsichtigt und gangbar erhalten werden müsse, und es sei erfahrungsmäßig, daß durch dergleichen Complicationen der Maschine die Aufmerksamkeit des Führers getheilt werde, ein Umstand, welcher von erheblichem Nachtheil für die Sicherheit des Zuges sei.

Herr Gruson bezweifelt die vorausgesetzte schnelle und sichere Einwirkung der comprimierten Luft, diese expandire aus dem Recipienten nach Oeffnung des Hahnes sofort in ein weit verzweigtes Röhrensystem, verliere an Spannung, und erfordere wegen ihrer Elasticität eine gewisse Zeit, bevor sie mit dem nöthigen Druck auf den Kolben in den Brems-Cylinder einwirke.

Herr Brix bemerkt, daß die Zeitdauer, in welcher das Bewegungs-Moment des Zuges vernichtet werde, und der Zug zum Stillstand gebracht werden könne, nicht bis unter ein bestimmtes Minimum hinab vermindert werden dürfe, ohne Gefahr für die Zerstörung des Materials der Schienen oder der Räder.

Herr Garcke berichtet von einem Versuch, welchen man mit diesem System auf der Thüringer-Bahn gemacht habe; es sei freilich nur die Tenderbremse durch comprimierte Luft in Betrieb gesetzt worden, die weiteren Röhrenleitungen nach den Wagen des Zuges seien nicht vorhanden gewesen. Das Resultat des Versuches sei in Betreff des Bremsens ein sehr günstiges; nur erlitt die gewöhnliche Lederliederung der Luftpumpe eine so starke Abnutzung, daß dadurch oft Störungen eintraten; man bemühe sich zur Zeit, für die Luftpumpe eine mehr haltbare Liederung zu finden.

Herr Plathner bringt bei Gelegenheit seines vorstehend erwähnten Vortrages das Gutachten einer Eisenbahn-Direction über die Anwendung der Dampfbremsen zur Kenntniß des Vereins. Dasselbe umfasse im Wesentlichen folgende fünf Punkte.

a) Gegen die Sicherheit der Dampfbremsen lasse sich kein Bedenken aufstellen, sobald die Anwendung der Bremse auf freier Fahrt in den Strecken außerhalb der Bahnhöfe statt finde, denn die Bremsschlitten der untersuchten Locomotiven seien so breit, daß sie, in Thätigkeit gesetzt, beim Passiren der Weichen und Geleisdurchschneidungen die Zwangsschienen streifen, und daß trotz der

Elasticität des Dampfes das Ueberschreiten der Herzstücke mit gleitenden Schlitten nicht unbedenklich erscheine.

b) Die Wirkung der Dampfbremse stehe beim ersten Anlassen der Wirkung einer kräftigen Schraubenbremse nicht nach, werde aber bald durch die Condensation des Dampfes in den Cylindern, von welchen die Bewegung des Hebelwerkes ausgehe, allmählich schwächer, obwohl die Cylinder einen lichten Durchmesser von $5\frac{1}{2}$ Zoll haben, und der von demselben ausgehende Druck durch Hebelverhältniß wie 1 zu 5,94 verstärkt werde.

c) Durch Vermehrung des Drucks mit Hilfe weiterer Cylinder und günstigerer Uebertragung, würde die Trieb-Achse in einer, die Sicherheit der Züge gefährdenden Weise entlastet werden.

d) Als ein besonderer Uebelstand müsse angeführt werden, daß durch die Dampfbremse die Oberfläche der Schienenköpfe stark angegriffen werde, eine wiederholte Anwendung an denselben Punkten, wie sie beim Einfahren in die Bahnhöfe zum Theil nöthig werde, könne sogar bei der üblichen Darstellungsweise der Schienen aus Platinen und Einlagen, bei nicht ganz vorzüglicher Schweißung, eine Trennung der obern Kopflage vom Kern und Schaft zur Folge haben.

e) Endlich seien die mit Dampfbremsen versehenen Locomotiven um eine complicirte Einrichtung reicher geworden, welche an und für sich vielfache Reparaturen anderer wichtigen Theile, namentlich das Auswechseln der Trieb-Achse in hohem Mafse erschwere.

Die allgemeine Anwendung der Dampfbremsen in ihrer gegenwärtigen Construction könne daher nicht befürwortet werden, dagegen werde bemerkt, daß, wenn es gelingen sollte den Mechanismus der Dampfbremse zu vereinfachen, und den Druck constanter zu machen, sich solche vielleicht bei Bahnen mit geneigten Ebenen anwenden lassen.

Herr Plathner erklärt, sich jedes eigenen Urtheils über dies referirte Gutachten hier enthalten zu wollen.

Herr Borsig nimmt zu Gunsten der Dampfbremsen das Wort: er könne sich den angeregten Bedenken nicht überall anschließen. Die Dampfbremsen wären nicht für den Gebrauch auf Bahnhöfen bestimmt, sondern vorzugsweise auf stark geneigten Strecken und für den Fall der Noth; dies Nachlassen des Druckes bei der Condensation des Dampfes könne durch Anwendung von Hähnen, wie bei den Cylindern beseitigt werden, sobald man das condensirte Wasser durch neuen Dampf austreibe und ersetze. Bei einer richtig berechneten Bremse falle jede Besorgniß vor einer gefahrvollen Entlastung der Trieb-Achse fort, da der ausgeübte Druck stets von dem Dampfdruck im Kessel abhängig bleibe, und also ein gewisses Mafß nicht überschreiten könne, so lange die Spannung im Kessel nicht übertrieben werde.

Herr Brix wies darauf hin, daß das richtigste Princip des Bremsens das sein würde, den letzten Wagen des Zuges zuerst zu bremsen, und nun die Bremsung nach der Tête des Zuges hin allmählich zunehmen zu lassen; bei der Dampfbremse finde das Gegentheil statt. Von anderer Seite wurde bemerkt, daß durch Anwendung fester Kuppelung der Wagen dieser Nachtheil vollkommen beseitigt werde.

Herr Gruson wollte die Anwendung der Dampfbremsen nicht auf die von Herrn Borsig angeführten Fälle beschränkt wissen und meinte, daß gerade der häufige Gebrauch der Dampfbremse eine vermehrte Garantie biete, daß dieselbe im Falle der Noth, gehörig im Stande sei; übrigens sei die in dem Gut-

achten behauptete Complication der Maschine und die daraus hergeleiteten Uebelstände nur bei Anwendung von zwei Bremsrathsam sei, nur ein in der Mitte liegender Cylinder angewendet werde; endlich spräche die Erfahrung auf der geneigten Ebene bei Aachen, auf der Bahn bei Paderborn, und auf der sächsisch-bairischen Bahn für die Zweckmäßigkeit der Dampf-bremsen.

Herr H. Wiebe spricht über den Widerstand, welchen der durch das Blaserohr bei Locomotiven entweichende Dampf auf die Rückseite des Kolbens ausübe. Von de Pambour sei derselbe proportional der Kolben-Geschwindigkeit, und umgekehrt proportional dem Querschnitt des Blaserohrs gefunden worden; es lasse sich aber nachweisen, daß jener Widerstand außerdem noch proportional sei dem Verhältniß, zwischen dem Querschnitt der Mündung des Blaserohrs und dem Kolbenquerschnitt, so daß der Widerstand für die Einheit der Kolbenfläche sich ausdrücken müsse durch:

$$k \cdot \frac{v}{b} \cdot \frac{a}{b}$$

wenn *k* einen Erfahrungs-Coëfficienten, *v* die Geschwindigkeit des Kolbens, *a* den Kolben-Querschnitt, *b* den Querschnitt des Blaserohrs bezeichne, während de Pambour diesen Widerstand durch

$$k' \frac{v}{b}$$

ausdrücke. Zugleich macht der Vortragende aufmerksam auf die Versuche, welche von Clark in England über diesen Gegenstand angestellt worden sind, und die in dem schätzenswerthen Werke:

Railway Machinery, a treatise on the mechanical engineering of railways by Daniel Kinnear Clark. London, Blackie and Son,

Durch statutenmäßige Abstimmung wurden aufgenommen zu einheimischen Mitgliedern des Vereins:

Herr Ingenieur Flöringer,

Herr Wagenfabrikant Pflug;

sodann wurde als auswärtiges Mitglied des Vereins durch übliche Acclamation

Herr Eisenbahn-Betriebs-Director Simon in Magdeburg aufgenommen.

Auszug aus dem Protocoll der März-Sitzung.

Verhandelt Berlin den 14. März 1854.

Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde.

Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Der Vorsitzende zeigt an, daß von dem auswärtigen Mitgliede des Vereins, Herrn Hauchecorne in Cöln, folgende Schriftstücke eingesandt worden seien:

- a) Statistische Uebersicht der im Jahre 1852 in Betrieb gewesenen deutschen Eisenbahnen. Aufgestellt durch den General-Agenten Hauchecorne.
- b) Uebersicht von dem Bestande der französischen Eisenbahnen zu Ende des Jahres 1851, so wie auch von dem Betriebe einiger der darin verzeichneten Hauptbahnen im Jahre 1852. Zusammengestellt durch den General-Agenten Hauchecorne.
- c) *Compagnie du chemin de fer du nord. Rapport présenté au nom du conseil d'administration. 1853.*

d) *Chemin de fer. Compte-rendu des opérations de l'exercice 1852. Rapport présenté aux chambres législatives par Mr. le ministre des travaux publics. Bruxelles 1853.*

e) Denkschrift zur Begründung einer Cöln- (Deutz-) Giesener Eisenbahn über Betzdorf, Dillenburg und Wetzlar mit Zweigbahn von Betzdorf nach Siegen. Nebst einer Situationskarte.

Herr Hauchecorne habe diese Schriftstücke mit einem Schreiben begleitet, in welchem er erklärt mit dergleichen Zusendungen fortfahren zu wollen, wenn sich Zeit und Gelegenheit darbieten. Der Verein nimmt dies Anerbieten dankbar an, und wird der Vorstand Herrn Hauchecorne in diesem Sinne antworten.

Herr Plathner erstattet Bericht über die von Herrn Hauchecorne übersandten statistischen Schriften, und über die sub *d* genannte Denkschrift. Aus den statistischen Zusammenstellungen gehe hervor, daß von den gesammten deutschen Eisenbahnen, so weit solche 1852 in Betrieb waren, nämlich 1120,4 Meilen:

41% mit 458,5 Meilen in Preußen,
59% - 661,9 - - aufser Preußen
liegen. In Preußen waren:
31% mit 139,5 Meilen auf Staatskosten,
69% - 318,9 - - auf Privatkosten

erbaut und verwaltet. Ziehe man die Bahnen in Betracht, die seit jener Zeit in Betrieb gesetzt, die im Bau begriffen, und deren in Angriffnahme nahe bevorstehe, so werden von der zu erwartenden Gesamtlänge von 1324,5 Meilen:

40% mit 524,5 Meilen in Preußen,
60% - 800 - - im übrigen Deutschland
liegen.

Von den auf Staatskosten in deutschen Landen erbauten oder betriebenen 589 Meilen lagen 1852:

24% mit 141,36 Meilen in Preußen
76% - 447,64 - - aufser Preußen,
von den auf Privatkosten erbauten und ausgebeuteten Eisenbahnen in einer Länge von 531 Meilen lagen:
60% mit 318,6 Meilen in Preußen,
40% - 212,4 - - aufser Preußen.

Die von Herrn Hauchecorne bearbeitete Zusammenstellung sei durchweg auf französischem Maafs basirt; Herr Plathner habe die Hauptresultate für preussisches Maafs umgerechnet, und lege dieselben in abgerundeten Zahlen der Versammlung vor; es ergebe sich daraus unter andern Folgendes:

Der Reinertrag der preussischen Bahnen habe betragen

| | | | |
|----------|------|---|-------|
| im Jahre | 1844 | — | 4,74% |
| | 1845 | — | 4,62% |
| | 1846 | — | 4,97% |
| | 1847 | — | 4,32% |
| | 1848 | — | 3,21% |
| | 1849 | — | 3,82% |
| | 1850 | — | 4,65% |
| | 1851 | — | 5,09% |
| | 1852 | — | 5,75% |

In Frankreich waren Ende 1851:
a) vollendet 459 Meilen
b) im Bau 172 -
c) noch zu bauen 234 -
zusammen concessionirt 865 Meilen.

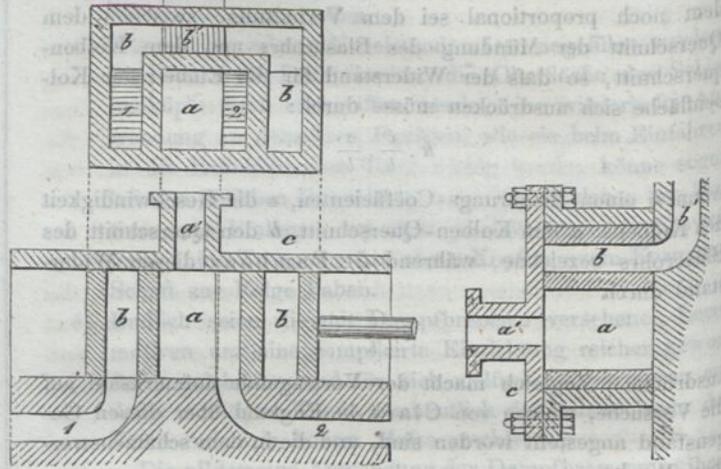
Die statistischen Resultate seien in 57 Colonnen geordnet; von diesen enthalte Colonne 1 bis 10 den Bestand an Bahnen, Bankapital und Transportmitteln; Colonne 11 bis 24 den Verkehr an Personen und Gütern und den Brennstoff-Verbrauch, Colonne 25 bis 37 die Finanz-Ergebnisse des

Betriebes und des angelegten Kapitals; Colonne 38 bis 57 statistische Durchschnitts-Ergebnisse.

Herr Plathner erstattet hierauf Bericht über die Denkschrift zur Begründung einer Cöln-Giefsener Eisenbahn. Dieselbe entwickle zunächst in einer Einleitung, daß durch die Zersplitterung Deutschlands in viele kleine Staaten zwar eine lebhaftere Betheiligung am Eisenbahnbau hervorgerufen worden sei, daß jedoch die gebauten Bahnen ein durchgehendes, einheitliches System vermissen ließen, und daß es daher an der Zeit sei, die Lücken, welche die vorhandenen Bahnen in den naturgemäßen Verkehrswegen erzeugt hätten, nach und nach auszufüllen. Dies sei auch die Absicht bei dem projectirten Bahnbau von Cöln nach Giefsen. In einem zweiten Abschnitte werde die Nützlichkeit und Zweckmäßigkeit der Bahn nachgewiesen, indem die Verkehrs-Verhältnisse, die Industrie und der Bergbau der Gegenden erörtert werden, durch welche die Bahn führen soll. Sodann handele ein dritter Abschnitt von der Ausführbarkeit der Bahn, welche von Cöln bis Giefsen eine Länge von 22 Meilen 901 Ruthen erhalten solle, während die Zweigbahn von Betzdorf nach Siegen 2 Meilen und 637 Ruthen lang werde; endlich werde schliesslich in einem vierten Abschnitt die Rentabilität der Bahn nachgewiesen. Herr Plathner bestätigt mehrere in der Denkschrift aufgestellte Bemerkungen durch eigene Erfahrung und theilt noch einige selbstständige Beobachtungen über die Verhältnisse jener Gegend mit.

Herr Grüson legt eine Zeichnung von einer Speisepumpe für Dampfkessel vor, auf welche die Herren Schäffer und Bodenbergh in Magdeburg ein Patent besitzen. Derselbe erläutert die Construction der Pumpe und deren Vorzüge. Die Zeichnung selbst übergibt Herr Grüson dem Verein zum Geschenk. Der Pumpenkolben ist an derselben Kolbenstange befestigt, welche dem Dampfkolben angehört; die Pumpe ist doppeltwirkend, anstatt der Ventile ist ein Schieber vorhanden, ähnlich dem Steuerungsschieber der Dampfmaschinen. Die Schieberstange des Pumpenschiebers hängt in gerader Linie mit derjenigen des Steuerungsschiebers zusammen, und beide werden durch einen besondern kleinen Dampfkolben bewegt, welcher auf jener Schieberstange befestigt ist, sich in einem neben und zwischen dem Pumpentiefel und Dampfzylinder liegenden kleinen Cylinder bewegt, und durch einen besondern kleinen Schieber gesteuert wird. Die Bewegung dieses kleinen Schiebers geschieht durch einen Steuerungshebel von der Kolbenstange der Maschine aus, in sehr ähnlicher Weise, wie man die Steuerung bei Maschinen mit alternirender Bewegung ohne Rotation zu machen pflegt, und in der That hat auch die hier beschriebene Dampfmaschine keine Rotations-Bewegung und folglich auch kein Schwungrad. Die Aufstellung der Pumpe erfolge so, daß das Rohr, welches den Dampf aus dem Kessel nach dem Triebzylinder der Pumpe führe, kurz über dem normalen Wasserspiegel im Kessel seinen Anfang nehme. Sobald der Wasserspiegel höher steige, könne kein Dampf in den Triebzylinder gelangen, sondern es trete Wasser ein, dann arbeite die Maschine mit Wasserdruck, aber da der Triebzylinder größer sei, als der Pumpenzylinder, und folglich mehr Wasser consumire als er fördere, so entleere sich der Kessel so lange, bis wiederum der Wasserspiegel im Kessel so weit gesunken sei, daß Dampf in den Triebzylinder gelangen könne. Die Maschine sei vorzugsweise für Kessel bestimmt, welche keine Dampfmaschinen hätten, durch welche sie gespeist werden könnten; sie arbeite bei diesen Kesseln ununterbrochen fort, und ihre Wirkung unterliege daher nicht der Aufmerksamkeit des Heizers.

Herr H. Wiebe theilt die Construction eines entlasteten Dampfschiebers mit, welcher von einem seiner Schüler, Herrn Herliczka construiert worden. Der Schieber bestehe aus einem prismatischen Kasten, welcher seiner ganzen Höhe nach zwei Durchbrechungen hat, die eine a communicirt durch ein Rohr a' fortwährend mit dem Kessel und nimmt den Dampf auf, die andere b communicirt durch den Kanal b' fortwährend mit dem Condensator oder mit dem Blaserohr. Bei der, in der untenstehenden Skizze gezeichneten Stellung kann der Dampf aus a durch 2 in den Cylinder strömen, und durch 1 und b nach b' entweichen; verschiebt man den Schieber entsprechend weit nach links, so communicirt 1 mit a und durch



a' mit dem Kessel, 2 mit b und durch b' mit dem Ausgangswege. Der Schieber bewegt sich dampfdicht auf seiner Bahn und ist oben gegen die Platte c gehörig gedichtet, was sich bei dieser Anordnung in sehr einfacher Weise erreichen läßt. Der Schieber bedarf keiner Stopfbuchse, das Rohr a' muß mit dem vom Kessel kommenden Zuführungsrohr eine etwas elastische Befestigung haben.

Herr H. Wiebe giebt sodann eine Notiz über eine Vorrichtung für veränderliche Expansion, welche gegenwärtig in der unter seiner Leitung stehenden Werkstatt des Königlichen Gewerbe-Instituts für eine kleine transportable Dampfmaschine ausgeführt werde. Der Steuerungsschieber werde direct durch ein Kreis-Excentric mittelst Schieberstangen bewegt, der Expansionsschieber habe ein besonderes Excentric, dessen Stange aber an das Ende einer Coulissee angreife, welche an der Schieberstange des Steuerungsschiebers aufgehängt sei, und deren Bewegung folglich von beiden Excentrics abhängt. Die Schieberstange des Expansionsschiebers sei in dieser Coulissee verschiebbar und an einem bestimmten Punkte zu fixiren. Hierdurch werde bewirkt, daß der Expansionsschieber entweder ganz der Bewegung des einen oder ganz der des andern Excentrics folgen müsse, oder endlich eine aus beiden Excentrics resultirende Bewegung habe. Man könne so während des Ganges der Maschine jeden beliebigen Grad der Füllung erzielen.

Durch statutenmäßige Abstimmung wurden zu neuen Mitgliedern aufgenommen:

Herr Bauinspektor Kümritz und

Herr Stadtrath Bock, Mitglied des Verwaltungsrathes der Anhaltischen Bahn.

Hierauf wurde als auswärtiges Mitglied durch Acclamation Herr Bauinspektor Schultz in Halle a. S. aufgenommen.

v. g. u.

Verein für Kunde des Mittelalters zu Berlin.

März-Sitzung.

Vorgelegt wurden vom Vorsitzenden Herrn Waagen die neu erschienenen reichhaltigen Lieferungen der Kugler'schen „Kleinen Schriften und Studien zur Kunstgeschichte“; sodann das Werk von Fr. Ritter von Bartsch: „Die Kupferstichsammlung der K. K. Hofbibliothek zu Wien, in einer Auswahl ihrer merkwürdigsten Blätter“. Wien, 1854; Didron's Annales archéologiques, und Sonnklar graphische Darstellung der Geschichte der Malerei, ein Versuch, in Form eines Stammbaumes die Schulverhältnisse der einzelnen Meister unter und nach einander zur Anschauung zu bringen. — Herr Hotho hielt sodann mit Anchluss an die Geschichte der deutschen Kunst von E. Förster einen ausführlicheren Vortrag über mehrere in Oestreich befindliche Bilder der altdeutschen Schule, die sich an die Namen Casper, Johann und Jakob Rosenthaler, und an die Schule Nürnbergs anschliessen. — Herr E. aus'm Weerth legte zum Schlufs Proben römischer Photographien nach dortigen Monumenten vor.

April-Sitzung.

Herr Waagen zeigte Gyps-Abgüsse von mittelalterlichen Reliefs vor, meistens Elfenbein-Schnitzereien weltlichen Inhalts, dem Kreise der Minnedichtungen entlehnt, die sich durch Nativität, zum Theil durch große Feinheit der Behandlung und durch die Seltenheit derartiger Darstellungen in Zeiten, wo die Kirche fast ausschliesslich die künstlerische Thätigkeit in Anspruch nahm, auszeichneten. Sodann berichtet derselbe über

L i t e r a t u r .

Die kunstgeschichtlich-merkwürdigsten Bauwerke von Beginn der alt-christlichen Architektur bis zur Blüthe der Renaissance. Zusammengestellt von jüngeren Mitgliedern des Architekten-Vereins zu Berlin. 1. Hälfte, enthaltend 30 Blatt gr. Folio. Berlin bei Ernst & Korn. 1854.

Für den Freund der Architektur ist es eine Freude zu sehen, wie im Laufe des letzten Decenniums eine von Jahr zu Jahr gesteigerte Thätigkeit in baugeschichtlichen Publicationen sich bei uns entwickelt hat. Jeder Tag bringt neue Herausgaben, neue Vermehrungen oder neue Verarbeitungen der alten Schätze. Ohne Zweifel hängt dieser gesteigerte wissenschaftliche Eifer aufs Innigste mit der Erkenntniß zusammen, daß nur ein gediegenes Verarbeiten des vor uns aufgehäuften Materials vergangener Zeiten uns die richtige Stellung zu den künstlerischen Aufgaben der Gegenwart geben kann.

Auch das vorliegende Werk ist unter diesem Gesichtspunkt aufzufassen; ja es fällt demselben vielleicht mehr als manches andere anheim. Denn es wendet sich mit dem, was es bringt, vorzüglich an diejenigen, deren Händen und deren Erfindungsgeiste die werkhätige Pflege unserer heutigen Baukunst anvertraut werden soll. Es enthält eine Mustersammlung der hervorragendsten, sowohl durch Eigenthümlichkeit der Anlage, als durch Schönheit der Durchbildung bemerkenswerthesten

eine kleine, aber werthvolle englische Privat-Sammlung von Gemälden. — Herr E. aus'm Weerth legte eine Anzahl kleiner italienischer Monographien vor und berichtete über manche alte Kunstwerke, die zu Rom in neuester Zeit aus Privatbesitz zum Vorschein gekommen sind. — Herr Lübke legte das Werk von Blavignac über die kirchliche Architektur in den alten Diözesen Genf, Lausanne und Sitten vor, und gab einen Bericht über den Inhalt desselben, der den Blick auf eine bisher noch nicht bekannte Schule früh-mittelalterlicher Kunst eröffnet.

Mai-Sitzung.

Herr Hotho hielt einen Vortrag über die zu Duport bei Brügge entdeckten, jetzt nicht mehr existirenden Wandgemälde, die als ältester Rest niederländischer Malerei des 13. Jahrhunderts von großem kunstgeschichtlichen Interesse waren. — Herr Piper machte sodann Mittheilungen über die auf seiner italienischen Reise gewonnenen Anschauungen über altchristliche und mittelalterliche Kunstdenkmäler, und legte mehrere Abbildungen vor. — Herr Eggers legte eine ihm zugegangene Zeichnung des Portals der Kirche zu S. Ják in Ungarn vor. Es ist dies ein ungemein reiches spät-romanisches Portal, jederseits von 6 zierlich sculpirten Säulen eingeschlossen, darüber die Gestalten Christi und der Apostel. — Herr Bussler zeigte ein Album mit zahlreichen Zeichnungen nach Danziger Bauwerken, vorzüglich dem Gebiete der Privat-Architektur angehörend.

Bauwerke. Mit Recht hat man von diesem Plane die antike Architektur ferngehalten. Wird sie doch genügend auf den Unterrichts-Anstalten und in zahlreichen Handbüchern gelehrt; bilden ihre Elemente doch — und ohne alles Bedenken mit vollem Recht — die Grund-Elemente baukünstlerischer Unterweisung. Indem die Herausgeber ausschliesslich die Entwicklung der modernen Architektur (d. h. seit dem Auftreten des Christenthumes) in's Auge faßten, haben sie eine reiche Anzahl gut und sorgfältig gewählter Musterbeispiele zusammengestellt. Lobenswerth ist auch das anständige Gröfsenmaafs der Abbildungen, welches sowohl die Pläne, Durchschnitte und Aufrisse als auch die Details in genügender Kraft und Deutlichkeit vor Augen bringt. Die Vervielfältigung der durchweg mit großer Gewandtheit, hin und wieder geistreich und frei gezeichneten Blätter ist vermöge des Zinkdruckes bewirkt, und wenn auch hin und wieder das Resultat etwas gröfsere Sauberkeit zu wünschen läßt, so ist doch die große Mehrzahl der Zeichnungen sehr gut und klar herausgekommen, so daß die kräftige Art der Behandlung eigenthümlich ansprechend und befriedigend wirkt. Die erstaunliche Billigkeit (4 $\frac{1}{2}$ Thlr.) erleichtert selbst dem Unbemittelten die Anschaffung und giebt jedem Freunde und Jünger der Architektur um geringen Preis ein reichhaltiges Material zum Studium des Entwicklungsganges seiner Kunst an die Hand. Mit der zweiten Abtheilung wird die chronologische Folge hergestellt und der begleitende

kurz gefasste Text zugegeben. Wir behalten uns vor, dann ausführlicher auf diese Sammlung zurückzukommen. L.

Handbuch der kirchlichen Kunst-Archäologie des deutschen Mittelalters von Heinrich Otte.
3. Aufl. Mit 13 Stahlstichen und 362 Holzschnitten.
Leipzig, 1854.

Wir sehen hier eine vollständige Umarbeitung eines kleineren, von demselben Verfasser herausgegebenen „Abrisses“ vor uns, der in seiner neuen Gestalt auch den neuen, umfassenderen Titel zu beanspruchen ein gutes Recht besitzt. Wer die Bewegungen auf dem Gebiete mittelalterlicher Kunstforschung (einem der jüngsten, für die Wissenschaft eroberten Felder) verfolgt hat, wer eine Anschauung von den vielfältigen und rastlosen Forschungen, die gerade unsere vaterländischen Denkmäler zum Gegenstande hatten, besitzt, dem konnte die Nothwendigkeit nicht entgehen, in einem sorgfältig gearbeiteten Handbuche das bereits gewonnene Material einmal gesammelt und klar eingetheilt vor Augen zu haben, denn es bedarf solcher Rück- und Ueberblicke, um einmal festzustellen, wie viel bereits geschehen ist, und wie viel zu thun noch übrig bleibt. Und gerade jetzt bot sich ein geeigneter Zeitpunkt dar; denn die neuere Kritik, welche die Denkmäler im Vergleich mit den historischen Nachrichten und im Hinblick auf die bereits gewonnenen und festgestellten Daten der Kunstgeschichte geprüft hat, ist in den wesentlichsten und wichtigsten Punkten zu demjenigen Abschluss gediehen, der auf diesem schwierig zu behandelnden Gebiete überhaupt zu erwarten sein dürfte, und auf der anderen Seite ist bereits ein so massenhaftes Material angehäuft worden, daß es eines klaren Ueberblicks über das bereits Gewonnene mehr als je bedarf, um den noch übrig bleibenden Studien die richtigen Wege zum Ziel anzuweisen.

Diesen Ueberblick gewährt das vorliegende Werk des verdienten Verfassers in hohem Grade, und wenn auch zu bedauern ist, daß ihm nicht die äußerst reichhaltigen Notizen der letzten Lieferungen von Kugler's „kleinen Schriften“, so wie die Lübke'sche Arbeit über Westfalen schon zu Gebote gestanden haben, wodurch seine Arbeit noch vollständiger geworden wäre, so sind doch bei der zu hoffenden und wünschenden baldigen neuen Auflage seines Buches derartige Lücken leicht auszufüllen. Im Uebrigen ist das oft schwer zugängliche, überall in Monographien, Zeitschriften und Localblättern verstreute Material mit der gewissenhaftesten Gründlichkeit benutzt, so daß schon in Ansehung der Quellen-Angabe dies Handbuch der Archäologie beim Studium deutsch-mittelalterlicher Kunst von hohem Werthe ist.

Was die Behandlung des überreichen Stoffes betrifft, so zerfällt derselbe außer einer allgemeine Begriffe festsetzenden Einleitung in I. Denkmale der Kunst, unter welcher Rubrik in zwei Unterabtheilungen das Kirchengebäude sammt den dasselbe schmückenden und ausfüllenden Mobilien in seinen wesentlichen Merkmalen dargestellt wird. Sodann folgt II. Geschichte der Kunst, die sich zunächst in *A* Baukunst, *B* bildende und zeichnende Künste unterscheidet, von welcher jeder Theil wieder die verschiedenen Styl-Epochen, und in diesen wieder die einzelnen Länder, als: 1) Rheinlande, (sammt Hessen und den Niederlanden). 2) Franken, Baiern, Schwaben. 3) Oestreich. 4) Sachsen und Westfalen. 5) Nördliches Deutschland gesondert behandelt. Diese Eintheilung ist klar, verständlich und genügend. Jedem Sonder-Abschnitt ist nicht allein ein Verzeichniß der vollständigen betreffenden Literatur, sondern auch in Holzschnitt die Ansicht eines besonders charakteristi-

schen Bauwerks der entsprechenden Gruppe vorgedruckt. Sodann folgen die einzelnen Monumente in großer Vollständigkeit und mit besonderer Berücksichtigung der Datirungen, mit kurzer Angabe ihrer wesentlichen Eigenthümlichkeiten. Wenn sich auch hier an Einzellern mancherlei zu erinnern findet, so sind dergleichen kleine Irrthümer zu natürlich in einem solchen Werke, um hier, wo der Raum uns knapp zugemessen ist, besonders aufgezählt zu werden; ohne Zweifel werden sie bei einer folgenden Auflage beseitigt werden. Die Verlagshandlung hat Alles aufgewandt, um dem Text eine entsprechend gediegene Ausstattung zu geben. Nicht allein sind Papier und Druck von vorzüglichster Schönheit, sondern auch die Illustrationen sind reichlich und im Ganzen sehr gut und brauchbar. Außer 13 Stahlstichen (denselben, die sich in der, aus demselben Verlage hervorgegangenen Geschichte der deutschen Kunst von E. Förster befinden), von denen nur einer — Aufsicht der Kirche zu Laach — der Architektur angehört, sind 362 Holzschnitte eingedruckt, welche nicht allein ganze Kirchen-Ansichten, innere Perspektiven, Grundrisse und Durchschnitte, sondern auch alle erforderlichen Details in genügender Größe darstellen.

Endlich ist der Abschnitt III. Hülfswissenschaften, der die Epigraphik, Heraldik und Ikonographie umfaßt, noch als besonders gediegen und umsichtig gearbeitet hervorzuheben. Er enthält alle jene wichtigen Hülfsmittel, welche zum Studium mittelalterlicher Kunst unentbehrlich sind, in größter Vollständigkeit, und schließt dies vortreffliche Handbuch zu derjenigen Gestalt ab, in welcher es fortan als eins der wichtigsten Repertorien in den Bibliotheken und den Händen aller derer sich befinden wird, denen das Studium unsrer vaterländisch-mittelalterlichen Kunst am Herzen liegt. L.

Histoire de l'architecture sacrée du quatrième au dixième siècle dans les anciens évêchés de Genève, Lausanne et Sion par J. D. Blavignac. Leipzig, 1853.

Wir haben es hier mit einem Werke zu thun, welches eine Darstellung der römischen und romanischen Bauwerke der südwestlichen Schweiz giebt, einer Gegend, die bisher in kunstgeschichtlicher Beziehung gänzlich vernachlässigt war, und die kennen zu lernen uns daher doppelt erwünscht sein muß. Der Verfasser hat seine Aufgabe mit anzuerkennendem Eifer gelöst, allein er zeigt sich leider so sehr in gewissen, durch die heutige Stellung der Wissenschaft längst beseitigten Anschauungen befangen, daß dieselben dem objectiven Werthe seiner Arbeit nicht unerheblichen Eintrag thun. Diese Vorurtheile bestehen hauptsächlich in einer durchaus verwerflichen Datirung, denn während heutzutage kein mit diesen Studien Vertrauter über die allgemeinen Grundzüge der Entwicklung der mittelalterlichen Architektur im Unklaren ist, während Jeder weiß, daß die Geburtsstunde einer selbständigen Entfaltung jenes Styles, den man treffend den romanischen nennt, in das 10., seine erste Epoche in das 11., seine reife Blüthenzeit in das 12. Jahrhundert fällt, begegnet uns hier die unhaltbare Ansicht, welche für diese Zeiten das 8., 9., und 10. Jahrhundert substituiren möchte. Außerdem legt der Verfasser, obgleich Architekt, zu wenig Gewicht auf die Verdeutlichung der Construction der Gebäude und verbreitet sich dagegen mit einer ebenso wohlfeilen als müßigen Gelehrsamkeit über archäologische Dinge, ganz im Geiste der modernen französischen Archäologen-Schule, welche Gefahr läuft über allerlei mysteriösen Grübeleien den Gesichtspunkt künstlerischer Anschauung einzubüßen.

Gleichwohl sind wir dem Verfasser für seine Arbeit zu großem Danke verpflichtet. Er eröffnet uns zum ersten Male den Blick über ein Gebiet, auf welchem wir eine höchst interessante Durchkreuzung verschiedenartigster Einflüsse wahrnehmen. Diese Thatsache findet ihre Erklärung in der geographischen Lage dieses Gebiets, das, zwischen den deutschen Oberrhein, das südöstliche Frankreich und das nordwestliche Ober-Italien geschoben, sich den Einwirkungen dieser Länder offen darbot. Dazu kommen noch andere Elemente, um der Baukunst ein besonderes Gepräge aufzudrücken: einestheils die reichen Ueberreste jener alten Römer-Cultur, die an den Ufern des Genfersee's und im Rhonethal geblüht hatte; andertheils die Holz-Architektur, welche seit den ältesten Zeiten bis auf unsere Tage in der Schweiz geübt worden ist. Von den Ueberresten spät-römischer Kunst lernen wir auf mehreren Tafeln des beigefügten Atlases interessante Fragmente kennen, die in der Bildung der Glieder, besonders der Gesimse, der Perlen- und Eierstäbe, so wie der Palmetten etc. an die auch anderwärts vorkommenden Formen spät-römischer Denkmäler erinnern. Weiterhin sehen wir in einer Reihe von kirchlichen Gebäuden den Entwicklungsgang der dortigen Architektur: zuerst treten die rohen Formen, welche zugleich vielfache Reminiscenzen an den Holzbau zeigen, in Verbindung mit gewissen antiken Ueberlieferungen auf. Hier sind die Kirchen zu Romainmotier und Grandson zu nennen. Zugleich macht sich schon früh die Wölbung geltend, allein in jener das südliche Frankreich charakterisirenden Weise, welche dem Tonnen-Gewölbe den Vorzug giebt. So hat die Kirche zu Grandson ein auf der Längsaxe der Kirche construirtes Tonnengewölbe im Mittelschiff, an welches sich auf jedem Seitenschiffe ein halbirtes Tonnen-Gewölbe lehnt. Dagegen haben die Kirchen zu Romainmotier und S. Sulpice Tonnengewölbe in der Quer-Axe des Gebäudes. An südliche (italienische wie französische) Architektur erinnert ferner die Façade von S. Pierre de Clages, welche, wenn gleich in höchster Einfachheit, die durch Pilaster dreigetheilte Giebelwand ohne Thurbau zeigt. Damit hängt denn die weitere Eigenthümlichkeit zusammen, daß diese Kirchen meistens einen bedeutenden Thurm auf der Kreuzung von Langhaus und Querschiff haben, unter welchem der innere Raum sich als hohe Kuppel gestaltet.

Zu den bedeutendsten der beschriebenen Bauwerke gehört die Liebfrauenkirche zu Neufchatel. In ihrer consequenten Kreuzwölbung, den Raum-Dispositionen, den Details hat sie große Verwandtschaft mit den rheinischen Bauten, obgleich man schon aus dem Grundriß manche Bau-Veränderungen erkennt, über welche der Text des Verfassers uns im Ungewissen läßt. Ihr schließt sich als nicht minder bedeutsamer Cluniacenser-Bau die Abteikirche zu Payerne an mit charakteristischer Chor-Architektur, indem sich fünf rechtwinklige mit Apsiden schließende Räume vor das Kreuzschiff legen; das Mittelschiff ist mit Tonnen-Gewölben bedeckt, die Seitenschiffe haben Kreuz-Gewölbe. Endlich ist die Kathedrale von Genf zu nennen, ein unstreitig bereits dem 13. Jahrhundert angehörender Bau in vollendetem Uebergangsstyl von stattlichen Raum-Verhältnissen und ungemein brillanter, wenn gleich in den Motiven etwas wüst-phantastischer Decoration. Diese erinnert zumeist wieder an die rheinische Ornamentik, vorzüglich auch an die Arbeiten des Münsters zu Basel und des Kreuzganges am Münster zu Zürich. Ueberhaupt herrscht in dieser Schweizer-Architektur ein barock-phantastischer Zug, der seine schärfste und extremste Ausbildung in den Kirchen Notre-dame de Valère und Payerne gefunden hat.

Sehr dankenswerth sind die ungemein reichhaltigen Abbildungen der Details, welche sich in einem Atlas von 82 großen Tafeln finden. Die einfache derbe Tüchtigkeit der Zeichnung entspricht dem Charakter mittelalterlicher Arbeiten vortrefflich, und der große Maßstab gestattet eine vollkommen genügende Anschauung von der plastischen Wirkung des Gegebenen. Außerdem enthält der Text 36 eingestochene Tafeln, welche zum Theil mit Grundrissen, Durchschnitten und Ansichten der Gebäude ausgestattet sind. Hier aber, wie gesagt, vermischen wir manche unentbehrliche Darstellung, z. B. der Arkaden-Anlage, der Gewölb-Construction, der Fenster-Anordnung u. s. w. Möchte der Verfasser bei der zu erwartenden, die folgenden Jahrhunderte, d. h. den gothischen Styl, umfassenden Fortsetzung seiner Herausgabe diesem Mangel abhelfen! Eine kleine Karte des betreffenden Bezirks, zum Zweck der Architektur-Geschichte entworfen, ist eine willkommene, die Orientirung erleichternde Beigabe.

L.

Benachrichtigung.

In den Heften III. bis V. des laufenden Jahrganges der Allgemeinen Bauzeitung von L. Förster in Wien ist eine Darstellung des neuen „Inquisitoriat-Gebäudes zu Breslau“ enthalten, welche den Original-Zeichnungen des Directors der hiesigen Bau-Akademie, Herrn Geheimen Ober-Bauraths Busse, und zwar ohne Vorwissen und Genehmigung desselben, entnommen ist.

Wir sehen uns durch diese Publication, den geehrten Lesern unseres Blattes gegenüber, zu der Erklärung genöthigt, daß auf Veranlassung des Herrn Geheimen Raths Busse nicht nur der oben genannte Entwurf, sondern noch eine weitere Folge der von ihm in dem Preussischen Staate ausgeführten Bauwerke im Stiche vorbereitet wird,

Verzeichniss

derjenigen Baumeister des Preussischen Staats, welche nicht im Staatsdienste als Beamte angestellt sind.

(Nach den eingegangenen Nachweisungen zusammengetragen im Juni 1854.)

a) Baumeister, welche auf Grund bestandener Staatsprüfung zur Beschäftigung bei Bau-Ausführungen des Staats, so wie zur Bekleidung von Stellen als Baubeamte in den der abgelegten Prüfung entsprechenden Zweigen des Staats- und Kommunal-Dienstes befähigt, auch die Anfertigung von Bau-Plänen und die Leitung von Bau-Unternehmungen selbstständig zu betreiben befugt sind:

- | | |
|--|--|
| <p>Hr. Adler, Baumeister in Berlin. - Albrecht, desgl. in Berlin. - Alisch, desgl. in Stendal, Reg.-Bez. Magdeburg. - Alsen, desgl. in Elbing, Reg.-Bez. Danzig. - Ark, Stadtbaumeister in Aachen. - Assmann, Baumeister in Berlin. - Bachmann, desgl. in Pritttag bei Glogau, Reg.-Bez. Liegnitz. - Baensch, desgl. in Liegnitz. - Basilewsky, desgl. in Lützen, Reg.-Bez. Gumbinnen. - Becherer, desgl. in Berlin. - Becker, Gottfried Wilhelm, desgl. in Warlubien, Reg.-Bez. Marienwerder. - Becker, Wilhelm Andreas desgl. in Berlin. - Behm, desgl. in Danzig. - Benda, desgl. in Wittenberge, Reg.-Bez. Potsdam. - Benoit, desgl. in Berlin. - Blankenhorn, desgl. in Braunsberg, Reg.-Bez. Königsberg. - Bode, desgl. in Oschersleben, Reg.-Bez. Magdeburg. - Boehm, Stadtbaurath in Königsberg in Pr. - Borggreve, Baumeister in Berlin. - Brunswicker, desgl. in Soest, Reg.-Bez. Arnberg. - Bürkner, Stadtbaumeister in Barmen, Reg.-Bez. Düsseldorf. - Burgas, Baumeister in Liegnitz. - Calebow, Ober-Ingenieur und Betriebs-Director der Berlin-Stettiner Eisenbahn, in Stettin. - Christ, Stadtbaurath in Frankfurt a. d. O. - Clotten, Baumeister in Coblenz. - Cochius, Ober-Ingenieur und Betriebs-Director der Breslau-Freiburg-Schweidnitzer Eisenbahn, in Breslau. - Cremer, Friedrich Albert, Baumeister in Berlin. - Cremer, Robert, desgl. in Rheine, Reg.-Bez. Münster. - Deyks, Stadtbau-Inspector in Breslau. - Dieckhoff, August, Baumeister in Berlin. - Doebbel, desgl. in Lauenburg, Reg.-Bez. Cöslin. - Ebel, desgl. in Letschin, Reg.-Bez. Frankfurt a. d. O. - Elckner, desgl. in Hamm, Reg.-Bez. Arnberg. - Emmich, Bau-Inspector a. D. in Berlin. - Fischer, Baumeister in Rybnick, Reg.-Bez. Oppeln. - Freter, Stadtbau-Inspector in Posen. - Frinken, Baumeister in Berlin. - Gandner, desgl. in Oderberg, Reg.-Bez. Potsdam. - Gebhardt, desgl. in Potsdam. - Geifslor, desgl. in Breslau. - Gericke, desgl. in Greifenberg in Schlesien, Reg.-Bez. Liegnitz. - Gersdorff, G. W. desgl. in Hohensaaten bei Freienwalde, Reg.-Bez. Potsdam. - Giersberg, desgl. in Wesel, Reg.-Bez. Düsseldorf. - Gootz, desgl. in Pasewalk, Reg.-Bez. Stettin. - Haarmann, desgl. in Paderborn, Reg.-Bez. Minden.</p> | <p>Hr. Haelke, Baumeister in Berlin. - Harperath, Stadtbaumeister in Cöln. - Hegevaldt, Baumeister in Königsberg in Pr. - Heene, Abtheilungs-Ingenieur der Rhein. Eisenbahn in Cöln. - Hepner, Betriebs-Inspector bei der Cöln-Mindener Eisenbahn, in Hamm, Reg.-Bez. Arnberg. - Herter, Baumeister in Berlin. - Heseke, desgl. und Betriebs-Inspector bei der Cöln-Mindener Eisenbahn, in Wesel, Reg.-Bez. Düsseldorf. - Hefs, Herzoglich Bernburgischer Baurath in Magdeburg. - Heydrich, Baumeister in Oppeln. - Hildebrandt, desgl. in Bromberg. - Hoffmann, Carl Ludwig, desgl. in Berlin. - Hoffmann, Eduard Herrmann, desgl. in Braunsberg, Reg.-Bez. Königsberg. - Hoffmann, Eduard, desgl. und Special-Ingenieur bei der Oberschlesischen und Neisse-Brieger Eisenbahn, in Breslau. - Holtzmann, Stadtbaurath in Berlin. - Holz, Baumeister in Berlin. - Jacoby, desgl. in Paderborn, Reg.-Bez. Minden. - Kaplick, desgl. in Berlin. - Kind, desgl. in Wesel, Reg.-Bez. Düsseldorf. - Knoblauch, Baurath in Berlin. - Koch, Baumeister in Saarbrücken, Reg.-Bez. Trier. - Koczulowsky, desgl. in Grafenbrück, Reg.-Bez. Potsdam. - Koenigk, Carl Julius, desgl. in Berlin. - Koenigk, Eduard Carl Daniel, desgl. in Pieckel, Reg.-Bez. Danzig. - Koeppe, desgl. in Kaimt bei Zell, Reg.-Bez. Coblenz. - Kreyher, Stadtbaurath in Berlin. - Krömrey, desgl. in Pinnower Schleuse, Reg.-Bez. Potsdam. - Kühnell, Baumeister und technischer Dirigent der Communal-Gaswerke in Berlin. - v. Lagerström, Baumeister in Berlin. - Lange, Friedrich Wilhelm, desgl. in Aachen. - Lange, Christoph Ludwig, desgl. in Buckau, Reg.-Bez. Magdeburg. - Langer, Fürstlich Hohenlohescher Bau-Inspector in Schlavenzütz, Reg.-Bez. Oppeln. - Laur, Baumeister in Sigmaringen. - Lent, desgl. in Berlin. - Leopold, Betriebs-Director bei der Cöln-Mindener Eisenbahn, in Deutz, Reg.-Bez. Cöln. - L'hermet, Baumeister in Magdeburg. - Lindner, desgl. in Bigge, Reg.-Bez. Arnberg. - Luchterhandt, desgl. in Marienwerder. - Lübke, Stadtbaumeister in Stralsund. - Luedecke, Baumeister in Kösen, Reg.-Bez. Merseburg. - Maafs, desgl. in Berlin.</p> |
|--|--|

- Hr. Maertens, Baumeister und Lehrer an der landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Poppelsdorf, in Bonn, Reg.-Bez. Cöln.
- Magunna, Abtheilungs-Ingenieur bei der Berlin-Stettiner Eisenbahn, in Stettin.
 - Major, Betriebs-Inspector bei der Cöln-Mindener Eisenbahn, in Düsseldorf.
 - Mentz, Baumeister in Bromberg.
 - Meske, desgl. zu Altgölm bei Fürstenwalde, Reg.-Bez. Frankfurt.
 - Meyer, Gustav Alexander, Baurath des Grafen zu Stolberg-Stolberg, in Stolberg, Reg.-Bez. Merseburg.
 - Meyer, Adolph, Baumeister in Berlin.
 - Miks, desgl. in Königsberg in Pr.
 - v. Minkwitz, Bau-Director der Cöln-Mindener Eisenbahn, in Cöln.
 - Moeller, Baumeister in Magdeburg.
 - Mons, Betriebs-Director der Thüringischen Eisenbahn, in Erfurt.
 - Mottau, Baumeister in Gollnow, Reg.-Bez. Stettin.
 - Natus, desgl. in Frankfurt a. d. O.
 - Passarge, desgl. in Cöslin.
 - Pietsch, desgl. in Berlin.
 - Plantico, desgl. in Berlin.
 - Pletsner, desgl. in Posen.
 - Pohl, Stadtbau-Inspector in Danzig.
 - Preinitzer, Baumeister in Wartenburg, Reg.-Bez. Königsberg.
 - Quassowsky, Baumeister in Paderborn, Reg.-Bez. Minden.
 - Rampoldt, desgl. in Königsberg in Pr.
 - Raschdorf, desgl. in Rheine, Reg.-Bez. Münster.
 - de Rège, desgl. in Berlin.
 - Richter, desgl. in Weissenfels, Reg.-Bez. Merseburg.
 - Roch, Abtheilungs-Ingenieur der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn, in Cöthen.
 - Rosenbaum, Baurath, Ober-Ingenieur und Betriebs-Director der Oberschlesischen und Neisse-Brieger Eisenbahn, in Breslau.
 - Rosenow, Baumeister in Bromberg.
 - Rust, Abtheilungs-Ingenieur der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn, in Halle, Reg.-Bez. Merseburg.
 - Safse, Baumeister in Oppeln.
 - Schack, desgl. in Schwiebus, Reg.-Bez. Frankfurt a. d. O.
 - Schmidt, Johann Wilhelm Alexander Herrmann, Baurathsherr in Glogau, Reg.-Bez. Liegnitz.
 - Schmidt, Alexander Gustav, Baumeister in Berlin.
 - Schmieder, desgl. in Berlin.
 - Schmundt, desgl. in Allenburg, Reg.-Bez. Königsberg.
 - Schneider, desgl. in Soest, Reg.-Bez. Arnsberg.
 - Schnuhr, desgl. in Lübeck.
 - Schönberg, Stadtbaurath in Stettin.
 - Schönenberg, Baumeister in Berlin.
 - v. Schuckmann, desgl. in Greifswald, Reg.-Bez. Stralsund.

b) Privat-Baumeister, welche berechtigt sind, die Anfertigung von Bau-Plänen und die Leitung von Bau-Unternehmungen, jedoch nur für Gegenstände des Landbaues, selbstständig zu betreiben.

- Hr. Becker, Privatbaumeister in Cöln.
- Berndts, desgl. in Danzig.
 - Borkmann, desgl. in Darkehmen, Reg.-Bez. Gumbinnen.
 - Damen, Kreisbaumeister in Mühlheim an der Ruhr, Reg.-Bez. Düsseldorf.
 - von der Emden, Privatbaumeister in Bonn, Reg.-Bez. Cöln.
 - Freyse, Communalbaumeister in Essen, Reg.-Bez. Düsseldorf.
 - Hansen, Privatbaumeister in Aachen.
 - Heene, desgl. und Abtheilungs-Ingenieur der Rheinischen Eisenbahn in Cöln.
 - Helling, Privatbaumeister in Magdeburg.
 - Hertel, Stadtbau-Ingenieur in Erfurt.
 - Heyden, Friedrich Wilhelm, Stadtbau-Ingenieur in Crefeld, Reg.-Bez. Düsseldorf.
 - Heyden, Christoph, Stadtbau-Ingenieur in Barmen, Reg.-Bez. Düsseldorf.
 - Jakisch, Herzoglich Ratibor'scher Bau-Inspector und Privatbaumeister in Ratibor, Reg.-Bez. Oppeln.
 - Kind, Privatbaumeister in Wesel, Reg.-Bez. Düsseldorf.

- Hr. Schulemann, Baumeister in Bromberg.
- Schultze, Otto Herrmann, desgl. in Guben.
 - Schulz, Gottfried Adolph, desgl. in Königsberg in Pr.
 - Schulz, Heinrich August, desgl. in Ratibor.
 - Schulze, Carl, desgl. und Betriebs-Inspector der Berlin-Magdeburger Eisenbahn, in Brandenburg, Reg.-Bez. Potsdam.
 - Schwedler, Baumeister in Siegburg, Reg.-Bez. Cöln.
 - Siegert, desgl. in Breslau.
 - Siegfried, Gräfl. Hessen-Homburgischer Baurath in Magdeburg.
 - Simon, Baumeister in Magdeburg.
 - Sommer, desgl. in Danzig.
 - Spielhagen, desgl. in Berlin.
 - Staudinger, desgl. in Deutz bei Siegen, Reg.-Bez. Arnsberg.
 - Steegmann, desgl. in Berlin.
 - Stuhlmann, desgl. in Pinne, Reg.-Bez. Posen.
 - Stute, desgl. in Neuenheerse, Reg.-Bez. Minden.
 - Targé, Ober-Ingenieur und Betriebs-Director der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn, in Magdeburg.
 - Thiele, Baumeister in Berlin.
 - Thömer, desgl. zu Hammerfort bei Müllrose, Reg.-Bez. Frankfurt a. d. O.
 - Treuding, Friedrich August, desgl. in Alt-Landsberg.
 - Treuhaupt, desgl. in Frankfurt a. d. O.
 - Uhlmann, desgl. in Paderborn, Reg.-Bez. Minden.
 - Umpfenbach, desgl. in Marienburg, Reg.-Bez. Danzig.
 - Vogelsang, desgl. in Aachen.
 - Vogler, desgl. in Falkenburg, Reg.-Bez. Cöslin.
 - Vogt, desgl. in Danzig.
 - Weinhold, Stadtbaurath in Görlitz, Reg.-Bez. Liegnitz.
 - Wernekink, Baumeister in Kosten, Reg.-Bez. Posen.
 - Wertens, desgl. in Neustadt, Reg.-Bez. Danzig.
 - Westermann, desgl. in Neufs, Reg.-Bez. Düsseldorf.
 - Westphal, desgl. in Düsseldorf.
 - Wiebe, desgl. in Frankfurt a. d. O.
 - Wilhelmy, Ober-Ingenieur und Betriebs-Dirigent der Düsseldorf-Elberfelder Eisenbahn, in Düsseldorf.
 - Winterstein, Friedrich Ludwig, Baumeister in Paderborn, Reg.-Bez. Minden.
 - Winterstein, Eduard Carl, desgl. in Berlin.
 - Witzeck, desgl. in Halle, Reg.-Bez. Merseburg.
 - Woas, desgl. in Nackel, Reg.-Bez. Bromberg.
 - Wollenhaupt, Ober-Ingenieur und Betriebs-Director der Wilhelms-Eisenbahn, in Ratibor, Reg.-Bez. Oppeln.
 - Zeh, Baumeister in Rheine, Reg.-Bez. Münster.
 - Zeidler, desgl. in Neuenburg, Reg.-Bez. Marienwerder.
 - Zerneck, Stadtbaurath in Danzig.
 - Zimmermann, desgl. in Elbing, Reg.-Bez. Danzig.

- Hr. Kirchner, Stadtbau-Ingenieur in Liegnitz.
- Kourt, Privatbaumeister zu Siegburg, Reg.-Bez. Cöln.
 - Kramer, desgl. in Cöln.
 - Kriesche, desgl. in Hamm, Reg.-Bez. Arnsberg.
 - Lange, desgl. in Marsberg, Reg.-Bez. Arnsberg.
 - Martins, Stadtbaurath in Görlitz, Reg.-Bez. Liegnitz.
 - Nagelschmidt, Privatbaumeister in Cöln.
 - Pleimes, desgl. in Barmen, Reg.-Bez. Düsseldorf.
 - Rauch, desgl. in Marienburg, Reg.-Bez. Danzig.
 - Rollmann, desgl. in Rülhen, Reg.-Bez. Arnsberg.
 - Schildgen, desgl. in Cöln.
 - Schramke, desgl. in Berlin.
 - Schwioger, desgl. in Aachen.
 - Steffens, desgl. in Aachen.
 - Stofmeister, Stadtbau-Ingenieur in Mühlhausen, Reg.-Bez. Erfurt.
 - Vermeer, Kreisbaumeister in Rees, Reg.-Bez. Düsseldorf.
 - Wallée, Privatbaumeister in Cöln.
 - Weifse, Stadtbau-Ingenieur in Halle, Reg.-Bez. Merseburg.
 - Westhofen, desgl. in Düsseldorf.