

Amtliche Bekanntmachungen.

Circular-Verfügung, die Quittungen über diejenigen Beträge betreffend, welche den Kreis-Baubeamten zur Beschaffung von mechanischer Arbeitshilfe jährlich bewilligt sind.

In Verfolg der Verfügungen vom 30. September 1852 und 16. Juni d. J. bestimme ich hiermit, daß die Beträge, welche den Kreis-Baubeamten behufs Annahme der für den Staatsdienst nöthigen Arbeitshilfe für Abschreiben, Copiren der Zeichnungen und Registraturgeschäfte jährlich auf Grund der Besoldungs-Etats durch die Königliche Regierung zugewiesen werden, von jetzt ab in der Regel und so lange, als daraus eine Benachtheiligung des Dienstes nicht hervorgeht, lediglich gegen die eigenen Quittungen der Baubeamten, ohne die seither vorgeschriebene Beibringung von Special-Quittungen der Hilfsarbeiter, welche auch schon für das laufende Jahr fortfällt, am Schlusse jedes Quartals ausgezahlt werden sollen.

Die Königliche Regierung hat dies Ihren Kreis-Baubeamten mit dem Bemerken zu eröffnen, daß bei denjenigen, welche die betreffenden Beträge nicht dem Zwecke gemäß verwenden sollten, auf die Beibringung der Special-Quittungen zurückgekommen werden würde, und Sie Selbst hat hiernach zu verfahren.

Ueber die Vertheilung des durch die jährlichen Besoldungs-Etats bewilligten Dispositions-Quantums an die einzelnen Kreis-Baubeamten-Stellen ist, wie bisher, zu berichten.

Berlin, den 2. November 1856.

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

An sämtliche Königliche Regierungen.

Circular-Verfügung, betreffend die Verpflichtung der Bauführer und Baumeister *a)* zur jährlichen Einreichung von Beschäftigungs-Nachweisen, *b)* zur Uebernahme einer Beschäftigung bei Staatsbauten resp. einer festen Anstellung.

Es hat sich die Nothwendigkeit herausgestellt, hinsichtlich der Beschäftigung und Anstellung der Bauführer und Baumeister nachfolgende Bestimmungen festzusetzen.

1. Jeder Bauführer ist verpflichtet:
 - a)* eine Nachweisung seiner Beschäftigung nach anliegendem Schema am Schlusse jedes Jahres bei dem

Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten einzureichen, sowie

- b)* jeder Aufforderung des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zur Uebernahme einer Beschäftigung, in so weit solche ihn nicht an der Ablegung der Baumeister-Prüfung behindert, Folge zu leisten,

und hat, falls er diesen Verpflichtungen nicht nachgekommen, die Zurückweisung von der Baumeister-Prüfung für den Staatsdienst zu gewärtigen.

2. Jeder Baumeister ist verpflichtet:

- a)* eine Nachweisung seiner Beschäftigung nach anliegendem Schema am Schlusse jedes Jahres bei dem Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten einzureichen, sowie
- b)* jeder Aufforderung des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zur Uebernahme einer Beschäftigung oder einer festen Anstellung Folge zu leisten,

und hat, falls er diesen Verpflichtungen nicht nachgekommen, zu gewärtigen, bei Besetzung der Staats-Baubeamten-Stellen unberücksichtigt zu bleiben.

Indem ich bemerke, daß fortab den Bauführern und Baumeistern gleichzeitig mit ihrer, nach §. 33 und 35 der Vorschriften für die Ausbildung und Prüfung Derjenigen, welche sich dem Baufache widmen, vom 18. März 1855, erfolgenden Ernennung von den vorstehenden Bestimmungen Kenntniß gegeben wird, beauftrage ich die Königliche Regierung, den in Ihrem Bezirke sich aufhaltenden Bauführern und Baumeistern — mit Ausnahme der bei Eisenbahnen beschäftigten — die erforderliche Mittheilung zugehen zu lassen und denselben dabei aufzugeben, die Nachweisung ihrer Beschäftigung in dem verflossenen Jahre, resp. seit der letzten Prüfung, nach den beiliegenden Schemas bis zum 15. Februar c., sowie demnächst am Schlusse jedes Jahres eine gleiche Nachweisung mir einzureichen.

Ich bemerke dabei, daß den Baumeistern, welche die Prüfung nur nach einer Richtung hin abgelegt haben, die erforderliche Berücksichtigung für die Ablegung der Prüfung auch nach der anderen Richtung hin, nicht versagt werden soll.

Berlin, den 21. Januar 1857.

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

An sämtliche Königl. Regierungen
(einschließlich der zu Sigmaringen.)

N a c h w e i s u n g der Beschäftigung des Bauführers N. N. im Laufe des Jahres 18...

Vorname.	Geburts-Jahr.	Geburtsort.	Datum der Ernennung zum Bauführer.	(Wenn derselbe Feldmesser) Datum des Feldmesser-Zeugnisses.	Zeitiger Aufenthalts-Ort.	Art der Beschäftigung und voraussichtliche Dauer der gegenwärtigen.	Bemerkungen.

N a c h w e i s u n g

der Beschäftigung des Baumeisters N. N. seit seiner letzten Prüfung und im Laufe des Jahres 18...

Vornamen.	Geburts-Jahr.	Geburtsort.	Datum der Ernennung zum Feldmesser und zum Bauführer.	Datum der Ernennung zum Baumeister für den		Hat die Befähigung zur Anstellung als:	Zeitiger Aufenthalts-Ort.	Beschäftigung seit der letzten Prüfung und voraussichtliche Dauer der gegenwärtigen Beschäftigung.	Bemerkungen.
				Wege-, Wasser- und Eisenbahnbau.	Landbau.				

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben:
den Ober-Berg- und Baurath Redtel in Berlin zum Geh. Bergrath,
den Geh. Regierungsrath Nottebohm in Berlin zum Geh. Baurath, auch demnächst zum Director des Königl. Gewerbe-Instituts,
und beide zu vortragenden Räten im Königl. Ministerium für Handel etc., ferner:
den Ober-Bauinspector Schönfelder zu Oppeln zum Ober-Berg- und Baurath,
ernannt, und
dem Brand-Director Scabell in Berlin den Rang eines Rathes 4ter Klasse, so wie
dem Bauinspector Schönemann zu Suhl bei dessen Ausscheiden aus dem Staatsdienste den Charakter als Baurath verliehen.

Dem bisherigen technischen Mitgliede des Königl. Eisenbahn-Commissariats zu Breslau, Regierungs- und Baurath Schwedler, ist die Stelle des technischen Mitgliedes des Königl. Eisenbahn-Commissariats in Berlin und

die erledigte Stelle des technischen Mitgliedes des Königl. Eisenbahn-Commissariats in Breslau dem zum Eisenbahn-Bauinspector ernannten, seitherigen Eisenbahn-Baumeister Simon zu Berlin übertragen.

Dem Ober-Berg- und Baurath Schönfelder ist die erledigte Stelle des Bau-Technikers für die Verwaltungs-Districte der Königl. Ober-Bergämter zu Breslau, Halle und Dortmund, so wie für den brandenburg-preussischen District übertragen.

Der Ober-Ingenieur der Oberschlesischen Eisenbahn-Gesellschaft, Baurath Rosenbaum in Breslau, ist zum technischen Mitgliede der Königl. Direction der Oberschlesischen Eisenbahn, und

der Eisenbahn-Bauinspector Cuno zum bautechnischen Mitgliede der Königl. Direction der Rhein-Nahe-Eisenbahn zu Kreuznach ernannt worden.

Befördert sind:

der Eisenbahn-Betriebs-Inspector Ludwig zu Bromberg zum Eisenbahn-Ober-Betriebs-Inspector daselbst,
der Land-Baumeister Steinbeck zu Merseburg zum Bauinspector in Schleusingen,
der Kreis-Baumeister Sommer zu Weifensee zum Bauinspector in Merseburg,
der Wasser-Baumeister Schäffer zu Stendal zum Wasser-Bauinspector in Magdeburg,

der Land-Baumeister Dallmer zu Uerzig bei Wittlich zum Bauinspector daselbst,
der Land-Baumeister Altgelt in Berlin zum Ober-Telegraphen-Inspector daselbst, und
der Land-Baumeister Dieckhoff in Berlin zum Bauinspector in Bonn.

Dem seitherigen Kreis-Baumeister Fischer zu Herzberg ist die Stelle des technischen Vorstandes im Central-Bau-Bureau der Rhein-Nahe-Eisenbahn zu Kreuznach übertragen.

Ernannt sind:

der Baumeister Kruse zum Land-Baumeister und Hilfs-Arbeiter bei der Königl. Regierung in Aachen,
der Baumeister Heithaus zum Kreis-Baumeister in Dirschau,
der Baumeister Dulon zum Eisenbahn-Baumeister bei der Westphälischen Eisenbahn,
der Baumeister Heyn zum Wasser-Baumeister in Stendal,
der Baumeister Wertens zum Kreis-Baumeister in Weifensee, der bei der Königl. Direction der Ostbahn beschäftigte Baumeister H. Ed. Wilh. Schultze zu Dirschau zum Eisenbahn-Baumeister,
der Baumeister Ewer mann zum Kreis-Baumeister in Herzberg,
der Baumeister Fried. Wiebe zum Eisenbahn-Baumeister bei der Ostbahn,
der Baumeister Thiele desgleichen,
der Baumeister Treuhaupt zum Kreis-Baumeister in Pasewalk, und
die beim Königl. Ministerium für landwirthschaftliche Angelegenheiten beschäftigten Baumeister Klehmet zu Zossen und Michaelis zu Wiedenbrück zu Wasser-Baumeistern.

Der Bauinspector Hillenkamp, dem die Bauinspector-Stelle in Schlochau verliehen war, ist inzwischen zum Bauinspector in Graudenz und
der Kreis-Baumeister Luchterhandt, dem die Kreis-Baumeister-Stelle in Pasewalk verliehen war, ist inzwischen zum Kreis-Baumeister in Marienwerder ernannt worden.

In Folge anderweiter Vertheilung der Bau-Geschäfte im Regierungs-Bezirk Aachen sind die Wohnsitze
des Bauinspectors Baeseler von Jülich nach Heinsberg und
des Kreis-Baumeisters Lange von Aachen nach Düren verlegt worden.

Dem Bauinspector Blankenhorn ist gestattet, seinen Wohnsitz von Imgenbroich bei Monjoie nach Eupen zu verlegen.

Der Eisenbahn-Baumeister Rampoldt ist von der Ostbahn nach Posen zur Stargard-Posener Eisenbahn versetzt worden.

Der Bauinspector König zu Bonn ist gestorben.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Herrenhaus zu Ozorkow im Königreich Polen.

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

Der auf Blatt 14 und 15 im Atlas dargestellte Entwurf zu einem Herrenhause für einen wohlhabenden Fabrikbesitzer zu Ozorkow im Königreich Polen ist im Sommer des Jahres 1852 angefertigt und in den darauf folgenden Jahren ausgeführt worden.

Da der Besitzer in dem aufzustellenden Entwurfe eine möglichste Trennung der Geschäfts- von den Wohn- und Gesellschafts-Räumen, ohne doch den nothwendigen inneren Zusammenhang aufzugeben, wünschte, so entstand, da auch das Bedürfnis nach einigen Fremden-Zimmern in einem oberen Stockwerke sich geltend machte, eine gruppirte Anlage, deren vorderes Drittel dem äußeren Geschäfts-Verkehre, deren zweiter Haupttheil dem gesellschaftlichen und deren letztes Drittel dem engeren Familienleben bestimmt wurde.

Demgemäß enthält das Erdgeschoß des Vordergebäudes neben dem Flure, zu welchem eine Halle führt, das Comptoir, das Zimmer des Herrn, das des Commis incl. Alkoven, sowie Treppe und Retraite. Eine besondere, durch eine Veranda geschützte Treppe führt dagegen direct in ein geräumiges Vestibul und von demselben einerseits in das gröfsere Wohn-, andererseits in das vor dem Gesellschafts-Salon liegende Vor-Zimmer. Das in zwei Geschossen emporsteigende Mittelgebäude enthält im Erdgeschoß Wohn-Zimmer und Gesellschafts-Salon, im ersten Stock zwei Fremden-Zimmer nebst Cabinets. In dem letzten kleineren Anbau befinden sich

endlich das gemeinschaftliche Schlaf-Zimmer nebst Garderobe und Closet, das Boudoir und Blumen-Zimmer der Dame, und ein kleineres Wohn-Zimmer, das gleichzeitig auch als Schlaf-Zimmer des Herrn benutzt werden kann, und neben dem ein feuerfester Trésor angeordnet worden ist.

Das Kellergeschoß enthält, aufser einem geräumigen Bade-Zimmer nebst Garderobe, die nöthigen Küchen, Keller, Gesinde-Stuben etc. und steht durch zwei Treppen mit dem Hauptgeschoße in Verbindung, von denen die eine das Speise-Zimmer mit der Koch-Küche, die andere das Schlaf- mit dem Bade-Zimmer verbindet.

Die gewählte Architektur entsprang aus dem Wunsche des Besitzers, den Ziegelrohbau, zu dem ein gutes Material zur Verfügung stand, nebst weit ausladenden Dächern und einfacher Holz-Architektur anzuwenden. Eine angenehme Lage aufserhalb der Stadt in einem mit alten schönen Bäumen besetzten Parke begünstigte die gewählte Architektur in hohem Maafse, und gab Veranlassung, auf eine malerische Wirkung in der Erscheinung der Facaden hinzustreben.

Schließlich dürfte hier noch darauf hinzuweisen sein, dafs die übrigen zu der ganzen Anlage gehörigen Baulichkeiten, nämlich ein Thorwärterhaus sowie die Stallungen und Wagenremisen, in dem „Architektonischen Skizzenbuche“, Heft 23 und 28, veröffentlicht worden sind.

F. Adler.

Rathhaus zu Waldenburg.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 16 im Atlas.)

Die Stadt Waldenburg, am Ende der Breslau-Freiburger Eisenbahn gelegen, hat sich im Verlauf der letzten Jahrzehende, namentlich in Folge des bedeutenden Aufschwunges, den die Kohlen-Industrie am Orte selbst und in der nächsten Umgegend durch den erleichterten Verkehr mittelst der Eisenbahn erfahren, in dem Maafse vergrößert, dafs das alte, an dem kleinen Marktplatze in der Mitte der Stadt belegene und überdies sehr bauwürdige Rathhaus dem vorhandenen Bedürfnis nicht mehr genügt und daher Seitens der Commune der Bau ei-

nes neuen, den Zeit-Verhältnissen entsprechenden Gebäudes beschlossen wurde.

Demnächst erhielt der Unterzeichnete im Anfange des Jahres 1855 den Auftrag, ein Project zu einem neuen Rathhause auszuarbeiten, und schon im März 1855 wurde unter seiner Leitung nach dem Entwurf, wie sich derselbe auf Blatt 16 im Atlas in den Grundrissen und in der Ansicht dargestellt findet, mit der Ausführung dieses Baues begonnen, auch das Gebäude noch in demselben Jahre unter Dach gebracht. Nachdem im Jahre

1856 der Ausbau beendigt, fand am 15. October die Einweihung des neuen Rathhauses statt.

Dasselbe ist in der zunächst dem Bahnhofe belegenen Vorstadt erbaut worden, da sich erwarten läßt, daß von hier aus, als dem Mittelpunkte des öffentlichen Verkehrs, die Erweiterung der Stadt hauptsächlich ihren Fortgang nehmen werde. Das zu diesem Behufe angekaufte Grundstück bildet in dem der Stadt zugekehrten Theile ein Plateau, während der andere, abwärts von der Stadt belegene Theil bis zu einer an der Grenze des Grundstücks vorüber führenden Gebirgs-Straße steil abfällt. Es lag in der Aufgabe des Entwurfs, auf die Anlage eines größern Marktplatzes Bedacht zu nehmen, und ist deshalb das Gebäude hart an der äußersten Grenze des Plateaus, von wo aus das Terrain nach der oben gedachten Gebirgs-Straße zu abfällt, erbaut worden.

Mit Rücksicht auf die ganze Umgebung des Gebäudes erschien es am angemessensten, für dasselbe den germanischen Baustyl zu wählen, wogegen der Charakter des Bauwerks als Rathhaus — namentlich in der Vorderfront — durch die Thürme an den Ecken, so wie durch die Theilung mit Strebepfeilern, durch die Ausbildung des Erkers in der Mitte und durch die Hervorhebung eines Saals im obern Stock deutlich ausgedrückt ist. Die hohen Giebel der Flügel an der Hinterfront und das den Treppenthurm bekrönende spitze Thürmchen geben dem Bauwerk einen angemessenen Abschluß und erhöhen die malerische Wirkung der ganzen Anlage.

Im Anschlusse an die Hinterfront des Gebäudes beginnen die Garten-Anlagen, welche den ganzen hinteren Theil des Grundstücks einnehmen und von verschiedenen Terrassen aus, zu deren Anlage das bedeutende Gefälle des Terrains Veranlassung gegeben hat, schöne Aussichtspunkte auf das nahe Gebirge darbieten.

Im Souterrain des Gebäudes, welches an der Hinterfront vollständig über dem Erdboden liegt, ist aus speculativen Gründen und um die Zinsen eines Theils der Baukosten zu gewinnen, ein Caffeehaus eingerichtet und diesem der Garten zugetheilt worden, der voraussichtlich von den Badegästen aus den nahe gelegenen Badeorten Salzbrunn und Altwasser sehr besucht werden wird. Dieses Souterrain enthält demnach die Wohnung

des Schankwirths, zwei Gaststuben, das Eichungs-Amt und die Rathswaage (das Lokal der letzteren mit einer Einfahrt an der Hinterfront), vier Polizei-Gefängnisse und die zu den Dienstwohnungen im Gebäude gehörigen Kellerräume. Unter den beiden Gaststuben befinden sich noch Bierkeller, welche von der dazwischen liegenden Treppe aus zugänglich sind.

Das Erdgeschoss hat in der Mitte ein geräumiges Vestibule und zu beiden Seiten desselben die Geschäftslokale für die Polizei, Kämmeri und das Leih-Amt, außerdem Stube und Küche für einen Rathsdienner, und eine Wachtstube mit einem Ausgange durch den daran stoßenden, der Stadt zugekehrten Thurm.

Im ersten Stock liegt das Sessionszimmer für den Magistrat, das Archiv und die Wohnung des Bürgermeisters; die auf der Zeichnung mit „Sessionszimmer der Stadtverordneten“ und „Nebenzimmer“ bezeichneten Piècen sind zum Telegraphen-Bureau eingerichtet worden und statt dessen ist das Sessionszimmer der Stadtverordneten mit seinen Nebenräumen in die darüber liegenden, in der Zeichnung als „disponibel“ angegebenen Lokale des zweiten Stocks verlegt worden.

Die Mitte des zweiten Stocks in der Vorderfront nimmt ein für größere Versammlungen bestimmter Saal ein, und an der der Stadt zugekehrten Seite befindet sich die Wohnung des Polizei-Secretairs.

Was die Construction des Gebäudes betrifft, so ist dasselbe im Kellergeschoß von Bruchsteinen mit einer Verblendung von Ziegelsteinen innerhalb, in den übrigen Geschossen aber, unter Anwendung von Werkstücken an dazu geeigneten Orten, durchweg von Ziegeln aufgeführt; die Haupttreppe besteht aus Granit, die Dächer sind mit Schiefer eingedeckt und die Façaden geputz.

Bei den billigen Preisen der Arbeitslöhne und Materialien in der dortigen Gegend einerseits, sowie aber auch andererseits in Folge der energischen und unermüdelichen Betheiligung des dortigen Bürgermeisters Vogel an dem Unternehmen, ist es möglich gewesen, die ganze Anlage bei durchweg solider Ausführung für die mäßige Summe von 18000 Thlr. herzustellen, so daß, bei 4430 □Fuß bebauter Grundfläche, die Baukosten pro □Fuß Grundfläche des Gebäudes sich durchschnittlich zu 4 Thlr. 2 Sgr. ergeben.

Waesemann.

Ueber die Anlage von Abtritten in Wohngebäuden und öffentlichen Anstalten.

Die Anlage der Abtritte, in Wohngebäuden wie in öffentlichen Anstalten, verdient die besondere Beachtung des Architekten, der vor Allem den natürlichen Bedürfnissen Rechnung tragen muß, wenn er etwas Zweckmäßiges schaffen will. Jede Vernachlässigung in dieser Beziehung rächt sich durch nachtheilige Folgen an Ge-

sundheit und Bequemlichkeit, und nirgends empfindlicher als bei Anlage der Abtritte.

Der Zweck derselben ist: Aufnahme und Beseitigung der Ausscheidungsstoffe Koth und Harn.

Die Natur dieser Stoffe macht die Erreichung des einfachen Zweckes äußerst schwierig. Ihre Bestandtheile

wirken zerstörend auf die meisten Baustoffe, ihre Ausdünstungen verpesten die Luft und wirken ebenso nachtheilig auf die Gesundheit der Menschen, wie auf die Annehmlichkeit der Gebäude.

Bedingungen einer zweckentsprechenden Abtritts-Anlage sind daher:

- 1) einfache und geruchlose Beseitigung der Excremente,
- 2) Construction aus Materialien, welche auf die Dauer den zerstörenden Einflüssen widerstehen,
- 3) eine solche Lage in den Gebäuden, daß weder Zugluft noch Kälte auf den entblößten Körper wirken können.

Mit Uebergang nicht baulicher oder außerhalb der Gebäude befindlicher einfacher Anlagen soll versucht werden, in Folgendem zu zeigen, wie sich obige Bedingungen erfüllen lassen.

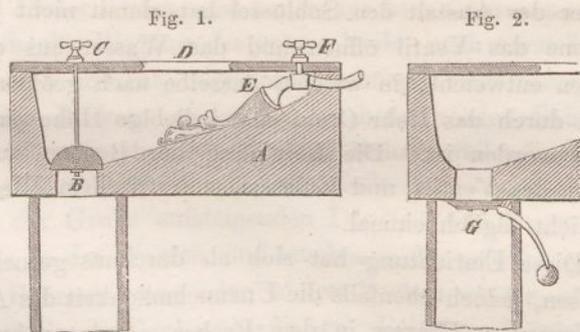
Wasser ist besonders geeignet, die Excremente zu beseitigen und ihre Ausdünstungen abzuhalten. Man benutzt es daher entweder zur Fortspülung und Reinigung, oder zur Herstellung eines hermetischen Abschlusses.

Mit Luft läßt sich allerdings nur die Beseitigung der Ausdünstungen erreichen, jedoch ungleich wirksamer als mit Wasser. Das Fortführen der Excremente bleibt dann der mechanischen Einrichtung oder der Schwere überlassen.

Eine große Anzahl von Constructionen ist unter der englischen Bezeichnung „Water closets“ zusammengefaßt worden.

Ihre Erfindung ist weder neu noch englischen Ursprungs. Blondel beschreibt sie bereits 1750 in seinem *Cours d'architecture* und bemerkt ausdrücklich, daß sie zwar *Lieux à l'anglaise* genannt würden, zu seiner Zeit jedoch in London noch unbekannt gewesen wären.

Unter dem Namen *lieux à soupape* beschreibt er folgende Einrichtung:



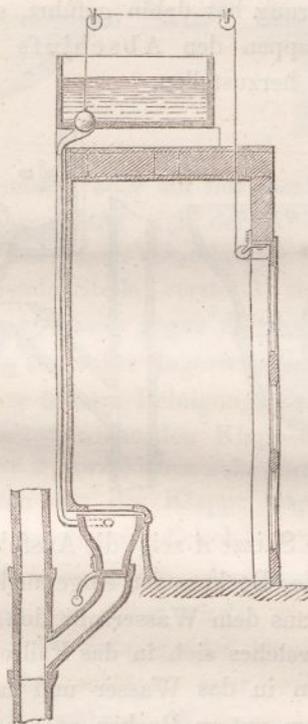
„Ein rechtwinkliger Marmorblock *A* (Fig. 1) ist oval krippenartig ausgearbeitet, mit einer kreisförmigen Durchbrechung des Bodens am tiefsten Punkte *B*. Diese Oeffnung bedeckt ein Bleiklumpen (*soupape*), der vermittelst des Handgriffs *C* von dem über der Brille *D* Sitzenden gehoben wird. Durch die Brille fallen die Excremente auf die schräge Rinne und werden von dem Wasser aus der Rohrmündung *E* nach dem Fallrohr gespült. Das Herablassen des Griffs *C* stellt den Ver-

schluß des Beckens gegen die von unten aufsteigenden Miasmen wieder her.“

Diese Einrichtung ist in sofern unbequem, als sie die gleichzeitige Bewegung des Griffs *C* und des Hahns *F* von dem Sitzenden verlangt. Dieses läßt sich beseitigen, wenn man statt des Metallklumpens (nach Fig. 2) eine selbst wirkende Klappe *G* mit Gegengewicht anbringt.

In Gasthöfen, Schauspielhäusern oder öffentlichen Anstalten, wo weder eigenes Interesse noch Disciplin zur sorgsamten Behandlung der Einrichtungen veranlassen, sind die „*Self acting Water closets*“ zu empfehlen. Nur muß ihre Construction ganz einfach und dauerhaft sein.

Der Mechanismus der *Self acting Water closets* erspart dem Besucher die Mühe des Oeffnens und Schließens von Beckenklappe und Wasserhahn, und verhütet die nachtheiligen Folgen, welche bei den andern Einrichtungen durch Vergessen des Oeffnens und Schließens der Hähne herbeigeführt werden.

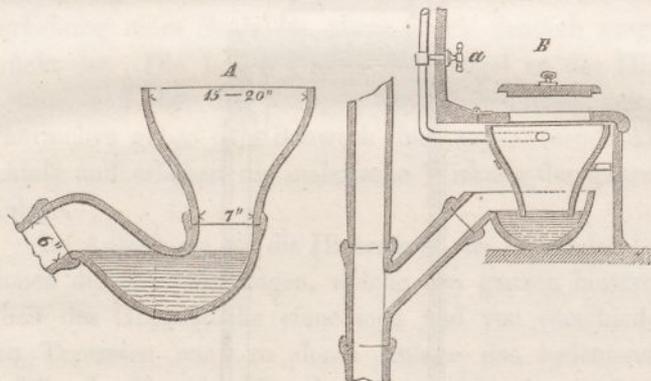


Vorstehende Skizze zeigt die einfache Construction eines *Self acting Water closets*: Ueber einer Zwischen- decke des Closets ist ein Wasser-Reservoir aufgestellt, dessen Abfluß-Oeffnung eine Metallkugel schließt. Ein Ketten- oder Schnur-Zug geht von dieser Kugel nach der Thür des Closets über 3 Rollen. Sobald sich die Thür öffnet, hebt sich die Kugel und läßt einen Wasserstrahl nach dem Becken stürzen. Ihr Eigengewicht, welches ziemlich groß sein muß, läßt sie wieder herabsinken und Thür und Wasserrohr gleichzeitig schließsen. Das Wasser, durch das gebogene Rohr schräg einströmend, spült das Becken vor der Benutzung aus und entweicht, je nach seiner Menge ganz oder theilweise, durch die selbst wirkende Klappe des Beckens; dieses, inwendig

bespült und unten noch mit Wasser gefüllt, läßt die hereinfliegenden Excremente nicht an seine Wände anhangen und wird vollständig entleert und gereinigt, sobald der Besucher, das Closet verlassend, mit der Thür zugleich das Wasserrohr öffnet. Ein neuer Wasserstrahl durchspült das Becken; der Druck der Excremente und des Wassers öffnet die Klappe und führt die Masse nach dem Fallrohr, dessen Atmosphäre die sich selbst durch das Gegengewicht schließende Klappe von dem Closet scheidet. — Die Thür des Closets muß leicht beweglich und die Kugel so schwer sein, daß sie, die Reibung der Rollen und Thürbänder überwindend, erstere stets zuhält.

In der Theorie lassen die *Self acting Water closets* nichts zu wünschen übrig. Ihre Construction ist vielfach zu variiren, muß jedoch möglichst einfach sein, vorzüglich Metall-Charniere und Federn vermeiden, da beide durch häufigen und rücksichtslosen Gebrauch, wie durch Rost, zu leicht unbrauchbar werden.

Diese Erfahrung hat dahin geführt, statt der selbst schließenden Klappen den Abschluß der Becken durch Wasser herzustellen.

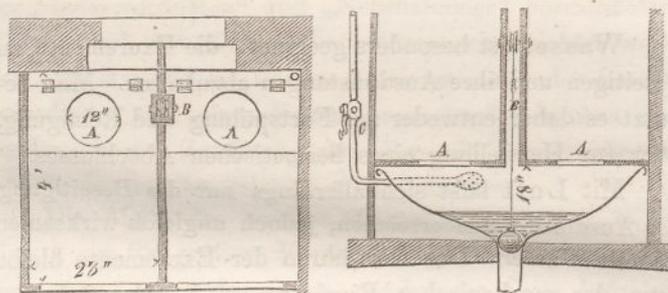


Vorstehende Skizze A zeigt die Ausführung des Princip. Der Hals des Beckens ist eingetaucht in ein zweites, mit Wasser aus dem Wasserrohr des Reservoirs gefülltes Becken, welches sich in das Fallrohr öffnet. Die Excremente fallen in das Wasser und tauchen jenseits des Halses in dem untern Becken auf, aus dem sie bei fortgesetztem Gebrauch über die Brücke in das Fallrohr hinabgespült werden. Vermittelt des Hahns *a* (in der Skizze B) kann man das Becken spülen und das Wasser erneuern. Die Fabrik von Ungerer in Hirschberg liefert diese Apparate von Porzellan.

Es ist jedoch vortheilhafter, das Hauptbecken nach vorstehender Skizze B in ein zweites Becken zu stellen und nicht die einfacher scheinende Construction A zu wählen, bei der das Becken sofort in ein gekrümmtes Rohr eingekittet ist. In dem tiefen Theile des Beckens oder Rohrs nämlich bleibt gewöhnlich ein Rückstand der Excremente, der sich fest anlegt und nur durch Scheuern entfernt werden kann. Für diesen Fall haben die Becken nach zweiter Construction den Vorzug, sich leichter auseinander nehmen und reinigen zu lassen.

Diese Apparate sind selbst dann noch praktisch, wenn sie mit keiner Wasserleitung verbunden sind, sondern wenn statt dessen nur von Zeit zu Zeit von oben Wasser eingegossen wird. Der hermetische Wasserabschluß verhindert, daß Miasmen aus dem Fallrohr in das Becken treten, und bietet nur eine kleine Oberfläche dar, von welcher Ausdünstungen in den Closetraum aufsteigen können. Bei häufigem Wechsel des Wassers sind diese Abtritte durchaus geruchlos, haben jedoch, wenn die Becken nicht sehr tief sind, den Uebelstand, daß beim Einfallen der Excremente das Wasser bis an den entblößten Körpertheil des Sitzenden aufspritzt.

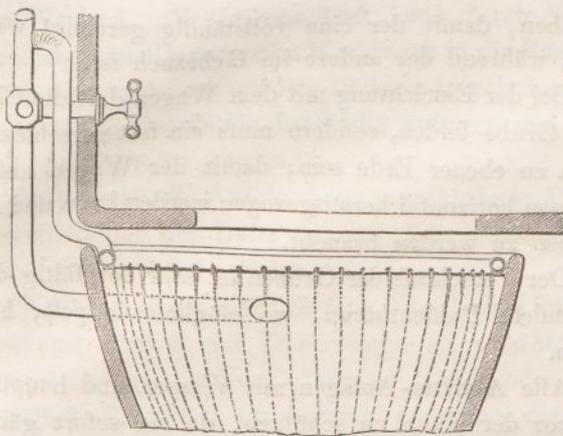
Die Abtritte der mit so außerordentlicher Sachkenntniß und Sorgfalt aufs Zweckmäßigste eingerichteten Kranken-Anstalt Bethanien in Berlin sind in folgender Weise construirt:



Es sind stets zwei Sitze neben einander, durch eine Bretterwand geschieden, und die Sitzbretter sind mit Charnieren zum Aufklappen versehen. Letztere Einrichtung ist für alle Anlagen zu empfehlen, da sie das Reinigen und Repariren der Becken oder Röhren-Ansätze möglich macht. A, A sind die Brillen beider Sitze, die Excremente fallen in das Wasser des gemeinsamen Beckens, dessen Abfluß nach dem Fallrohr durch eine Kugel geschlossen ist. Diese Kugel läßt sich heben und senken vermittelt Kettenzugs und Rolle, die in einem besondern Gehäuse B liegen, zu dem nur der Maschinenmeister der Anstalt den Schlüssel hat, damit nicht Unberufene das Ventil öffnen und das Wasser aus dem Becken entweicht, in welches dasselbe nach geöffnetem Hahn durch das Rohr C auf eine beliebige Höhe eingelassen worden ist. Die Reinigung der Becken durch Heben des Ventils und Zulassen von frischem Wasser geschieht täglich einmal.

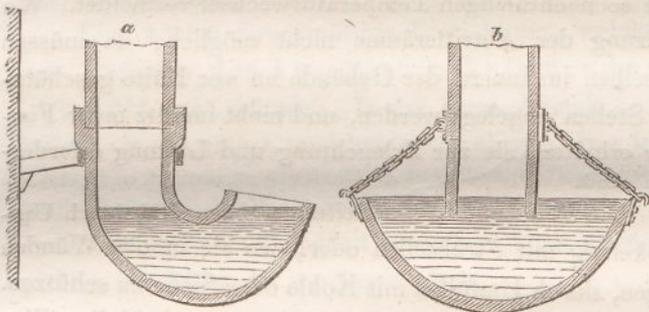
Diese Einrichtung hat sich als durchaus geruchlos erwiesen, jedoch ebenfalls die Unannehmlichkeit des Aufspritzens vom Wasser in dem Becken gezeigt, obwohl dieselben 18 Zoll tief sind.

Bei Anlage von Abtritten in Gebäuden, in welchen sich Wasserleitungen befinden, bei denen es also auf etwas vergrößerten Verbrauch von Wasser nicht ankommt, dürfte es vortheilhaft sein, in jedes Becken um den obern Rand herum ein an der untern Seite mit feinen Löchern durchbrochenes Rohr zu legen. Während dann der Wasserstrahl aus dem Spülrohr die Excremente nach jedesmaliger Benutzung fortschwemmt, fließt aus dem



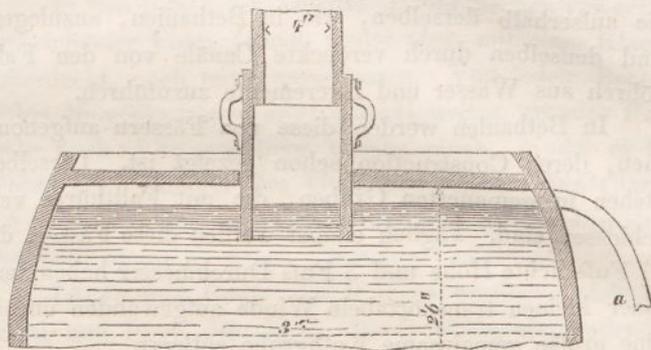
durchbrochenen Rohr beständig eine mächtige Wassermenge durch das Becken und die Röhren. Jeder Ansatz an die Wände derselben, der sonst hauptsächlich den unangenehmen Geruch verursacht, wird hierdurch wirksam beseitigt, und selbst ein großer Theil der in dem Rohr von unten aufsteigenden Miasmen wird durch das fließende Wasser mit fortgerissen.

Die Fallröhren der Abtritts-Anlagen mit Wasser brauchen, gleichviel von welchem Material sie sind, so lange sie schräg oder senkrecht herabführen, nur einen Durchmesser von 4 Zoll, und wenn sie mit nur geringem Gefälle liegen, von 6 Zoll. — Es ist durchaus nothwendig, sie so einzurichten, daß die Dünste der Kothgrube nicht in ihnen unmittelbar aufsteigen können.

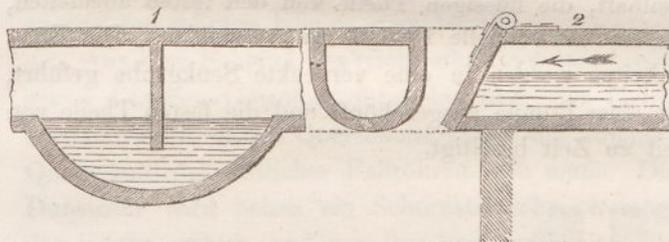


Dieser Zweck wird bei senkrechten Röhren entweder durch eine Biegung des untern Endes nach vorstehender Skizze *a* erreicht, oder durch Anhängen eines besonderen runden Beckens nach der danebenstehenden Skizze *b*. Dieses, wie die Biegung des Rohrs, füllt sich mit Wasser und verschließt das Ende desselben gegen die aus der Grube aufsteigenden Dünste. Die Excremente fallen in das Wasser, und tauchen in der aufwärts gehenden Röhrenbiegung oder in dem Becken wieder auf, von wo sie in die Grube überfließen. Bei dieser Einrichtung kann nur die Querschnittsfläche des Fallrohrs, welche in dem Wasser steht, Dünste entwickeln, die in dem Rohr aufsteigen.

In Bethanien ist derselbe Zweck auf eine andere Weise erreicht. Die Fallröhren haben an ihrem untern Ende Ansatzstücke, die sich mit Handgriffen auf und ab schieben lassen. Tonnen nehmen die Excremente auf; sie sind mit Wasser gefüllt, welches die Ansatzröhren abschließt.



Sollen die Tonnen gereinigt werden, so werden die Ansatzstücke aufgeschoben, so daß sie das Wegnehmen der Gefäße gestatten. Die Ueberfüllung derselben wird durch das Ueberlaufrohr *a* verhindert, welches das überflüssige Wasser von selbst nach der Grube oder nach Canälen führt.



Bei horizontalen oder auf nur wenig Gefälle liegenden Cloakenröhren läßt sich der Abschluß allerdings auch durch Wasser nach vorstehender Skizze 1 erzielen. Die tiefer liegende Stelle verstopft sich jedoch durch Ablagerung fester Theile gegen die durch eine Schieferplatte gebildete, senkrecht eingesetzte Scheidewand leicht, und bedarf einer öfteren Reinigung, so daß dieser Einrichtung die selbst-wirkenden Klappen nach danebenstehender Skizze 2 vorzuziehen sein dürften. Sobald sich die Flüssigkeiten vor der Klappe angesammelt haben, öffnen sie diese durch ihren Druck, sie passiren nach der Senkgrube, und, in einem Charnier ganz leicht beweglich, fällt die Klappe von selbst wieder zu und verschließt das Rohr gegen die aufsteigenden Dünste.

Will man bei schrägen oder senkrechten Röhren statt des vorhin erwähnten Wasserverschlusses Klappen anwenden, so müssen sie mit Gegengewichten, wie oben bemerkt, versehen sein. Sie sind jedoch da nicht mehr vorthellhaft, wo die Fallhöhen bedeutend sind, weil ihre Charniere dann durch den häufigen und starken Stoß des fallenden Wassers und der Excremente zu leicht zerstört werden, während gerade dieser heftige Fall in gebogenen Röhren oder angehängten Becken einen Niederschlag fester Theile am Boden nicht zuläßt, der bei horizontalen Ableitungen diese Art des Abschlusses unpraktisch macht.

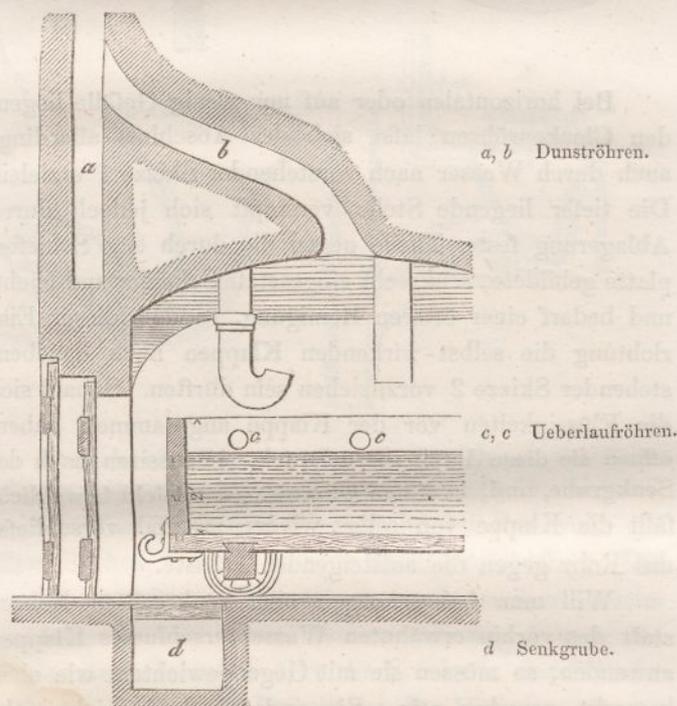
Wenn bei den Einrichtungen mit Benutzung von Wasser für einen Abschluß der Becken oder Röhren gesorgt ist, der die Dünste nicht aufsteigen läßt, so können die Gruben dicht unter den Röhren in den Gebäuden selbst sein; jedenfalls aber ist es zweckmäßiger,

sie auferhalb derselben, wie in Bethanien, anzulegen, und denselben durch verdeckte Canäle von den Fallröhren aus Wasser und Excremente zuzuführen.

In Bethanien werden diese von Fässern aufgenommen, deren Construction schon gezeigt ist. Dieselben stehen in gemauerten Gruben, die mit Fallthüren verschlossen sind. Täglich einmal werden diese Fässer, die $2\frac{1}{2}$ Fuſs lichte Höhe und 3 Fuſs Durchmesser haben, mit einer kleinen transportablen Winde aufgewunden und in eine große gemeinsame Kothgrube entleert.

Wo die Gruben nicht auferhalb der Gebäude liegen können, ist es nöthig, sie zu überwölben und die Fallröhren durch das Gewölbe gehen zu lassen.

Wenn die Excremente sehr mit Wasser verdünnt sind, so können sie mit einer Pumpe aus der Grube gehoben werden; wo dieses nicht der Fall, ist es vortheilhaft, die flüssigen Theile von den festen abzuleiten, um eine zu schnelle Fäulnis zu vermeiden. Die Flüssigkeiten werden in eine verdeckte Senkgrube geführt, mit einer Pumpe ausgeschöpft und die festen Theile von Zeit zu Zeit beseitigt.



Statt der in Bethanien zur Aufnahme der Excremente angebrachten Fässer lassen sich auch Wagen benutzen. Dieselben werden nach vorstehender Skizze von Bohlen gespundet, und erhalten je nach ihrer Größe 4 oder 6 Räder, die auf Schienen gehen. Der Kasten ist 2 Fuſs hoch, so lang und breit, das alle Fallröhren in ihn ausschütten, und hat unter dem obern Rande eine oder zwei Ueberlaufröhren *c c*, welche die zu hoch ansteigenden Flüssigkeiten nach der Cloake führen, von deren Boden sie sich in einer Senkgrube *d* sammeln.

Der Wagen steht dicht vor dem niedrigen Thor der Cloake und wird von Zeit zu Zeit herausgezogen und geleert. Es ist dann zweckmäſsig, einen Wechselwagen

zu haben, damit der eine vollständig gereinigt werden kann, während der andere im Gebrauch ist.

Bei der Einrichtung mit dem Wagen darf die Cloake keine Grube bilden, sondern muſs ein fest verschlossener Raum zu ebener Erde sein, damit der Wagen auf den Schienen horizontal herausgezogen werden kann und nicht gehoben zu werden braucht.

Der Verschluss der Gruben ist sehr sorgfältig durch gespundete Bohlethüren, wo möglich doppelt, herzustellen.

Alle Abtritts-Anlagen mit Wasser sind hauptsächlich vor der Kälte zu schützen, da sie sofort gänzlich unbrauchbar werden, sobald das Wasser in den gebogenen Abschlufsröhren, den Kothfässern oder den Wasserleitungsröhren einfriert.

Am besten ist es, alle Abtrittsräume eines Wohngebäudes oder öffentlichen Anstalt heizbar anzulegen.

Wo Wasser-, Dampf- oder Luftheizungen vorhanden, ist dies ohne allen Aufwand einzurichten, derselbe ist jedoch auch bei Ofenheizung nicht bedeutend, wenn täglich einmal mäsig geheizt wird. Abgesehen davon, das dann die Röhren nicht einfrieren, so ist die Heizung, wie weiter unten detaillirt werden soll, das trefflichste Mittel, die Abtritte geruchlos zu machen; auferdem aber gewährt sie zugleich die große Annehmlichkeit für die Benutzung, das sie jeden plötzlichen, für die Gesundheit so nachtheiligen Temperaturwechsel vermeidet. Wo Heizung der Abtrittsräume nicht möglich, da müssen dieselben im Innern der Gebäude an vor Kälte geschützten Stellen angelegt werden, und nicht unnützlich mehr Fenster erhalten, als zur Erleuchtung und Lüftung erforderlich sind.

Die Fall- und Wasserleitungsröhren sind durch Umwicklung mit Strohseilen oder, wo sie in den Wänden liegen, durch Umfüllen mit Kohle oder Siede zu schützen.

Den Gruben droht kein Einfrieren, sobald ihre Eingänge gut, wo möglich, wie in nächstfolgender Skizze angedeutet, mit doppeltem Belag verwahrt sind, und sie wenigstens 3 Fuſs tief in der Erde liegen.

Bei der Einrichtung mit den Kothwagen muſs die Cloake ein doppeltes Thor und hohl gemauerte Wände erhalten.

Die Verwendung von Wasser bei Abtritts-Anlagen hat große Vortheile; es ist jedoch nicht zu läugnen, das sie ziemlich kostspielig ist, da sie einen groſsen Apparat von Röhren und Verschluss-Vorrichtungen verlangt. Der eine Zweck — die möglichst leichte Fortführung der Excremente — wird allerdings am besten mit Wasser erreicht, die Beseitigung des gebrauchten Wassers bietet jedoch selbst Schwierigkeiten.

Der andere Zweck — die Geruchlosigkeit der Anlage — wird durch Wasser nur indirect und theilweise erreicht. Das Wasser, welches Harn oder Koth aufgenommen, wird übelriechend, wenn auch nicht in dem Mase, wie die Stoffe selbst; dies verlangt einen häu-

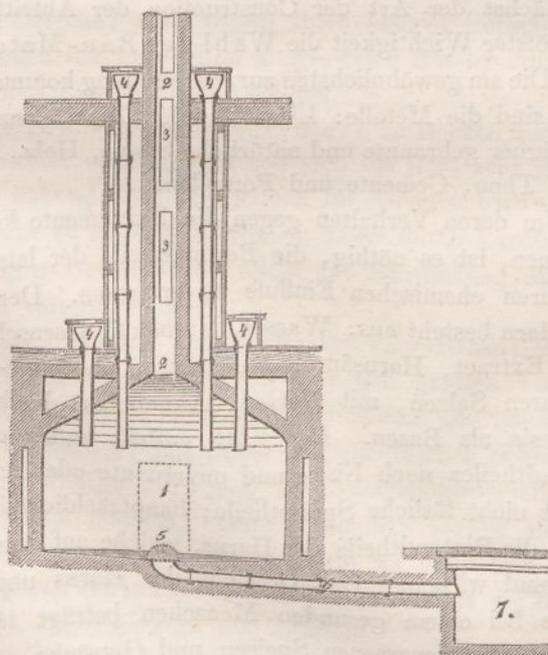
figen Wechsel. Verdorbene Luft kann durch Wasserabschlüsse oder Klappen vom Eindringen in die Räume nie vollständig abgehalten werden, sie kann jedoch durch eine zweckmäßige Ventilation beständig entfernt und durch frische Luft ersetzt werden.

Luftzug ist die Ausgleichung verschiedener Dichtigkeitsverhältnisse der Luft; nur wo diese vorhanden, ist ersterer die natürliche Folge.

Wenn es gleich nützlich ist, die Cloaken und Abtrittsräume einfach mit Dunströhren zu versehen, mit Schornsteinröhren in Verbindung zu setzen, oder in den Fenstern Luftscheiben anzubringen, so können diese Einrichtungen ihren Zweck nur dann erfüllen, wenn die äußere Luft eine höhere Temperatur hat, als die der Räume, welche gelüftet werden sollen. Dies ist jedoch nur selten, fast nur im Sommer am Tage, der Fall. Im Frühjahr, Herbst und Winter, sowie in Sommernächten, ist stets die Temperatur in geschlossenen Räumen höher als in der freien Luft, es findet dann ein Luftzug von außen nach innen, nicht, wie zur Lüftung erforderlich, von innen nach außen statt.

Luftzug ist, in bestimmter Richtung, gleichmäßig und stetig nur durch künstlich geschaffene Temperaturunterschiede zu erreichen; zum Zweck vollständiger Lüftung im vorliegenden Falle muß er außerdem stark genug sein, die schweren Ausdünstungen der Excremente mit fortzuführen.

Eine höchst zweckmäßige Einrichtung, welche auf dem Princip des künstlichen Luftzugs basirt, ist von d'Arcet erfunden. In der Irren-Anstalt zu Leubus ist sie ausgeführt, und hat sich während einer langen Reihe von Jahren so vortrefflich bewährt, daß sie für Abtritts-Anlagen in Wohngebäuden und öffentlichen Anstalten ihrer Zweckmäßigkeit und Einfachheit wegen allgemein empfohlen zu werden verdient.



VII.

In den Sitzen der Abtritte *) sind Becken von schon gezeichneter Form, jedoch weder oben mit einer Klappe überdeckt, noch unten geschlossen. Von jedem Becken führt ein senkrechtes, sechs Zoll weites, gerades Fallrohr nach einer gewölbten Cloake hinab, in der es bis unter den Kämpfer des Gewölbes reicht. Die Cloake ist gemauert, und nur zugänglich durch Aufbrechen einer luftdicht zugeschlossenen Einsteige-Oeffnung.

Länge und Breite des Raumes bestimmt sich aus Zahl und Lage der durch das Gewölbe einmündenden Fallröhren, die Höhe ist 6 bis 7 Fuß. Der Boden erhält ein Gefälle, so daß die flüssigen Theile schnell durch ein Rohr nach der außerhalb des Gebäudes liegenden Senkgrube abziehen; die Mündung des Rohrs ist in der Cloake mit einer durchlöcherten Platte oder einem Gitter überdeckt, damit die festen Theile zurückbleiben, und am andern Ende ist sie luftdicht durch die schon oben angegebene schräge Klappe geschlossen.

Aus dem Scheitel des trichterförmig zusammengezogenen Cloaken-Gewölbes führt bis über das Gebäude ein Dunstrohr, dessen Querschnitt gleich der Summe der Querschnitte sämtlicher Fallröhren sein muß. Dieses Dunstrohr wird neben ein Schornsteinrohr, womöglich der Küche, gelegt, und von ihm nur durch eine Blechwand getrennt. Ist dies nach innerer Einrichtung des Gebäudes nicht zu erreichen, so wird das Dunstrohr besonders mit einem Kamin oder Ofen versehen, in dem täglich einmal etwas Feuer anzumachen ist; oder es wird darin eine Lampe, wo Gasleitungen eine Gasflamme, beständig brennend erhalten.

Sobald durch irgend eine der genannten Einrichtungen, sei es durch den warmen Rauch des anliegenden Schornsteins, sei es durch directes Feuer oder durch die Flamme einer Lampe, sich die Luftsäule des Dunstrohrs erwärmt, steigt sie auf, und wird durch Luft aus der Cloake ersetzt. Letztere ist von allen Seiten fest verschlossen, so daß die vom Dunstrohr ihr entzogene Luft nur durch die offenen Fallröhren wieder zutreten kann. In diesen strömt sie aus dem Abtrittsraum so stark hinab, daß sie die wärmeren Dünste in der Cloake zuerst unter das Gewölbe derselben hebt und sie dann durch das Dunstrohr über das Dach des Gebäudes hinausführt. Dieser Luftzug bleibt stetig, so lange die Luftsäule des Dunstrohrs erwärmt wird, und ist stark genug, um das Aufsteigen von Miasmen in den Fallröhren gänzlich unmöglich zu machen.

*) In der vorstehenden Skizze bezeichnet:

- 1 die Cloake mit hohlen Wänden und mit der (punktirten) zugesetzten Thür.
- 2 das Dunstrohr, in welchem
- 3 die Blech-Einsätze zur Scheidung von dem unmittelbar hinter dem Dunstrohr liegenden Küchenrohr sind.
- 4 die Becken und Fallröhren von Porzellan,
- 5 das glockenförmige Gitter und die durchlöcherte Platte zur Bedeckung der Mündung von dem
- 6 Abzugrohr, welches die Excremente in die
- 7 Senkgrube führt.

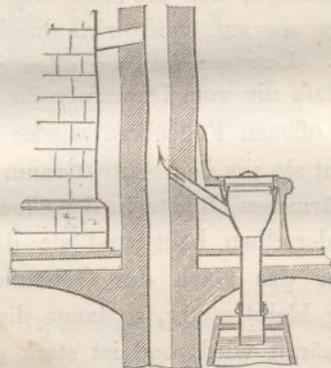
Die aus den offenen Becken in die Cloaken fallenden Excremente häufen sich hier unter jedem Fallrohr pyramidal an, während die flüssigen Theile mit starkem Gefälle abziehen. Theils durch Entfernung der Feuchtigkeit, theils durch den beständigen Luftzug werden die festern Bestandtheile so ausgetrocknet, daß sie wenig in Fäulniß übergehen und an und für sich nicht stark ausdünsten können. Von Zeit zu Zeit erfolgt ihre Beseitigung, nachdem die Einsteige-Oeffnung aufgebrochen worden.

Der Unterzeichnete hat die Irren-Anstalt Leubus zu verschiedenen Jahreszeiten besucht, und stets die Abtritts-Anlagen geruchlos gefunden, obgleich sie ohne besondere Lüftung mitten im Gebäude liegen, und von den Corridoren nur durch Bretter-Einfassungen geschieden sind.

Bei der Anlage von Wohnhäusern wird es fast immer möglich sein, das Dunstrohr mit dem Küchenschornstein in Verbindung zu setzen, bei öffentlichen Anstalten jedoch, die mehrere Abtritte in verschiedenen Gebäude-theilen, jedoch nur eine Küche erfordern, wird die Anwendung einer Lampe oder Gasflamme vorzuziehen sein, deren Unterhaltung so geringe Kosten verursacht, daß sie den erreichten Vortheilen gegenüber nicht in Betracht kommen können.

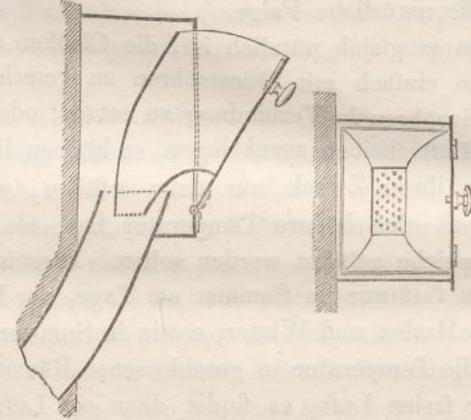
Die d'Arcet'sche Einrichtung ist jedenfalls sehr einfach, und erfüllt ohne Wasser und mechanische Vorrichtung ihren Zweck vollständig. Luftdichter Verschluss der Cloake und Erwärmung der Luft im Dunstrohr sind allein dabei zu berücksichtigen.

In öffentlichen Anstalten dürfte eine Anlage ohne Wasser nur nach diesem Princip zweckmäfsig zu construiren sein; in Wohnhäusern, wo die Benutzung eine geringere ist, liefse sich auch nachstehende, einfachere Einrichtung mit Ventilation treffen:



Das Becken bekommt einen doppelten oberen, der Art auseinander gebogenen Rand, daß er ein ringförmiges Gefäß bildet, welches mit Wasser gefüllt wird. Diesem entsprechend, ist auf den Deckel des Sitzes, winkeltrecht gegen dessen Unterfläche, ein ringförmiger Blechstreifen befestigt, der in das Wasser eintauchend den hermetischen Abschluss gegen die aufsteigenden Dünste bildet. Aus dem Becken geht ferner ein Abzugsrohr in den nahe liegenden Schornstein, jedoch unter dem Rauchrohr des Ofens einmündend. Das Fallrohr ist dann offen,

und führt mit dem oben beschriebenen, verschiebbaren Ende in eine kleine, mit Wasser gefüllte Tonne, welche im Souterrain steht. Die Miasmen steigen von dieser in dem Rohr auf, finden bei dem Deckel des Beckens keinen Ausweg, und treten durch das Abzugsrohr in den Schornstein, in welchem sie die vom Rauch erwärmte Luft oder ihre eigene Leichtigkeit aufwärts führt.



Pissoire oder Ausgufskästen für unreines Wasser werden in Pariser Wohngebäuden nach vorstehend im Durchschnitt und Grundriß skizzirter Weise angelegt. An der Wand befindet sich ein etwas hervortretender Kasten, welcher vorn mit einer unten beweglichen Klappe zu öffnen und zu schließsen ist. An dieser Klappe sitzt ein cylindrisch zulaufendes Gefäß, dessen unteres Ende, ebenso wenn die Klappe geöffnet als wenn sie geschlossen ist, in ein Rohr ausgießt, welches nach einem Rinnsstein oder einem Reservoir führt. Der Boden des Gefäßes wird durch eine durchbrochene Blechscheibe gebildet und der aufsteigende Geruch durch festen Verschluss der Klappe abgehalten; die Dimensionen sind nach dem Bedürfniß zu wählen und die Vorrichtungen am zweckmäfsigsten aus Zinkblech oder Gufseisen zu construiren.

Nächst der Art der Construction der Abtritte ist von größter Wichtigkeit die Wahl der Bau-Materialien. Die am gewöhnlichsten zur Verwendung kommenden Stoffe sind die Metalle: Eisen, Kupfer, Zink, Zinn und Blei, ferner gebrannte und natürliche Steine, Holz, Kalk, Gyps, Thon, Cemente und Porzellan.

Um deren Verhalten gegen die Excremente kennen zu lernen, ist es nöthig, die Bestandtheile der letzteren und ihren chemischen Einfluß zu ermessen. Der normale Harn besteht aus: Wasser, Harnstoff, Harnschleim, Harn-Extract, Harnsäure, Milchsäure, phosphor- und salzsauren Salzen, mit Natron, Ammoniak, Kalk und Magnesia als Basen. Der Koth enthält aufer diesen Bestandtheilen noch Eisen und unverdaute oder im Magensaft nicht lösliche Speisetheile; hauptsächlich sind es jedoch die Bestandtheile des Harns, welche auf Baustoffe zerstörend wirken. Das Gewicht des Harns und des Koths bei einem gesunden Menschen beträgt täglich nahezu $\frac{2}{3}$ der genossenen Speisen und Getränke. Hier-

nach liefse sich in öffentlichen Anstalten schon ungefähr das täglich zu beseitigende Quantum berechnen.

Die Salze der Harnsäure mit Erden und Metalloxyden sind im Wasser unlöslich.

Milchsäure ist im frischen Harn nicht enthalten und bildet sich erst durch Einwirkung der Harnsäure; wenn sie gleich mit Erden und Metalloxyden leicht lösliche Salze bildet, so ist ihre Quantität doch zu gering, um entschieden einzuwirken. Hauptsächlich sind es die salzsauren Salze und Alkalien, welche die Metalle zersetzen.

Die neutralen Eisenoxyd-, Kupferoxyd- und Zinkoxydsalze sind im Wasser löslich, ebenso die Zinnoxidulsalze; wenig oder gar nicht löslich sind die Bleioxydsalze.

Auf Kalk wirkt die im Harn enthaltene Salzsäure.

Bei Abtritts-Anlagen kommen die Metalle besonders zu Verbandstücken, Röhren und Becken zur Verwendung.

Eisen, durch Leichtigkeit des Gusses und Billigkeit besonders geeignet, wird zu sehr von den anorganischen Bestandtheilen des Harns zersetzt, und entsteht durch die Verbindung seines Oxyds mit den Alkalien ein höchst penetranter Geruch.

Durch Emailliren lassen sich diese Einwirkungen zum Theil beseitigen. Es ist jedoch beim Verlegen der eisernen Röhren und Becken schwer zu bemerken, ob die Emaille schadhafte ist oder Haarrisse hat. Durch letztere dringt der Harn ein, löst das Eisen unter ihr und blättert sie ab, ohne daß man an den fest verkiteten Röhren die beschädigten Stellen bei Zeiten bemerken kann.

In neuester Zeit ist in Berlin (Firma: Radelbeck & Ditmar) die Erfindung des Verzinnens gußeiserner Geschirre gemacht worden. Stark verzinnete gußeiserner Röhren und Becken würden den emaillirten bei Weitem vorzuziehen sein. Die starken, verzinneten Eisenbleche (Pontonbleche) sind wegen ihres kleinen Formats und der vielen der Oxydation ausgesetzten Ränder zum vorliegenden Zwecke nicht geeignet.

In Bethanien ist Kupferblech zu Becken und Röhren benutzt worden, und soll sich bis jetzt sehr gut bewährt haben. Es dürfte jedoch für Anlagen ohne Wasser nicht zu empfehlen sein, da dieses durch Verdünnung der Harn-Bestandtheile allein die Einwirkung auf das Metall vermindern kann.

Blei ist allen andern Metallen vorzuziehen; es wird am schwersten zersetzt, und hat den großen Vortheil, daß die Röhren sich biegen, schneiden und leicht verbinden lassen, so daß weder Kniestücke noch Schrauben, noch schwierige Verlegung die Anlagen kostspielig und umständlich machen. Ganz besonders ist es für die Wasserleitungsröhren der Abtritte zu empfehlen. Die Fabrik von Ohles Erben in Breslau liefert die Röhren in allen Durchmesser und Stärken.

Holz wäre zwar wegen seiner Dauerhaftigkeit und

geringen Zerstörung durch die Excremente, wo Luftzug statt findet, für Abtritts-Anlagen geeignet, es saugt jedoch den Urin ein und macht den übeln Geruch permanent. Es kann daher nur zu Kothwagen und Sitzen verwendet werden, und müssen die Flächen, die mit den Excrementen in Berührung kommen, einen heißen Theer-anstrich erhalten.

Aehnlich, wie mit Holz, ist es mit gebranntem Thon; er wird zwar fast gar nicht zerstört, sättigt sich jedoch mit den Flüssigkeiten, schwitzt sie durch und dünstet sie beständig wieder aus. Die Glasuren helfen wenig, indem durch ihre zuerst nicht bemerkbaren Haarrisse der Harn dringt, und sie durch Ablagerung und Krystallisation von Salzen lossprengt.

Die natürlichen Steine kommen selten zur Verwendung; je weniger sie im Stande, Flüssigkeiten einzusaugen, desto geeigneter sind sie für den vorliegenden Zweck. Besonders sind Marmor, Schiefer und Basalt zu empfehlen; letzterer, da er, beständig Nässe auschwitzend, das Anhängen der Excremente verhindert.

Der Unterzeichnete hat verschiedene Versuche mit Kalkmörtel, Gyps, Cementen und künstlichen Steinen gemacht, welche folgende Resultate ergaben:

Gyps war schon nach 8 tägiger Einwirkung von Harn gänzlich zersetzt, bei altem, festem Kalkmörtel war dies weniger der Fall, er war jedoch ganz durchzogen und zeigte nach 14 Tagen die Spuren der Zersetzung.

Roman-Cement war wenig angegriffen, doch dürfte es nicht zweckmäßig sein, ihm mehr als 2 Theile Sandzusatz zu geben.

Reiner Portland-Cement von England und von Gutike aus Stettin zeigte in gleicher Weise nicht die geringsten Spuren der Zerstörung. Der Harn hatte nach 3 Wochen noch nicht im mindesten in ihn einzudringen vermocht. Dieses Material ist zu Röhren besonders zu empfehlen, zumal sie sich leicht auf der Baustelle gießen lassen und in der Güte dem Porzellan gleichzustellen sind, dessen Zweckmäßigkeit für den vorliegenden Gebrauch genugsam anerkannt worden.

Beim Cementputz in Abtritts-Räumen und Gruben wird es vorthellhaft sein, nicht mehr als 3 Theile Sandzusatz zu nehmen, wenn gleich in andern Fällen 6 und 7 Theile noch hinlängliche Festigkeit geben. Die Masse wird durch viel Sand etwas porös und gestattet das Eindringen des Harns, welcher zwar den Putz nicht zerstört, jedoch, wieder verdunstend, ihn beständig Geruch verbreiten läßt.

Röhren dürften zweckmäßig nur aus reinem Cement, höchstens mit Ziegelmehl-Zusatz, zu gießen sein. Der Putz muß mit eiserner Kelle oder, nachdem er 8 Tage gestanden, mit eisernem Hobel geglättet werden. Ueberhaupt sind alle Vorsichtsmaafsregeln, welche Cement-Arbeiten erfordern, wenn sie gut und dauernd sein sollen, hier besonders zu beobachten. Schnelle und nicht

unterbrochene Bearbeitung, beständiges Benässen der fertigen Stücke, wenigstens 14 Tage lang, sind Hauptsachen bei Verwendung von Cement.

Die künstlichen Steine aus der Fabrik von C. Fehse in Moabit bei Berlin, deren Haupt-Bestandtheil wahrscheinlich Portland-Cement ist, zeigten an einer Probe, die 14 Tage lang der Einwirkung von Harn ausgesetzt war, nicht die mindeste Veränderung; die ganz trockene Bruchfläche bewies, daß die Feuchtigkeit nicht eingedrungen war. Fehse liefert Becken, Röhren, überhaupt bauliche Arbeiten jeder Art für sehr billige Preise.

Die Mastix-Cement-Röhren von Büscher und Hoffmann aus Neustadt-Eberswalde bewährten sich bei denen mit der Masse gemachten Versuchen ebenso trefflich, wie Cement, und dürften, zumal sie sehr billig und in allen Durchmessern zu haben, unbedingt zu empfehlen sein.

Metallröhren werden entweder gelöthet oder mit den bekannten Kittin in einander gesetzt.

Thon-, Portland-Cement- und Mastix-Cement-Röhren sind in Muffen mit Portland- oder Mastix-Cement zu vergießen, Porzellan-Röhren mit Schwefel und Sand.

Die Porzellan-Röhren und Becken der Fabrik von C. Unger aus Hirschberg verdienen in sofern den Vorzug vor allen andern Materialien, als ihre glatte Oberfläche ein Anhängen fester und flüssiger Theile nicht gestattet, dieselben sich wenigstens leicht abspülen lassen, was weder bei Cement- noch künstlichen Stein-Röhren in dem Maasse erreicht werden kann.

Metalle sind der Zerstörung mehr ausgesetzt, als erdige Materialien, theurer und wärmeleitender; letztere Eigenschaft bewirkt ein leichtes Anfrieren der Excremente.

Die Gruben müssen aus festen Mauersteinen gemauert und sorgfältig an Wand, Decke und Fußboden mit Portland-Cement geputzt und geglättet sein.

Außerdem ist es nothwendig, sie durch Isolirschieben von Asphalt von den übrigen Gebäudetheilen gänzlich zu trennen.

Da Asphalt durch Harn gar nicht angegriffen wird, so eignet sich dieses Material vorzüglich zu Fußböden für Abtrittsräume, die übrigens, besonders wenn sie mit Pissoirs verbunden sind, mit Gefälle und einem Abzugsrohr angelegt werden müssen, damit die Flüssigkeiten theils selbst abfließen, theils leicht fortgespült werden können.

Einschütten von Stroh, Waldstreu, erdiger Braunkohle oder Steinkohlenasche vermindert zwar die Ausdünstung der Excremente in den Gruben, vermehrt jedoch ihre Masse und erschwert die Beseitigung.

In Betreff der Anzahl der Abtritte, die in einem Gebäude für eine bestimmte Menschenzahl nothwendig sind, ist schwer etwas Genaues festzustellen. Für die Bequemlichkeit in Wohngebäuden werden doppelt so

viele Abtritte hinreichend sein, als Familien dieselben bewohnen. Bei der Anlage öffentlicher Anstalten sind allein die Erfahrungen maafsgebend, welche bei schon bestehenden gemacht worden.

Die Kranken-Anstalt Bethanien, die Charité in Berlin, die Irren-Anstalten von Schwetz und Leubus, die Gefängnisse von Breslau, Münden, Glogau und Grünberg, sowie mehrere andere öffentliche Anstalten zeigen, daß durchschnittlich für 10 Personen ein Abtritt anzulegen, in Kranken- und Irren-Anstalten im Speciellen für 5 bis 9, in Gefängnissen für 10 bis 15 Personen.

In Kreisgerichts-Gebäuden, Rathhäusern, überhaupt in Gebäuden, in welchen auf Bureau-Arbeiter und auf das verkehrende Publicum Rücksicht zu nehmen ist, werden in gewöhnlichen Fällen, wenn die Anlagen nicht zu ausgedehnt sind, zwei Abtritte und ein Pissoir für jede Etage genügen. Bei Schulen, Theatern, Vergnügungsorten und Eisenbahn-Stationen ist mehr auf vergrößerte Anlage der Pissoirs zu achten.

Die Lage der Abtritte in Gebäuden ist von Wichtigkeit. Einerseits müssen sie nicht zu frei liegen, damit sie vor Kälte geschützt sind, andererseits dürfen sie nicht ganz im Innern der Gebäude sein, wenn die Einrichtung ihrer Grube nicht eine sehr bequeme Beseitigung der Excremente gestattet.

Gesundheits- und Annehmlichkeits-Rücksichten verlangen die Heizbarkeit jeder Abtritts-Anlage. In Wohngebäuden und öffentliche Anstalten kann es nie darauf ankommen, ob einige kleine Räume mehr oder weniger geheizt werden, zumal mit der Heizung zugleich die zweckmäfsigste Lüftung zu verbinden ist. Sind die Abtrittsräume zu heizen, so daß das Einfrieren nicht zu fürchten, so ist bei der Lage im Gebäude nur zu berücksichtigen, daß sie weder zu versteckt, noch zu auffällig ist.

Am besten bringt man sie auf der Nordseite der Gebäude, von den Corridoren oder Treppen zugänglich an, so daß eine Thür erst in den Abtrittsraum, einzelne Thüren zu den Sitzen führen, welche für eine Person mindestens 3 Fuß 6 Zoll tief und 2 Fuß 6 Zoll breit sein müssen.

In Wohnhäusern sollen Abtritte in der Nähe von Schlafzimmern, von diesen direct zugänglich, liegen. Zur Vermeidung aller Zugluft ist auf gut schließende Thüren, die von selbst zufallen, zu berücksichtigen.

Um den Geruch gänzlich zu vertreiben, kann man in offenen Gefäßen eine Mischung von 2 Gewichtstheilen Chlorkalk mit 34 pCt. Chlor und einem Theil schwefelsaurer Thonerde in den Abtrittsräumen aufstellen.*)

Nichts ist unbequemer und der Gesundheit nachtheiliger, als die noch leider sehr oft getroffene Anlage

*) In Paris ist die Anwendung von Kupfer- oder Eisen-Vitriol zur Desinfection der Excremente polizeilich vorgeschrieben. — Dasselbe Mittel wird in der Straf-Anstalt zu Berlin seit Jahren mit radicalem Erfolge angewendet.

der Abtritte lediglich auf Höfen der Wohngebäude, durch welche die Bewohner gezwungen werden, sich täglich den schädlichen Einflüssen von Kälte, Nässe und Zugluft bloßzustellen.

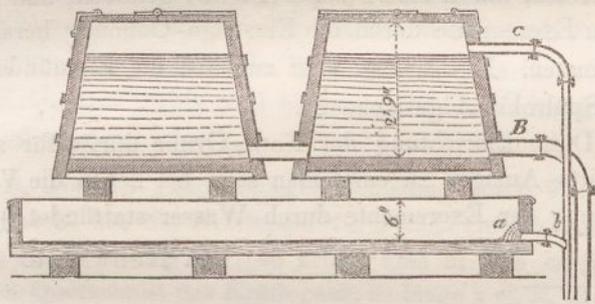
Werden die Abtritts-Anlagen im Innern von Gebäuden mit Aufwand entsprechender Geldmittel und sorgfältig construirt, so sind weder bauliche, noch wohnliche Unbequemlichkeiten zu fürchten.

Wenn im Allgemeinen selten zweckmäßige und geruchlose Einrichtungen getroffen werden, so liegt der Grund nicht in Unzulänglichkeit der aufgestellten Principien oder in technischer Unausführbarkeit, sondern lediglich in Vernachlässigung von Construction und Unterhaltung. —

Durch gütige Mittheilung seitens des Kreis-Baumeisters Herrn Klindt, ist dem Unterzeichneten die Einrichtung der Spül- und Abtritts-Anlage des Breslauer Inquisitoriats bekannt geworden. Da dieselbe für alle ähnliche Zwecke als Muster hinzustellen sein dürfte, so folgt nachträglich ihre ausführliche Beschreibung und Skizzirung, welche Herr Kreis-Baumeister Klindt seinem Promemoria über den innern Ausbau des Breslauer Inquisitoriats zu entnehmen gestattet hat.

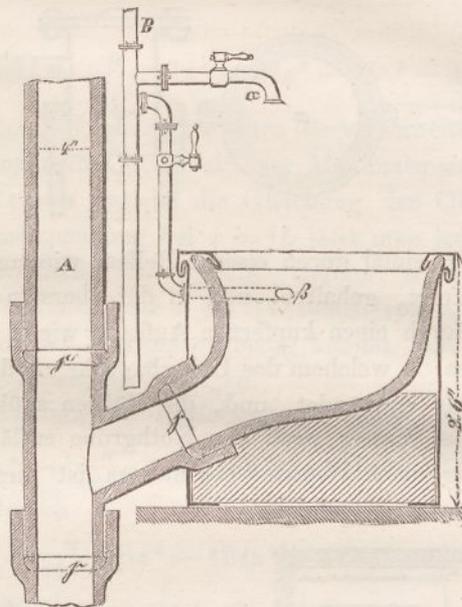
Diese Anstalt hat keine stabilen Abtritte, welche von den Sträflingen besucht werden, sondern statt deren transportable Gefäße in den Isolirzellen und Arbeitsräumen; besondere Spülzellen sind zur Entleerung und Reinigung dieser Gefäße eingerichtet.

Zu diesem Zwecke ist eine Wasserleitung angelegt, welche Wasser nach Reservoirs auf den Dachboden hebt, und von diesen durch die Spülzellen wieder herabführt.

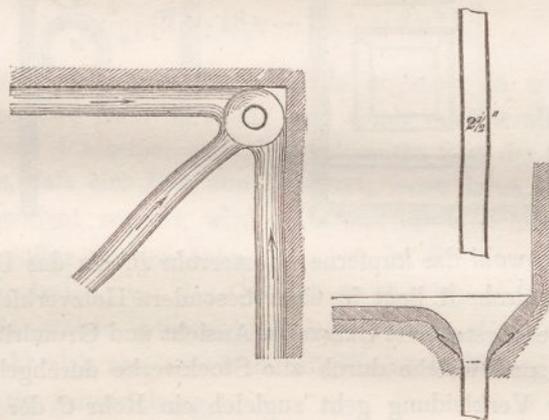


Die Reservoirs bestehen, auf jedem Flügel des Gebäudes, aus je zwei ovalen Bottichen von circa 800 Quart oder 30 Cubiefuß Inhalt. Mit einer lichten Breite von $2\frac{3}{4}$ Fuß, einer Länge von $4\frac{1}{2}$ Fuß und einer Höhe von $2\frac{3}{4}$ Fuß ruhen sie, durch ein $2\frac{1}{2}$ Zoll weites, kupfernes Rohr verbunden, auf Lagerhölzern über einem mit Zinkblech ausgeschlagenen Kasten. In diesem Kasten zieht sich das Sickerwasser zusammen und fließt von der einen Ecke, durch die Brause *a* gereinigt, durch das $\frac{5}{4}$ Zoll weite kupferne Abzugsrohr *b* nach den Spülrohren herab. Ein Arm *c* dieses Rohres mündet unter dem oberen Rande in dem einen Bottich, und verhindert die Ueberfüllung dieser Gefäße. Die Bottiche sind aus 2 Zoll starken kiefernen Stäben, mit drei einfachen, 2 Zoll breiten, $\frac{3}{8}$ Zoll

starken eisernen Reifen gebunden, im Innern und Aeußern mit einem Firniß von Theer und Harz gestrichen. Der Deckel aus Zollbrettern ist an Charnieren zu öffnen und durch Krampe, Ueberwurf und Vorlegeschloß zu schliessen.



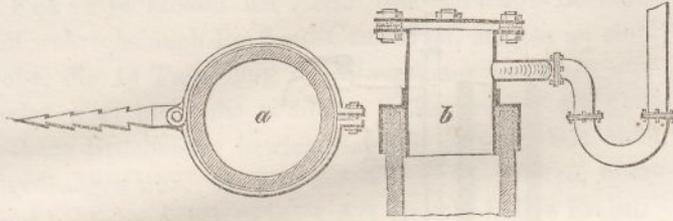
Durch das kupferne Rohr *B* fließt das Wasser nach der vorstehend skizzirten Spülvorrichtung. Die Spülgefäße von Porzellan ruhen auf einem gemauerten, mit Zinkblech verkleideten Sockel, ihr Rand ist außerdem mit starkem Kupferblech eingefasst.



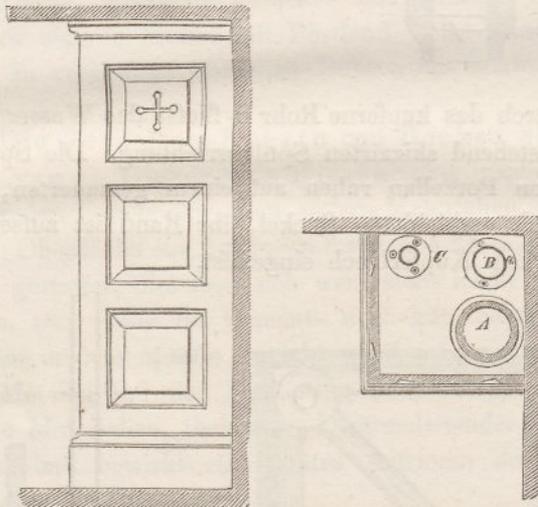
Diese Spülgefäße stehen in besondern Zellen, deren Fußböden mit Gefälle nach einer Ecke über flaches Mauersteinpflaster asphaltirt sind. Ein $2\frac{1}{2}$ Zoll starkes Rohr von Zinkblech faßt, wie in vorstehenden Skizzen im Grundriß und Durchschnitt gezeichnet, das Wasser zusammen, und läßt es in dieselbe Ecke der darunter liegenden Zelle fallen.

In das Spülbecken mündet schräg das Rohr β (vergl. die der letzten vorhergegangene Skizze) und von oben das Rohr α , beide durch Hähne zu verschliessen. Durch das Wasser aus dem Rohr α werden die transportablen Gefäße gereinigt, und der eingeschüttete Unrath durch das Wasser aus β nach dem Porzellan-Ableitungs-Rohr *A* fortgespült. Dasselbe ist 4 Zoll weit, mit Muffen in der Weise verkittet, daß zwischen je zwei Stücke ein Thon-

reifen γ eingelegt, und um das obere Ende Schwefel, mit Sand gemischt, eingegossen wird, der es mit der Muffe so fest verkittet, daß die Trennung nur durch Zerschneiden der Röhre erfolgen kann. In jedem Stockwerk ist

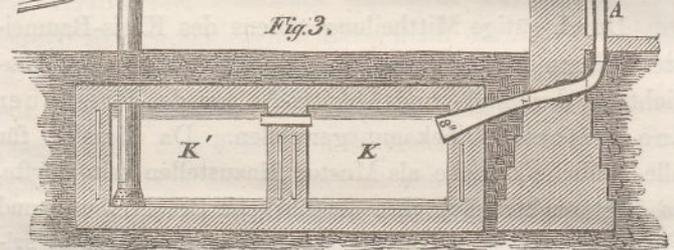
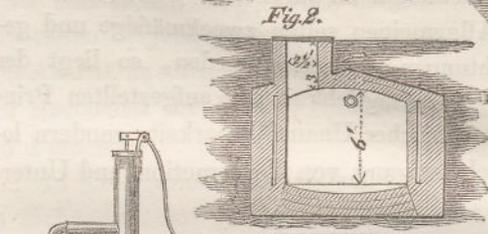
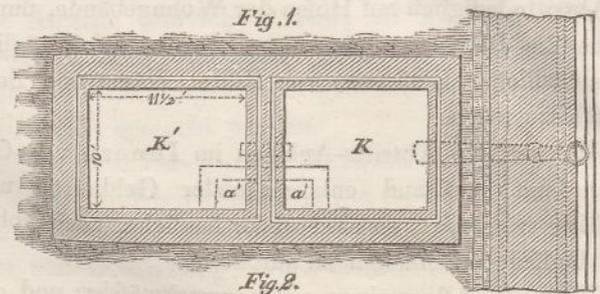


das Rohr zweimal durch eiserne Reifen, wie vorstehende Skizze *a* zeigt, gehalten, und in der obersten Zelle ist dasselbe durch einen kupfernen Aufsatz, wie in Skizze *b*, geschlossen, in welchem das Ueberlaufrohr *cb* des Reservoirs schräg einmündet, und, die Röhren spülend, das überflüssige Wasser nach der Kothgrube entläßt. Zur Herstellung eines Wasser-Abschlusses ist dieses Rohr ab- und aufwärts gebogen.



Sowohl das kupferne Wasserrohr *B*, als das Porzellan-Spülrohr *A* liegt in einer besondern Holzverkleidung, welche vorstehende Skizze in Ansicht und Grundriß darstellt, und welche durch alle Stockwerke durchgeht. In dieser Verkleidung geht zugleich ein Rohr *C* der Wasserheizung aufwärts, erwärmt die Zellen und verhindert zugleich das Einfrieren der Röhren.

Das Spülrohr führt durch die Umfassungswände des Gebäudes nach den Kothgruben, und erweitert sich von der Biegung an bis zu 8 Zoll Durchmesser. Die Kothgruben liegen, wie der nachfolgende Grundriß (Fig. 1) und Längendurchschnitt (Fig. 3) zeigt, dicht an den Fundamenten, jedoch außerhalb des Gebäudes; sie haben zwei Kammern, die eine, *K*, für feste, die andere, *K'*, für flüssige Excremente, beide durch ein 6 Zoll weites Rohr, welches in der Scheidewand liegt, verbunden. Die Wände sind von festen Ziegeln, 2 Fuß 9 Zoll stark, mit einer



3 Zoll starken hohlen Schicht gemauert, die innere 6 Zoll starke Wand mit Portland-Cement. Der Boden ist aus 3 concentrischen Ringen zu $\frac{1}{2}$ Stein Stärke in Cement gewölbt und mit Cement-Lagen zwischen den Schichten versehen. Das Deckgewölbe ist 1 Fuß stark, mit einer Asphalt-Schicht und 2 Fuß Erde überdeckt. In beide Kammern führt eine Einsteige-Oeffnung, wie im Querschnitt (Fig. 2) gezeichnet. Die flüssigen Excremente werden aus der zweiten Kammer, zum Theil auch aus der ersten, durch eine Pumpe (Fig. 3) gehoben, und die festen Excremente durch die Einsteige-Oeffnung herausgenommen. In der Fig. 3 ist zugleich die Einmündung des Spülrohrs *A* gezeichnet.

Diese Einrichtung der Koth-Grube dürfte für alle Abtritts-Anlagen zu empfehlen sein, bei denen die Verdünnung der Excremente durch Wasser stattfindet*).

C. Hennicke.

*) Die beabsichtigte Ablagerung der festen Theile in der Abtheilung *K* hat nicht stattgefunden, vielmehr hat die ganze Unreinigkeit eine gleichmäßige Flüssigkeit in beiden Abtheilungen gebildet. Die Entleerung der Gruben erfolgte mittelst Pumpen unmittelbar in die verschlossenen Kothwagen und hat die Abfuhr derselben bei der großen Kopfzahl der Bewohner dieses Gefängnisses (von circa 1000) und bei der Menge von Scheuer-, Spül- und Waschwasser, welches mit in die Kothgruben gelangte, fast ununterbrochen Tag für Tag geschehen müssen, und daher nicht nur zu großen Kosten, sondern auch zu manchen Conflicten wegen des Transports durch die Stadt und wegen Ausgießens der Gefäße in die untere Oder geführt. Zu landwirthschaftlichen Zwecken wollte Niemand diese Flüssigkeiten benutzen.

Klindt, Kreis-Baumeister.

Zur Theorie der Brückenbalkensysteme.

(Fortsetzung zur Abhandlung über denselben Gegenstand von F. W. Schwedler im Jahrgang 1851 dieser Zeitschrift.)

(Fortsetzung.)

§. 7.

Untersuchung der horizontalen Kräfte eines ungleichmäßig belasteten Balkens.

Die im §. 5 und 6 gefundenen Gesetze erleiden wesentliche Veränderungen durch die schiefen Belastungen, und es soll hier die Lage der Querschnitte, in denen die Kräftepaare sich als eine Eminenz gestalten, also in den Querschnitten $x = 0$

$$x = \frac{3}{8}l$$

$$x = \frac{3}{4}l$$

$$\text{und } x = l,$$

und die Größe dieser letzteren näher geprüft werden. In dem nächsten Paragraphen wird die Untersuchung der verticalen Kräfte ebenfalls nur auf diese bestimmten Querschnitte, für welche dieselbe nur Interesse hat, ausgedehnt werden.

Es befinde sich die Construction noch unbelastet, bloß unter ihrem eigenen Gewicht, und die Belastung beginne von dem Stützpunkt o auf dem Träger vorzuschreiten.

A. Sobald die Belastung den Stützpunkt o überschritten, so drückt sich das Kräftepaar $A\varphi(x)$ innerhalb der Grenzen $x = 0$ und $x = z$ aus durch

$$A\varphi(x) = Px - (p + \pi) \frac{x^2}{2}.$$

Aus dieser Gleichung ergibt sich, daß, wie auch die Belastung vorschreite oder welchen Werth auch P aus Gleichung No. 17 oder No. 20 annimmt, stets für $x = 0$ das Kräftepaar gleich Null bleibt und keine Veränderungen erleidet.

B. Bei der gleichmäßigen Belastung durch das Eigengewicht hat das Kräftepaar für $x = \frac{3}{8}l$ ein Maximum. Tritt die Belastung auf, so erhält man in dem zu prüfenden Querschnitt das Kräftepaar, so lange $z \leq x$, durch die Gleichung

$$a) \quad A\varphi(x) = Px - \frac{px^2}{2} - \pi z \left(x - \frac{z}{2} \right),$$

sobald jedoch $z > x$ geworden, durch

$$b) \quad A\varphi(x) = Px - (p + \pi) \frac{x^2}{2}.$$

Nimmt man vorläufig z constant und kleiner als x an, so erreicht das Kräftepaar sein Maximum aus Gleichung a für

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = P - px - \pi z = 0,$$

oder für den Querschnitt, welcher bei $x = \frac{P - \pi z}{p}$ liegt.

Substituirt man hier für P den aus Gleichung No. 17 bekannten Werth, so ergibt sich

$$x = \frac{3}{8}l + \frac{\pi}{16pl^3} (2z^4 - 6lz^3 - l^2z^2 - 4l^3z)$$

als Beziehungsgleichung zwischen der vorschreitenden Belastung und dem Querschnitt der Maximalspannung.

Für $z = 0$ ergibt die Gleichung den Querschnitt der Maximalspannung bei $x = \frac{3}{8}l$, läßt man jedoch nunmehr z wachsen, also variable werden, so erhält man mit dem Wachsen von z ein Abnehmen von x , d. h. der Querschnitt der Maximalspannung kommt, von $\frac{3}{8}l$ ausgehend, der Belastung entgegen.

Die Prüfung der Gleichung

$$x = \frac{3}{8}l + \frac{\pi}{16pl^3} (2z^4 - 6lz^3 - l^2z^2 - 4l^3z)$$

ergibt nämlich

$$\frac{\partial x}{\partial z} = \frac{\pi}{16pl^3} (8z^3 - 18lz^2 - 2l^2z - 4l^3).$$

Dieser Differenzialquotient gilt jedoch nur für $z = \frac{l}{\eta}$, wo η eine ganze positive Zahl ist, da z vorläufig zwischen $x = 0$ und $x = \frac{3}{8}l$ liegen soll. Setzt man dies ein, so ergibt sich

$$\begin{aligned} \frac{\partial x}{\partial z} &= \frac{\pi}{16pl^3} \left(\frac{8l^3}{\eta^3} - \frac{18l^3}{\eta^2} - \frac{2l^3}{\eta} - 4l^3 \right) \\ &= \frac{\pi}{16p\eta^3} (8 - 18\eta - 2\eta^2 - 4\eta^3). \end{aligned}$$

Dieser Ausdruck ist jedenfalls negativ, da η eine ganze positive Zahl darstellt, und somit muß x abnehmen, wenn z wächst, nach dem bekannten Satz der Curvenlehre, daß eine Function abnimmt, wenn deren Differenzialquotient negativ wird. Da nun für Gleichung a , nie z größer werden kann als x , so ist für $x = z$ der Fall eingetreten, wo der Querschnitt der Maximalspannung die größte Ausweichung von $\frac{3}{8}l$ an erlitten hat. Es ergibt sich aus $x = z$ die allgemeine Gleichung für die größte Ausweichung,

25) $z^4 - 3lz^3 - 0,5l^2z^2 - 2 \frac{(\pi + 4p)}{\pi} l^3z + 3 \frac{p}{\pi} l^4 = 0$, deren Lösung, sobald p und π noch numerisch bekannt sind, sich nach bekannten Sätzen lösen läßt.

Bei kleineren Trägern, bei denen $\frac{p}{\pi} = \frac{1}{2}$ angenommen werden kann, erhält man $x = z = 0,2389 \dots l$ und bei größeren Trägern, wo $\frac{p}{\pi} = \frac{3}{2}$ wird, ist $x = z = 0,312 \dots l$, indem man mit z , die bestimmte brauchbare Wurzel der Gleichung No. 25 bezeichnet.

Sobald die Belastung weiter vorschreitet, wo also $z > x$ wird, muß statt der Gleichung a , die Gleichung b , weiter geprüft werden.

Diese ergibt für das Kräftepaar ein Maximum, wenn

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = P - (p + \pi)x = 0$$

oder $x = \frac{P}{p+\pi}$, und zwar nimmt alsdann das Kräftepaar den Werth $A\varphi(x) = \frac{P^2}{2(p+\pi)}$ an.

Nimmt man nun wieder z variable an, so ist einleuchtend, daß je größer P oder diese Function von z wird, daß desto größer x und auch $A\varphi(x)$ wird, und zwar erreichen beide ihren größten Werth, wenn P seinen Maximalwerth hat, also, nach §. 4, A für $z = l$.

Demnach geht der Querschnitt der Maximalspannung wieder zurück, nachdem $x = z$ gewesen und zwar so lange, bis $z = l$ geworden, erreicht dann, für P den Werth $\frac{3}{8}pl + \frac{7}{16}\pi l$ eingeführt, die Länge $\frac{3}{8}l + \frac{\pi}{16(p+\pi)}l$ und kehrt endlich, während z noch den Weg von $z = l$ bis $z = 2l$ durchläuft, in die ursprüngliche Lage $\frac{3}{8}l$ zurück. Während dieser Zeit nimmt das Kräftepaar seinen Maximalwerth in dem Augenblicke, wo $z = l$ ist, an, und erreicht den Werth

$$A\varphi(x) = \frac{(\frac{3}{8}pl + \frac{7}{16}\pi l)^2}{2(p+\pi)} = \frac{(6p+7\pi)^2 l^2}{512(p+\pi)}$$

in dem Querschnitt, welcher bei

$$x = \frac{3}{8}l + \frac{\pi}{16(p+\pi)}l$$

liegt.

Für die gleichmäßige Belastung (vergl. §. 5) hatte sich die Maximalspannung der größten Belastung bei $\frac{3}{8}l$ zu $\frac{9}{128}(p+\pi)l^2$ ergeben, und den Unterschied gegen die Größe derselben bei schiefer Belastung findet man demnach

$$\frac{(6p+7\pi)^2 l^2}{512(p+\pi)} - \frac{9}{128}(p+\pi)l^2 = \frac{(12p+13\pi)\pi l^2}{512(p+\pi)},$$

um welches die Rahmen verstärkt werden müssen, um außer den Ansprüchen der Stabilität bei gleichmäßiger Maximalbelastung auch denen für schiefe Belastungen zu genügen.

Es ist hier nicht unbeachtet zu lassen, daß die Querschnitte für $x = \frac{3}{8}l$ bei der gleichmäßigen Belastung verglichen worden sind mit dem Querschnitt für

$$x = \frac{3}{8}l + \frac{\pi}{16(p+\pi)}l \text{ bei schiefer Belastung.}$$

Bewegt sich nun die entstandene gleichmäßige Belastung weiter und entweicht, während sie den Stützpunkt o verläßt, über den Stützpunkt m , so muß man zur weiteren Prüfung des Kräftepaares für P den Werth aus Gleichung No. 22 von R einsetzen und darin z abnehmen lassen.

So lange alsdann $x \geq 2l - z$, drückt sich das Kräftepaar im Querschnitt x aus durch

$$c) A\varphi(x) = Px - \frac{px^2}{2} - \pi[x - (2l - z)] \cdot \left[\frac{x - (2l - 2)}{2} \right] \\ = Px - \frac{(p+\pi)}{2}x^2 + \frac{\pi}{2}(2l - z)(2x + z - 2l)$$

und wenn $x \leq (2l - z)$ geworden ist, durch

$$d) A\varphi(x) = Px - \frac{px^2}{2}.$$

Aus Gleichung c , erhält man für $A\varphi(x)$ eine Eminenz, wenn

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = P - (p+\pi)x + \pi(2l - z) = 0$$

ist, oder wenn

$$x = \frac{P + \pi(2l - z)}{p + \pi}.$$

Substituiert man hierin den Werth von P aus Gleichung No. 22 mit

$$P = \frac{3}{8}pl - \frac{\pi}{16l^3}(2z^4 - 10lz^3 + 11l^2z^2 - 2l^4),$$

so ergibt sich nach gehöriger Reduction

$$x = \frac{3pl}{8(p+\pi)} - \frac{\pi}{16(p+\pi)l^3}(2z^4 - 10lz^3 + 11l^2z^2 + 16l^3z - 34l^4).$$

Nimmt man jetzt z variable an, so fragt sich, was wird aus x , wenn z abnimmt oder die Belastung sich von dem Stützpunkt bei o entfernt.

Bildet man daher

$$\frac{\partial x}{\partial z} = - \frac{\pi}{16(p+\pi)l^3}(8z^3 - 30lz^2 + 22l^2z + 16l^3)$$

und untersucht diesen Differenzialquotienten für den Fall, daß

$$2l > z > l,$$

für welchen Fall die Gleichung c , nur Gültigkeit hat, so kann man $z = l + \frac{l}{\eta}$ setzen, wo η eine positive ganze Zahl bedeutet. Substituiert man diesen Werth in $\frac{\partial x}{\partial z}$ und reducirt entsprechend, so wird

$$\frac{\partial x}{\partial z} = - \frac{\pi}{16(p+\pi)\eta^3}(16\eta^3 - 14\eta^2 - 6\eta + 8).$$

Da η hierin eine ganze positive Zahl bedeutet, so muß $\frac{\partial x}{\partial z}$ negativ werden, und nach dem Lehrsatz der Functionenlehre, daß eine Function wächst oder abnimmt, wenn ihr erster Differenzialquotient positiv oder negativ ist, muß demnach x als eine Function von z abnehmen, sobald z wächst.

Da nun z abnimmt und aus $z = 2l$ in $z = l$ übergeht, so folgt, daß x größer wird und der Querschnitt der Maximalspannung bei $\frac{3}{8}l$ für gleichmäßige Belastung sich vom Stützpunkt o entfernt, bis $2l - z = x$ geworden ist.

Setzt man $x = (2l - z)$ in die Gleichung

$$x = \frac{3pl}{8(p+\pi)} - \frac{\pi}{16(p+\pi)l^3}(2z^4 - 10lz^3 + 11l^2z^2 + 16l^3z - 34l^4)$$

ein, so ist

$$2l - z = \frac{3pl}{8(p+\pi)} - \frac{\pi}{16(p+\pi)l^3}(2z^4 - 10lz^3 + 11l^2z^2 + 16l^3z - 34l^4)$$

oder nach gehöriger Reduction

$$26) z^4 - 5lz^3 + 5,5l^2z^2 - \frac{8p}{\pi}l^3z + \frac{13p-\pi}{\pi}l^4 = 0,$$

aus welcher Gleichung z zu bestimmen und diejenige der 4 Wurzeln zu entnehmen ist, welche zwischen $z = 2l$ und $z = l$ liegt, in dem Folgenden aber stets mit z_u bezeichnet bleiben mag.

Sobald jedoch $z \leq 2l - x$, so ist für die Prüfung des Kräftepaares die Gleichung d , zu wählen, welche für $\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = P - px = 0$ ihre Eminenz erhält, mithin für

$$x = \frac{P}{p}$$

in welchem Falle alsdann

$$A\varphi(x) = \frac{P^2}{2p}$$

sich ergibt.

Da nun für $z=l$ sich der Werth von P als ein Minimum darstellt und zwar für diesen Fall

$$P = \frac{3}{8}pl - \frac{1}{16}\pi l,$$

so findet man

$$x = \frac{3}{8}l - \frac{\pi}{16p}l \text{ und}$$

$$A\varphi(x) = \frac{(6p - \pi)^2}{512p}l^2.$$

Demnach erfolgt bei der allmähigen Entlastung des Trägers eine Entfernung des bei $\frac{3}{8}l$ liegenden Querschnittes der Maximalspannung von dem Endstützpunkt, welche so lange statt hat, bis $2l - z = x$ geworden. Erfolgt die Entlastung des Trägers noch weiter, so nähert sich der Querschnitt der Maximalspannung dem Endstützpunkte allmähig wieder, geht über den Punkt $x = \frac{3}{8}l$ hinweg und nimmt endlich für $z=l$ die Lage

$$x = \frac{3}{8}l - \frac{\pi}{16p} \text{ an.}$$

Bei der weiteren Entlastung von $z=l$ bis $z=0$ geht der Querschnitt der Maximalspannung endlich von $x = \frac{3}{8}l - \frac{\pi}{16p}l$ in die Lage $x = \frac{3}{8}l$ über, ohne den Punkt $x = \frac{3}{8}l$ wieder zu überschreiten.

Während dieser Schwankung erhält für $z=l$ das Kräftepaar sein Minimum

$$A\varphi(x) = \frac{(6p - \pi)^2 l^2}{512p},$$

das um

$$\frac{(6p - \pi)^2 l^2}{512p} - \frac{3}{128}pl^2 = \frac{\pi(\pi - 12p)l^2}{512p}$$

verschieden ist von dem Kräftepaar, welches aus der gleichmäßigen Belastung durchs Eigengewicht bei $\frac{3}{8}l$ entsteht.

C. Für die gleichmäßige Belastung war für $x = \frac{3}{8}l$ das Kräftepaar $A\varphi(x) = 0$. Beim Auftreten der Belastung jedoch und so lange $z \leq x$ ist, nimmt das Kräftepaar die Form an

$$e) \quad A\varphi(x) = Px - \frac{px^2}{2} - \pi z \left(x - \frac{z}{2}\right).$$

dagegen, wenn $z \geq x$ geworden,

$$f) \quad A\varphi(x) = Px - (p + \pi) \frac{x^2}{2}.$$

Aus Gleichung e, ergibt sich $A\varphi(x) = 0$, wenn

$$x = \frac{P - \pi z}{p} \left[1 \pm \sqrt{1 + \frac{p\pi z^2}{(P - \pi z)^2}} \right],$$

wobei der aus Gleichung No. 17 sich ergebende Werth von P gilt.

Nimmt man hierin z variable an, so ließe sich aus Gleichung $\frac{\partial x}{\partial z} = 0$ für x eine Eminenz ermitteln, ein Weg, der jedoch zu sehr langwierigen Rechnungen führt, und bei gegebenen Zahlenwerthen sich schneller durch Einsetzung verschiedener Werthe von z prüfen läßt. Es möge daher hier genügen zu bemerken, daß der aus VII.

Gleichung No. 25 gefundene Werth von z auch dies x zu einem Minimum macht, was hierbei gleichfalls durch Einsetzung einzelner Werthe gefunden wurde, und daß alsdann das vorliegende

$$x = z \left(1 + \sqrt{\frac{p + \pi}{p}} \right)$$

sich ergab.

Es ist mithin die Ausweichung des Querschnitts, in welchem gar keine horizontale Spannung sich befindet, eine Function des Verhältnisses $\frac{p}{\pi}$, und nimmt man $\frac{p}{\pi} = \frac{3}{2}$ an, so findet sich $x = 0,7148l$, nimmt man dagegen $\frac{p}{\pi} = \frac{1}{2}$ an, so ist $x = 0,65267l$.

Läßt man z weiter wachsen, so wird x wieder größer, der Querschnitt geht zurück, bis endlich $z = x$ geworden ist. Alsdann muß jedoch zur weiteren Prüfung die Gleichung f benutzt werden, für welche sich stets

$$A\varphi(x) = 0$$

ergibt, wenn

$$x = \frac{2P}{p + \pi}$$

ist. Dieses x wächst, so lange P wächst, und da, nach §. 4 sub A, P für $z=l$ sein Maximum erreicht, so erfolgt auch für $z=l$ wieder die größte Ausweichung des Querschnittes der Nullspannung in horizontaler Richtung nach dem mittleren Stützpunkte, und zwar erreicht dieselbe die Größe

$$x = 2 \cdot \frac{\frac{3}{8}pl + \frac{1}{16}\pi l}{p + \pi} = \frac{3}{4}l + \frac{\pi l}{8(p + \pi)}.$$

In der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1852, Heft 9 und 10, pag. 434 und 435, findet sich ein Aufsatz über Versuche, welche sich auf die vorliegende Formel

$$x = \frac{3}{4}l + \frac{\pi l}{8(p + \pi)}$$

basiren.

Die Länge l ist = 130 Zoll. Für gleichmäßige Belastung hat sich

$$x = 130 - 30\frac{1}{2} \text{ Zoll} = 99\frac{1}{2} \text{ Zoll}$$

oder

$$x = \frac{99\frac{1}{2}}{130}l = 0,765l \text{ statt } 0,75l$$

ergeben. Diese Differenz dürfte in ungenügender Beobachtungsschärfe liegen.

Für $z=l$ hat sich die Ausweichung

$$x = 130 - 21\frac{3}{4} = 108\frac{1}{4} \text{ Zoll}$$

$$= \frac{108\frac{1}{4}}{130}l = 0,832l \text{ gefunden.}$$

Setzt man $p=1$ und $\pi=1,6$, da in jenem Aufsatz das Verhältniß von $p:\pi$ nicht angegeben ist, so muß nach der Theorie

$$x = \frac{3}{4}l + \frac{1,6l}{8 \cdot 2,6} = \frac{3}{4} \cdot 130 + \frac{1,6 \cdot 130}{2,6 \cdot 8} \text{ Zoll}$$

oder

$$x = 108\frac{1}{4} \text{ Zoll werden.}$$

Ob nun bei jenem Versuch $p:\pi = 1:1,6$ statt gefunden hat, ist freilich nicht bekannt.

Sobald ferner z von $z=l$ bis $z=2l$ wächst, wird

P kleiner, also nimmt auch x wieder ab und erlangt für $z = 2l$, wo $P = \frac{3}{8}(p + \pi)l$ wird, den für gleichmäßige Belastung ermittelten Standpunkt

$$x = \frac{3}{4}l.$$

Bewegt sich endlich die Belastung über den Stützpunkt m fort, während sie den Stützpunkt o verläßt, so nehmen die Ausdrücke für die Kräftepaare, so lange $x > 2l - z$ ist, die Gestalt an

$$g) \quad A\varphi(x) = Px - \frac{p+\pi}{2}x^2 + \frac{\pi}{2}(2l-z)(2x+z-2l)$$

und wenn $x < (2l - z)$

$$h) \quad A\varphi(x) = Px - \frac{px^2}{2},$$

wobei jedoch für P die aus Gleichung No. 19 und 22 gefundenen Ausdrücke zur Anwendung kommen müssen, in denen man z hat abnehmen zu lassen.

Aus Gleichung g , erhält man

$$A\varphi(x) = 0, \text{ sobald}$$

$$x = \frac{1}{p+\pi} \left[P + \pi(2l-z) \pm \right.$$

$$\left. \sqrt{[P + \pi(2l-z)]^2 - \pi(p+\pi)(2l-z)^2} \right]$$

ist.

Eine Prüfung dieses Ausdrucks dahin, ob x mit z gleichzeitig abnimmt, würde hier durch Untersuchung von $\frac{\partial x}{\partial z}$ gleichfalls statthaben können; da dies jedoch zu weitläufigen Rechnungen führt, so möge die Bemerkung genügen, daß der aus Gleichung No. 26 gefundene Werth z_u auch dies x zu einem Maximum erhebt, und wenn z noch weiter abnimmt, auch x wieder abnimmt bis zu dem Punkte $x = 2l - z$. Ist die Abnahme so weit erfolgt, daß $z \geq 2l - z$ geworden, so ist die Gleichung h , maßgebend, für welche $A\varphi(x) = 0$ wird, wenn $x = \frac{2P}{p}$ wird.

Aus den Untersuchungen §. 4 sub C ist gefunden, daß P für $z = l$ ein Minimum wird, daher auch x für diesen Werth sich zu einem Minimum, nämlich

$x = 2 \frac{\frac{3}{8}pl - \frac{\pi l}{16}}{p}$ gestaltet und demnach $x = \frac{3}{4}l - \frac{\pi}{8p}l$ wird. Es ist mithin der Querschnitt, in welchem das Kräftepaar gleich Null ist, wieder nach dem Endstützpunkte um $\frac{\pi l}{8p}$ ausgewichen.

Nimmt endlich z noch mehr ab oder verschwindet die Belastung allmähig ganz von dem Träger, so nimmt P wieder zu und wird für $z = 0$

$$P = \frac{3}{8}pl, \text{ wodurch}$$

$$x = 2 \frac{\frac{3}{8}pl}{p} = \frac{3}{4}l$$

den ursprünglichen Werth für gleichmäßige Belastung annimmt. Der Querschnitt, in welchem also das Kräftepaar zu Null wird, ist während der allmähigen Belastung und Entlastung, Schwankungen unterworfen, die durch die hier geführten Untersuchungen sich in bestimmten Grenzen feststellen lassen. Da dieser Querschnitt

nun die Grenze bildet, wo der obere und untere Rahmen ihre Thätigkeit von der rückwirkenden in die absolute Festigkeit und umgekehrt verwechseln, und die Ausweichungen desselben von $\frac{3}{4}l$ an nach rechts oder links diejenigen Punkte bestimmen, wo jene Vertauschung der Festigkeiten erfolgt, so ist die Kenntniß gerade dieser Punkte behufs einer genauen Bestimmung der Stärken und Constructionsart jedem Techniker besonders wichtig.

D . Endlich bleiben nur noch die Variationen der Gröfse des Kräftepaares auf dem mittleren Stützpunkt zu prüfen.

So lange $z \leq l$ ist, ergibt sich das Kräftepaar auf dem mittleren Stützpunkt

$$i) \quad A\varphi(x) = P \cdot l - \frac{pl^2}{2} - \pi z \left(l - \frac{z}{2} \right),$$

und wenn $z \geq l$ geworden ist, gestaltet es sich zu

$$k) \quad A\varphi(x) = Pl - (p + \pi) \frac{l^2}{2}.$$

Substituirt man in Gleichung i , den aus Gleichung No. 17 gegebenen Werth von P und reducirt, so erhält man

$$A\varphi(x) = \frac{\pi}{16l^2} (2z^4 - 6lz^3 + 7l^2z^2 - 4l^3z) - \frac{pl^2}{8}.$$

Dieser Werth erreicht eine Eminenz für

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial z} = \frac{\pi}{16l^2} (8z^3 - 18lz^2 + 14zl^2 - 4l^3) = 0.$$

Die 3 Wurzeln der Gleichung sind $z = l$ und

$z = 0,625l \pm 0,3307l\sqrt{-1}$. Entwickelt man

$$\frac{\partial^2 A\varphi(x)}{\partial z^2} = 24z^2 - 36lz + 14l^2$$

und substituirt hierin den brauchbaren Werth für $z = l$, wodurch $\frac{\partial^2 A\varphi(x)}{\partial z^2} = 2l^2$ oder positiv wird, so ergibt sich, daß der Werth von $z = l$ das Kräftepaar zu einem Minimum und zwar

$$A\varphi(x) = -\frac{l^2}{16} (2p + \pi)$$

macht.

Wächst z über l hinaus, tritt also für $A\varphi(x)$ die Gleichung k und für P die Gleichung No. 20 auf, so erhält man

$$A\varphi(x) = \frac{3}{8}pl^2 - \frac{\pi}{16l^2} (2z^4 - 10lz^3 + 19l^2z^2 - 16l^3z - 2l^4) - (p + \pi) \frac{l^2}{2}.$$

Dieser Werth erreicht eine Eminenz für

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial z} = -\frac{\pi}{16l^2} (8z^3 - 30lz^2 + 38l^2z - 16l^3) = 0.$$

Die 3 Wurzeln dieser Gleichung sind

$$z = l, \quad z = 5,57l \text{ und } z = -2,83l.$$

Substituirt man den nur brauchbaren Werth $z = l$ in das zweite Differenzial, so erhält man $\frac{\partial^2 A\varphi(x)}{\partial z^2} = -2l^2$, also einen negativen Werth, weshalb für $z = l$ das Kräftepaar $A\varphi(x)$ zu einem Maximum, und zwar

$$A\varphi(x) = -\frac{l^2}{16} (2p + \pi)$$

wird.

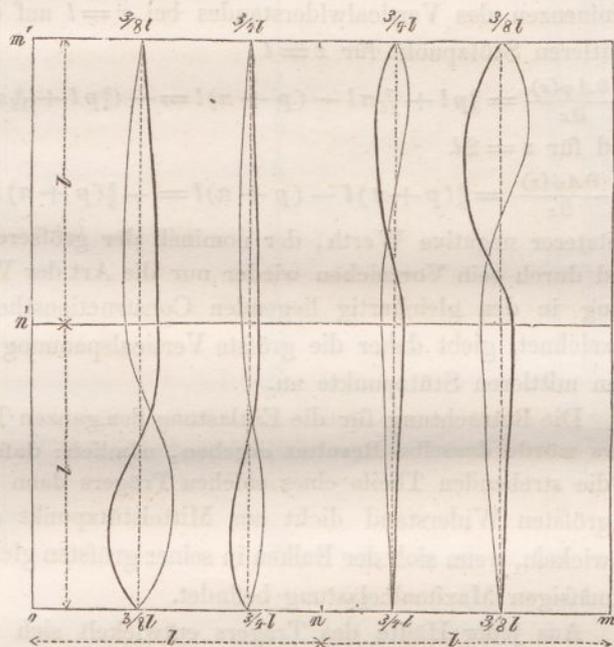
Es muß jedoch hier bemerkt werden, daß die Rechnung das Maximum und Minimum nach dem Vorzeichen bestimmt. Da aber in der Ausführung das Vorzeichen nur die Thätigkeit der Constructionstheile bestimmt, ob dieselben mit rückwirkender oder absoluter Festigkeit auftreten, so kann dies hier nicht maafsgebend sein.

Aus Gleichung No. 2 nämlich ergibt sich, daß $A\varphi(x)$ desto größer an nominellem Werth wird, je kleiner P ist, da das Kräftepaar $A\varphi(x)$ für $x=l$ überhaupt negativ ist, und da P zwischen den Grenzen $z=l$ und $z=2l$ für $z=2l$ ein Minimum $\frac{3}{8}(p+\pi)l^2$ hat, so erreicht das Kräftepaar für $z=2l$ das Maximum

$$A\varphi(x) = -\frac{(p+\pi)}{8} l^2.$$

Die Betrachtung der Entlastung fällt mit dem Vorigen zusammen, weshalb sie nicht erörtert werden darf.

Auf dem Mittelpfeiler tritt daher das Kräftepaar am stärksten auf, wenn sich der Träger in der größten gleichmäßigen Belastung befindet.



Bezeichnet $om=2l$ den Träger auf den 3 Stützpunkten o, n und m , so lassen sich die Querschnitte der eminenten Spannungen für gleichmäßige Belastungen bei $\frac{1}{4}l$ und $\frac{3}{4}l$ vermerken. Bezeichnet $om'=2l$ die Linie, auf welcher man die vorgeschrittene Belastung πz als Ordinaten aufträgt, während man die dazu gehörigen x , also die Schwankungen der betreffenden Querschnitte, als Abscissen betrachtet, so ergeben sich vorstehende Curven, welche die Schwankungen der Querschnitte der eminenten Spannungen klar darstellen.

Die stark ausgezeichneten Linien bezeichnen diese Schwankungen für allmälige Belastung, also wo z von o an vorschreitet, bis $z=2l=om'$ geworden ist; die schwach ausgezeichneten die Schwankungen dieser Querschnitte bei der allmäligen Entlastung, also wo die Belastung sich von o lostrennt und allmälige über m' verschwindet.

Nennt man die Entfernung der Belastungscurven von den Entlastungscurven den Weg der Schwankungen, so wird dieser Weg desto größer, je kleiner das Eigengewicht gegen die Belastung, und desto kleiner, je größer das Eigengewicht gegen die Belastung wird.

§. 8.

Untersuchung der verticalen Kräfte in einem ungleichmäßig belasteten Balken.

In §. 6 ergaben sich die verticalen Kräfte für gleichmäßige Belastung bei $x=\frac{3}{8}l$ als Null, und bei $x=0$ als auch $x=l$ in ihrer größten Wirkung.

A. Für den Querschnitt bei $x=0$ ergibt sich das Kräftepaar, sobald die schiefe Belastung aufgetreten ist,

$$A\varphi(x) = Px - (p+\pi)\frac{x^2}{2},$$

und unter Berücksichtigung der Schwedler'schen Abhandlung §. 2, Gleichung No. 15 daselbst, ist daher der Verticalwiderstand

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = P - (p+\pi)x,$$

oder für $x=0$

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = P.$$

Aus der Untersuchung im §. 4 fand sich, daß wenn man z variable annimmt, sich die Pressungen auf die Endstützpunkte im Maximum befinden, wenn $z=l$, daher alsdann

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = \frac{3}{8}pl + \frac{7}{16}\pi l,$$

und im Minimum, wenn $z=l$, jedoch nach erfolgter Entlastung der einen Seite (§. 4 sub C), angenommen wird, wodurch dann

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = \frac{3}{8}pl - \frac{7}{16}\pi l$$

wird.

B. Der Verticalwiderstand bei $\frac{3}{8}l=x$ ergab sich für gleichmäßige Belastung gleich 0 . Den Querschnitt, in welchem sich diese Widerstände für jedes beliebige z stets gleich Null darstellen, erhält man aus der Gleichung

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = 0,$$

d. h. aus der Bedingungsgleichung, welche die Eminenz des Kräftepaares $A\varphi(x)$ bestimmt.

Hiernach müssen also die Schwankungen dieses Querschnittes genau dieselben sein, welche bereits sub B im §. 7 erörtert wurden, und dort stets durch das erste Differenzial des Kräftepaares $A\varphi(x)$ sich ermittelten.

In dem Querschnitte $x=\frac{3}{4}l$ die Verticalwiderstände zu untersuchen, hat keinen Werth, da der Punkt $x=\frac{3}{4}l$ keinen Maximal- oder Minimalwerth der Verticalkräfte besitzt, sondern die Verticalkräfte von $x=\frac{3}{8}l$ mit Null beginnen und bis $x=l$ im stetigen Zunehmen verbleiben, wie dies aus §. 6 hervorgeht.

C. Der Verticalwiderstand in dem Querschnitt für $x=l$ oder auf dem mittleren Stützpunkte erhält man, so lange $z \leq l$ ist, aus der Gleichung des Kräftepaares

$$m) \quad A\varphi(x) = Px - \frac{px^2}{2} - \pi z(x - \frac{z}{2}),$$

und sobald $z \geq l$,

$$n) \quad A\varphi(x) = Px - (p + \pi) \frac{x^2}{2},$$

indem man in $\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x}$ das $x=l$ setzt.

Aus Gleichung m ist für $x=l$

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = P - pl - \pi z.$$

Zur Bestimmung einer Eminenz von $\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x}$ für ein variables z ist

$$\frac{\partial^2 A\varphi(x)}{\partial x \cdot \partial z} = \frac{\partial P}{\partial z} - \pi = 0,$$

oder, indem man aus Gleichung No. 17 den Werth von P substituirt und reducirt,

$$4z^3 - 9lz^2 - l^2z - 2l^3 = 0.$$

Die 3 Wurzeln dieser Gleichung,

$$z = 2,4366l \text{ und } z = 0,0933l \pm 0,343l\sqrt{-1},$$

geben kein Resultat, was brauchbar wäre. Es liegt dies in der Eigenschaft der Gleichung

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = P - pl - \pi z,$$

dafs dieselbe für ein Zunehmen von z im steten Abnehmen bleibt und doch kein bestimmtes Minimum erreicht, dagegen für $z=l$ den kleinsten Werth

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = -(\frac{5}{8}pl + \frac{9}{16}\pi l)$$

annimmt.

Die Verticalkräfte $\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x}$ hängen nämlich lediglich von den Ausdrücken $P - \pi z$ ab, da pl constant bleibt.

Substituirt man in den Ausdruck $P - \pi z$ den Werth von P aus Gleichung No. 17, und reducirt gehörig, so wird $P - \pi z = \frac{3}{8}pl + \frac{\pi}{16l^3} (2z^4 - 6lz^3 - l^2z^2 - 4l^3z)$ und daher

$$\frac{\partial(P - \pi z)}{\partial z} = \frac{\pi}{16l^3} (8z^3 - 18lz^2 - 2l^2z - 4l^3).$$

Setzt man hierin $z = \frac{l}{\eta}$, wo η eine ganze positive Zahl bedeutet, weil z nur zwischen 0 und l schwanken kann, so ist

$$\frac{\partial(P - \pi z)}{\partial z} = \frac{\pi}{16\eta^3} (8 - 18\eta - 2\eta^2 - 4\eta^3).$$

Hieraus folgt, dafs $\frac{\partial(P - \pi z)}{\partial z}$ jedenfalls negativ ist, und dafs daher $P - \pi z$ constant abnimmt, wenn z wächst. Da nun die Verticalwiderstände auf dem Mittelpfeiler sich überhaupt negativ ausdrücken, so werden dieselben wieder nominell gröfser. Wenn dieselben also nach den mathematischen Begriffen für $z=l$ ein Minimum zeigen, so befinden sich dieselben in ihrer Wirkung immerhin in einem Maximum.

Schreitet die Belastung weiter vor, wird also $z \geq l$, so ist für $x=l$ aus Gleichung n ,

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = P - (p + \pi)l,$$

der Verticalwiderstand dann eine Eminenz, wenn P ein Maximum oder Minimum annimmt.

P erreicht aber für eine zwischen den Grenzen $z=l$ und $z=2l$ schwankende Belastung ein Maximum für $z=l$ und ein Minimum für $z=2l$; demnach sind die Eminenzen des Verticalwiderstandes bei $x=l$ auf dem mittleren Stützpunkt für $z=l$

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = \frac{3}{8}pl + \frac{7}{16}\pi l - (p + \pi)l = -(\frac{5}{8}pl + \frac{9}{16}\pi l)$$

und für $z=2l$

$$\frac{\partial A\varphi(x)}{\partial x} = \frac{3}{8}(p + \pi)l - (p + \pi)l = -\frac{5}{8}(p + \pi)l.$$

Letzterer negative Werth, der nominell der gröfsere ist und durch sein Vorzeichen wieder nur die Art der Wirkung in den gleichartig liegenden Constructionstheilen bezeichnet, giebt daher die gröfste Verticalspannung auf dem mittleren Stützpunkte an.

Die Betrachtung für die Entlastung des ganzen Trägers würde dasselbe Resultat ergeben, nämlich: dafs die strebenden Theile eines solchen Trägers dann den größten Widerstand dicht am Mittelstützpunkt entwickeln, wenn sich der Balken in seiner größten gleichmäßigen Maximalbelastung befindet.

Aus jeder Hälfte des Trägers entwickelt sich nun der Verticalwiderstand $-\frac{5}{8}(p + \pi)l$, also beide vereinigt geben $-\frac{5}{4}(p + \pi)l$, welches dem sub B im §. 4 entwickelten Maximaldruck auf dem mittleren Stützpunkte entspricht.

(Schluß folgt.)

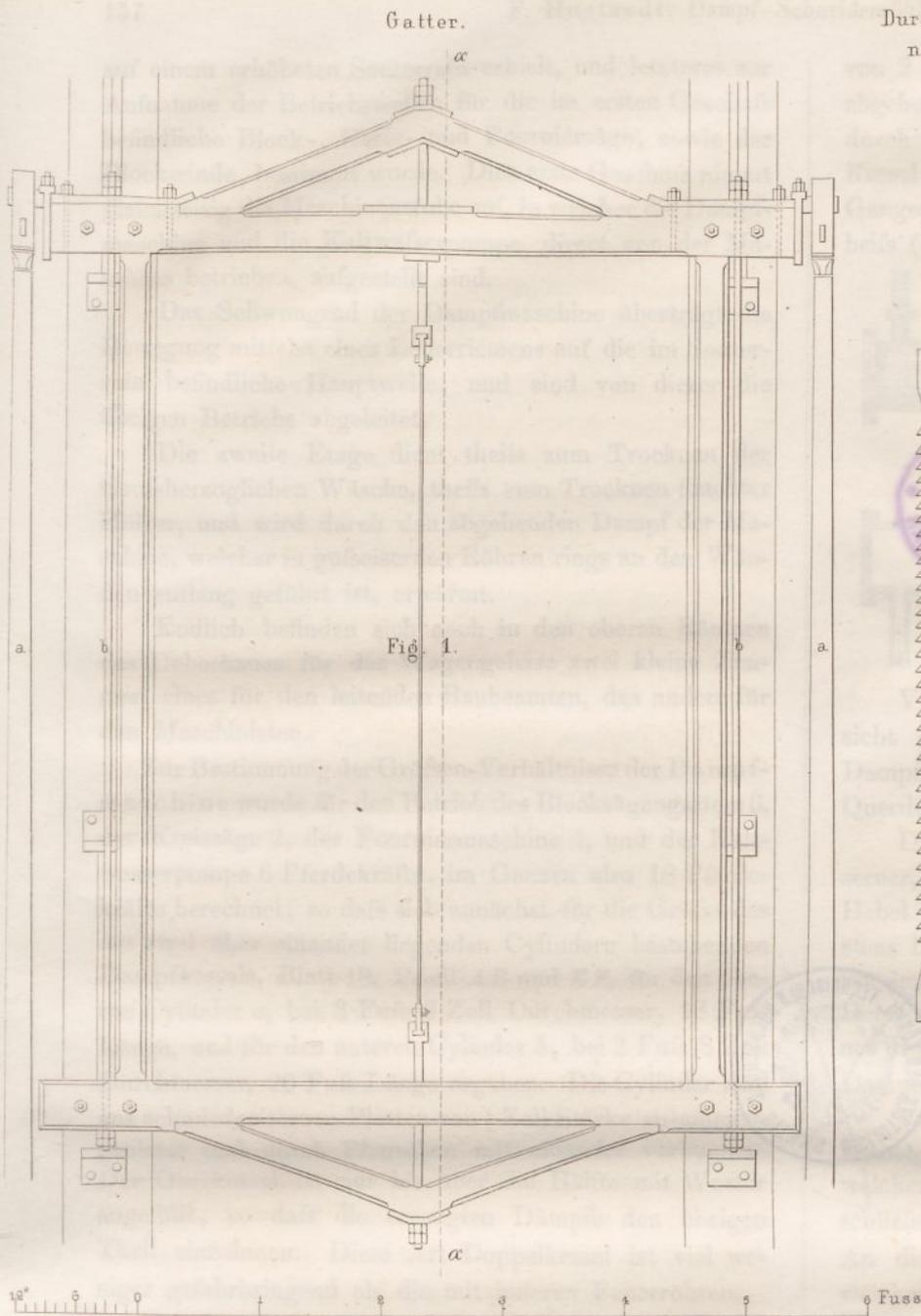
Dampf-Schneidemühle zu Neustrelitz.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 17, 18 und 19 im Atlas und auf Blatt E im Text.)

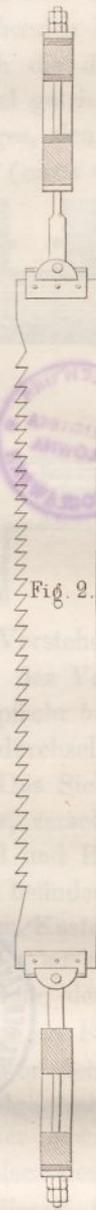
Durch die Anlage der Großherzoglichen Dampf-Schneidemühle zu Neustrelitz wurde beabsichtigt, aufer dem Betriebe eines einfachen Blocksäggatters und einer Fournier- und Kreissäge, noch die Speisung eines Wasser-Reservoirs durch eine doppelt wirkende Pumpe zu beschaffen, und sollte dieses Reservoir, circa 90 Fuß höher gelegen als die Kaltwasserpumpe bei der Dampf-

maschine, wieder zum Betriebe einer ausgedehnten Fontainen-Anlage dienen.

Die Disposition, aus Blatt 17 ersichtlich, ist so getroffen, dafs für den Dampfkessel ein besonderes Gebäude von einer Etage und in der für die Feuerung und Kessel-Anlage nothwendigen Höhe, massiv aufgeführt wurde, während das Hauptgebäude zwei Etagen von Fachwerk



Durchschnitt nach αα.



Sägenblatt.

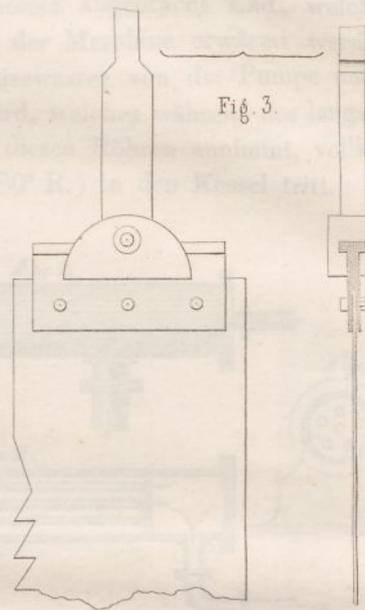
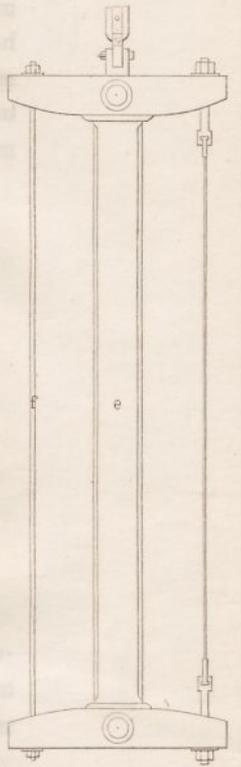
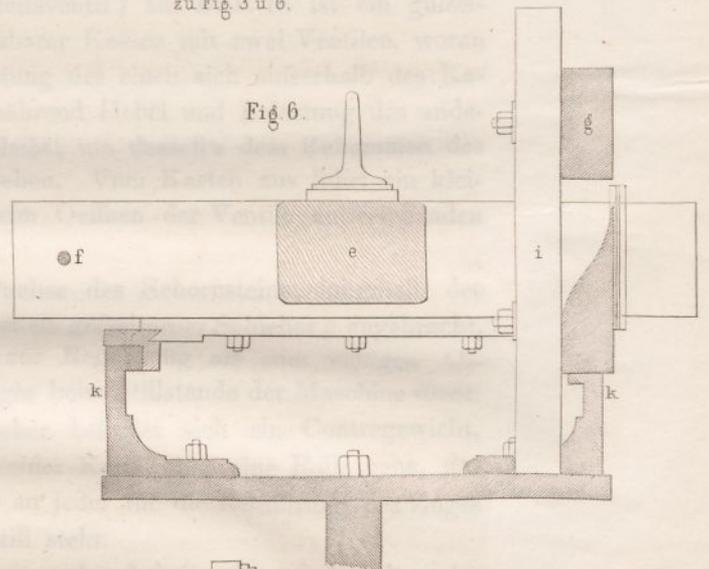


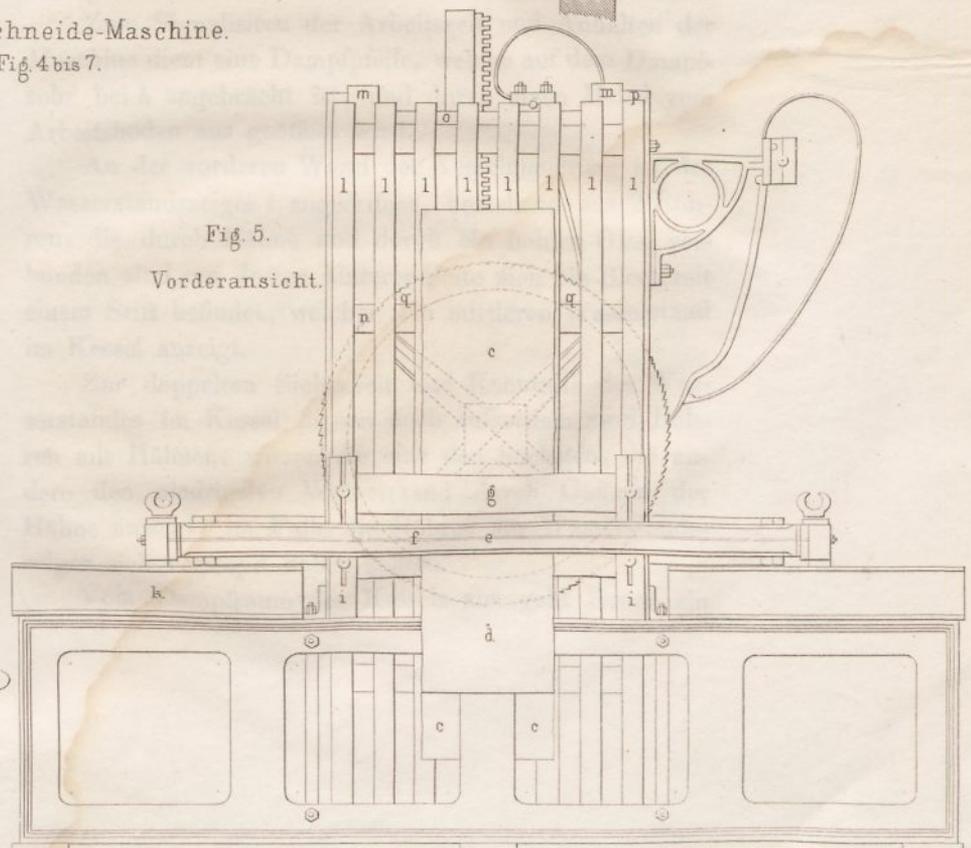
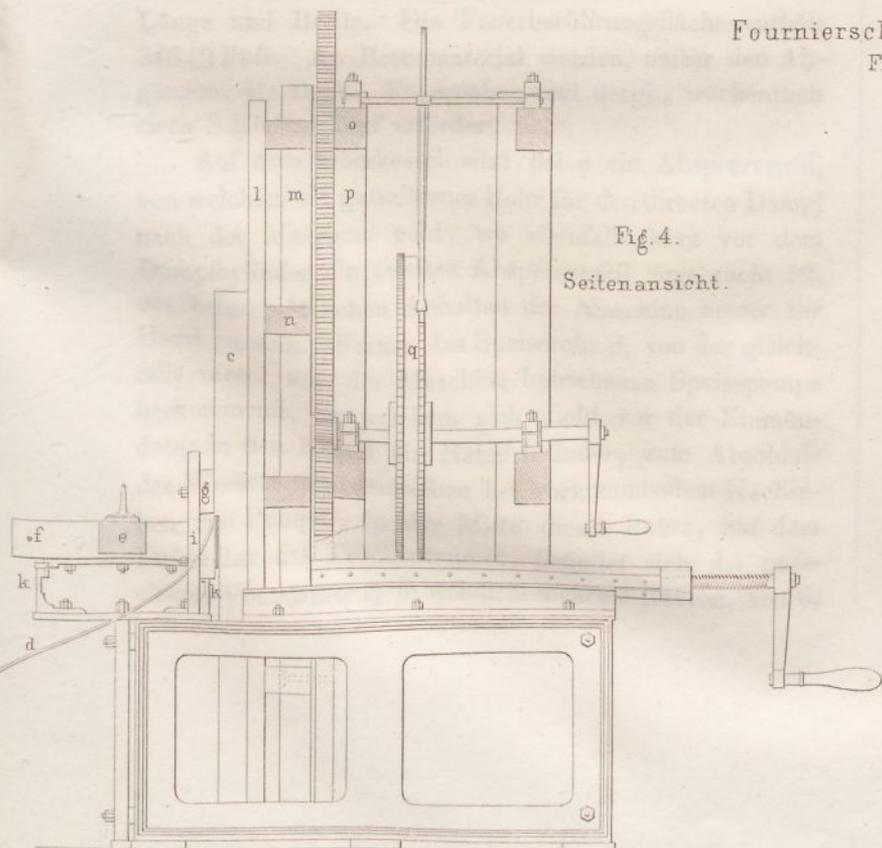
Fig. 7.



12 Zoll.
zu Fig. 3 u. 6.



Fournierschneide-Maschine.
Fig. 4 bis 7.



auf einem erhöhten Souterrain erhielt, und letzteres zur Aufnahme der Betriebswellen für die im ersten Geschofs befindliche Block-, Kreis- und Fourniersäge, sowie der Blockwinde, bestimmt wurde. Dies erste Geschofs nimmt gleichzeitig die Maschinenstube auf, in welcher die Dampfmaschine und die Kaltwasserpumpe, direct von der Maschine betrieben, aufgestellt sind.

Das Schwungrad der Dampfmaschine überträgt die Bewegung mittelst eines Lederriemens auf die im Souterrain befindliche Hauptwelle, und sind von dieser die übrigen Betriebe abgeleitet.

Die zweite Etage dient theils zum Trocknen der Großherzoglichen Wäsche, theils zum Trocknen feuchter Hölzer, und wird durch den abgehenden Dampf der Maschine, welcher in gußeisernen Röhren rings an den Wänden entlang geführt ist, erwärmt.

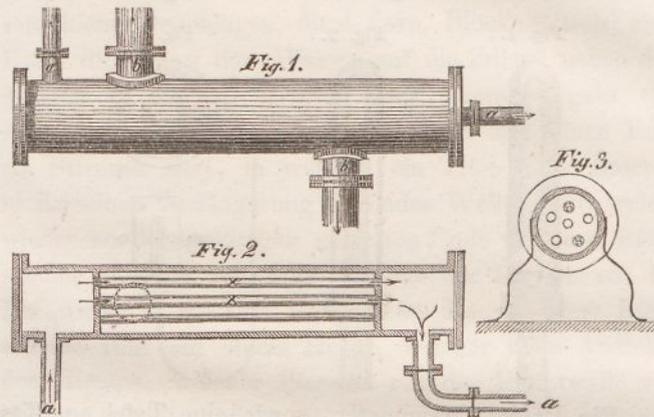
Endlich befinden sich noch in den oberen Räumen des Ueberbaues für das Wagengeleise zwei kleine Zimmer, eines für den leitenden Baubeamten, das andere für den Maschinisten.

Zur Bestimmung der Gröfsen-Verhältnisse der Dampfmaschine wurde für den Betrieb des Blocksäggatters 6, der Kreissäge 2, der Fourniermaschine 4, und der Kaltwasserpumpe 6 Pferdekräfte, im Ganzen also 18 Pferdekräfte berechnet, so daß sich zunächst für die Gröfse des aus zwei über einander liegenden Cylindern bestehenden Dampfkessels, Blatt 18, Profil *AB* und *EF*, für den oberen Cylinder *a*, bei 3 Fuß 6 Zoll Durchmesser, 18 Fuß Länge, und für den unteren Cylinder *b*, bei 2 Fuß 8 Zoll Durchmesser, 20 Fuß Länge ergaben. Die Cylinder sind aus schmiedeeisernen Platten von $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke zusammengeietet und durch Flanschen mit einander verbunden. Der Oberkessel ist nur bis über die Hälfte mit Wasser angefüllt, so daß die erzeugten Dämpfe den übrigen Theil einnehmen. Diese Art Doppelkessel ist viel weniger gefahrbringend als die mit inneren Feuerröhren.

Die Rostfläche für die Feuerung beträgt pro Pferdekräft circa $\frac{2}{3}$ □Fuß, hier also 12 □Fuß bei 3 und 4 Fuß Länge und Breite. Die Feuerberührungsfläche enthält 216 □Fuß. An Brennmaterial werden, aufer den Abgängen, als Borke, Sägespähne und dergl., wöchentlich circa 8 Klafter Torf erfordert.

Auf dem Oberkessel sitzt bei *c* ein Absperrventil, von welchem ein gußeisernes Rohr für den directen Dampf nach der Maschine geht, wo ebenfalls kurz vor dem Dampfzylinder ein zweites Absperrventil angebracht ist, um beim plötzlichen Anhalten der Maschine besser zur Hand zu sein. Ferner das Speiserohr *d*, von der gleichfalls direct von der Maschine betriebenen Speisepumpe herkommend, an welchem sich dicht vor der Einmündung in den Kessel ein Hahn befindet, zum Abschluß des Wassers von demselben bei vorkommendem Nachsehen der Pumpe. In der Mitte dieses Rohrs, auf dem Fußboden des Trockenraumes, befindet sich der gußeiserne Vorwärmer *e*, in welchem mehrere Röhren, hier 6,

von 2 Zoll Durchmesser angebracht sind, welche vom abgehenden Dampf der Maschine erwärmt werden und durch die das Speisewasser von der Pumpe nach dem Kessel getrieben wird, welches während des langsameren Ganges, den es in diesen Röhren annimmt, vollkommen heiß (circa 60 bis 80° R.) in den Kessel tritt.



Vorstehende Skizze giebt in Fig. 1 die obere Ansicht des Vorwärmers mit dem Speiserohr *a* und dem Dampfrohr *b*; Fig. 2 ist der Längen- und Fig. 3 der Querdurchschnitt davon.

Das Sicherheitsventil *f* auf Blatt 18 ist ein gußeiserner, verschließbarer Kasten mit zwei Ventilen, woran Hebel und Belastung des einen sich auferhalb des Kastens befindet, während Hebel und Belastung des andern im Kasten bleibt, um dasselbe dem Zukommen des Heizers zu entziehen. Vom Kasten aus führt ein kleines Rohr den beim Oeffnen der Ventile entweichenden Dampf ins Freie.

Vor dem Fuchse des Schornsteins, innerhalb des Kesselgebäudes, ist ein gußeiserner Schieber *g* angebracht, welcher sowohl zur Regulirung als zum völligen Abschließen des Zuges beim Stillstande der Maschine dient. An diesem Schieber befindet sich ein Contregewicht, welches mittelst einer Kette über eine Rolle geht, damit der Schieber an jeder für die Regulirung des Zuges nöthigen Stelle still steht.

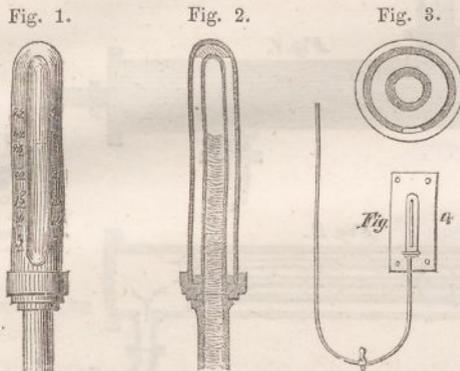
Zum Signalisiren der Arbeitszeit und Anhalten der Maschine dient eine Dampfpeife, welche auf dem Dampfrohr bei *h* angebracht ist, und durch einen Hebel vom Arbeitsboden aus geöffnet wird.

An der vorderen Wand der Kesselmauerung ist der Wasserstandszeiger *i* angeordnet, bestehend aus 2 Röhren, die durch Hähne und durch ein hohles Glas verbunden sind, an dessen hinterer Seite sich ein Blech mit einem Stift befindet, welcher den mittleren Wasserstand im Kessel anzeigt.

Zur doppelten Sicherheit und Kenntniß des Wasserstandes im Kessel dienen noch auferdem zwei Röhren mit Hähnen, wovon die eine den höchsten, die andere den niedrigsten Wasserstand durch Oeffnen der Hähne anzeigt, im Falle die Röhren am Wasserstandszeiger sich verstopft haben sollten.

Vom Dampfraum des Kessels aus geht ferner ein

kleines Röhrchen nach dem Manometer, welches ein nach dem Mariotte'schen Gesetz mit Wasserfüllung construirtes ist. Folgende Skizze giebt von der Construction desselben ein allgemeines Bild, und zwar in Fig. 1 die Ansicht, in Fig. 2 den Längenschnitt, in Fig. 3 den Querschnitt und in Fig. 4 die Anordnung überhaupt.



Ein Patent-Manometer, sowie eine Tafel am Kessel, welche den Verfertiger und die zulässige Dampfspannung desselben anzeigt, sind nicht vorhanden.

Um den Kessel nach dem Reinigen oder nach der Entfernung des Kesselsteines wieder frisch zu füllen, ist im Kesselhause neben der Feuerung eine Handpumpe aufgestellt, welche ihr Wasser aus dem außerhalb liegenden Brunnen saugt.

Die Dampfmaschine, durch Zeichnungen auf Blatt 19 dargestellt, ist nach dem Princip des Mechanikers Herrn C. Hoppe in Berlin erbaut; dieselbe macht 30 Umgänge pro Minute, und ruht der einarmige Balancier *a* mit seiner Drehachse in einem gußeisernen Wandkasten *b*, welcher durch Bolzen mit der Mauer verbunden ist. Am anderen Ende des Balanciers ist die Verbindung durch die Pleyelstange *c* mit der Curbel der Schwungradswelle *d*, nächstdem folgen die Zapfen für den Dampfzylinder *e*, dann die Zapfen zum Betriebe der Speisepumpe *f*, und zuletzt die der Kaltwasserpumpe *g*. Die Führung der drei Kolbenstangen geschieht durch eine Parallelbewegung, deren Construction aus der Zeichnung ersichtlich ist. Der Rahmen *h* dieser Parallelbewegung ist mit der Wand durch zwei Bolzen, und mit dem Dampfzylinder durch zwei Säulen verbunden.

Der Dampfzylinder selbst hat eine lichte Weite von 16 Zoll, und 2 Fuß Hub. An der hinteren Seite desselben sitzt der Schieberkasten *i*, in welchem die beiden Stangen, die des Steuerungs- und Expansionsschiebers, durch zwei Exentrica, *k* und *l*, welche auf der Schwungradswelle sitzen und an zwei Hebeln wirken, bewegt werden. In den Schieberkasten mündet, aufer dem Ansatzrohr *m* mit dem Absperrventil *n* und dem Dampfzuleitungsrohr *o*, noch das Dampfabführungsrohr *p*.

Ueber der Mitte der Schwungradswelle steht der Regulator *q*, welcher durch diese vermittelt zweier conischer Räder, von welchen das eine auf der Welle sitzt, in Betrieb gesetzt wird. Durch das mehr oder minder Auseinanderspielen der Kugeln wird die Dampfzuleitung

durch den Hebel *r*, welcher auf die Dampfklappe im Absperrventil *n* der Maschine wirkt, regulirt.

Das Schwungrad *s* hat 12 Fuß Durchmesser und ist aus 6 Felgen, 6 Speichen und einer Nabe, welche durch Keile auf der Schwungradswelle befestigt ist, vermittelst Schrauben zusammengesetzt.

Die Speisepumpe *f*, zwischen dem Dampfzylinder und der Kaltwasserpumpe aufgestellt, ist eine Druckpumpe mit 18 Zoll Hub bei 2 Zoll Durchmesser, und treibt das Wasser durch das Speiserohr *z* in den vorerwähnten Vorwärmer. Das Abstellen derselben geschieht durch einen Stechkeil *t*, der die Scheere des Getänges mit dem Kolben verbindet.

Die Kaltwasserpumpe *g* saugt das Wasser aus dem Brunnen, welcher auferhalb des Gebäudes liegt und durch einen Canal mit dem See verbunden ist; damit aber die Klappenventile der Pumpe stets in brauchbarem Zustande bleiben, werden Unreinigkeiten, welche das Wasser etwa mit sich führen sollte, durch in den Canal kurz vor dem Brunnen eingesetzte Spaliers und Horden abgesondert. Die Pumpe ist eine doppelwirkende und hat bei 12 Zoll Hub eine lichte Weite von 9 Zoll, so daß bei $\frac{1}{5}$ Verlust circa 1300 Cubicfuß Wasser pro Stunde in das 90 Fuß höher gelegene Reservoir geschafft werden. Auf der einen Seite der Pumpe befindet sich das Saugerohr *u*, auf der anderen das Dampfrohr *v* mit seinem gußeisernen Windkessel *w*, welches von letzterem ab lothrecht bis zur Sohle des Souterrains fällt, und dann in ziemlich waagerechter Lage unter dieser bis einige Fuß auferhalb des Gebäudes geht, wo sich ein Schieberventil befindet, um das Wasser beim Nachsehen der Pumpe von sämtlichen Druckröhren abzusperrern. Von hier ab läuft das Rohr, um es vor Frost zu schützen immer 3 bis 4 Fuß unter der Erde bleibend, auf einer Strecke von circa 3600 Fuß bis zum Reservoir, welches auf einem Berge belegen und hier ausgemauert ist. An verschiedenen Stellen dieser Strecke liegen an Zweigröhren Ventile und Hähne, nach den betreffenden Fontainen führend.

Zum Betrieb der sämtlichen Holzschneide-Vorrichtungen geht die Hauptwelle *k* im Souterrain (vergl. Blatt 18 im Atlas), welche, wie schon oben gesagt, ihre Bewegung durch einen Lederriemen von dem Schwungrade der Maschine empfängt, durch die ganze Tiefe des Gebäudes, und bewirkt durch die erste Riemscheibe *l* den Betrieb der Blockwinde, durch die zweite Trommel *m* den der Fournierschneide-Maschine, die dritte Scheibe *n* nimmt den Riemen des Schwungrades auf, die vierte Trommel *o* überträgt die Bewegung auf die Gatterwelle und endlich die fünfte Riemscheibe *p* setzt die Kreissäge in Gang.

Zum Betrieb der Blockschneide-Vorrichtung wird von einer kleinen Riemscheibe mit Rändern, welche auf der Gatterwelle *q* sitzt, die Bewegung des Schiebezeuges durch die Welle *r* abgeleitet, welches so

eingrichtet ist, daß der Wagen beim Rücklauf eine gröfsere Schnelligkeit annimmt als beim Vorgehen zum Schneiden des Blockes.

Die Gatterwelle ruht in zwei starken Lagern von Gußeisen mit Messingfutter, auf deren feste Unterstüzung nicht genugsam Bedacht genommen werden kann. Dieselben ruhen hier auf Riegeln, welche in fest eingerammte Pfähle mit Zapfen und Versatzung eingelassen sind, und dennoch zeigt sich, wenn das Gatter in Thätigkeit ist, ein Vibriren, welches für die Dauer auf die Lager nur nachtheilig wirken kann.

Die Bewegung des Gatters *s* geschieht durch zwei Schwungräder *t* mit 200 Umgängen pro Minute, welche an den beiden Enden der Welle sich befinden und mit Kugelzapfen von 22 Zoll Hub versehen sind, die durch Lenkerstangen *u* an befestigte Zapfen des Gatters greifen.

Von den Detail-Zeichnungen auf Blatt *E* im Text verdeutlichen Fig. 1, 2 und 3 die Construction des Gatters in Verbindung mit der Säge. In Fig. 1 sind *aa* die Lenkerstangen, *bb* die quadratischen Stangen zur Führung des Gatters; Fig. 2 giebt den Querschnitt des Gatters nach *aa* und Fig. 3 die Vorder- und Seitenansicht des Sägeblattes mit der Vorrichtung zum Einspannen desselben.

Das Vorschieben des Wagens beim Schneiden des Blockes wird durch die beiden conischen Trommeln *vv* bewerkstelligt, von denen die Welle der oberen mit einem kleinen Triebade *w* in das gröfsere Stirnrad greift und dieses wieder in ein anderes *w'* auf seiner Welle sitzendes in die Zahnstange des Wagens greifen läfst. Der Riemen, welcher beide Trommeln mit einander verbindet, kann durch die Welle *a* (Bl. 18) verschoben werden, um die Säge mehr oder minder schneiden zu lassen.

Der Rücklauf des Wagens geschieht durch einen Riemen, der über die Wellen *x* und *y* geht, von denen die letztere durch Andrücken des Hebels *z* mit dem Ansatz *z'*, welcher unter den Lagerriegel *y'* greift, gehoben wird, dadurch sowohl, als durch die Rolle *z''*, den Riemen spannt und auf diese Weise den Wagen, da nunmehr die Welle mit dem Triebade *w'* nach entgegen gesetzter Richtung gedreht wird, ebenfalls durch die Zahnstange mitnimmt.

Der Wagen hat die Länge, daß Blöcke von 50 bis 52 Fufs darauf geschnitten werden können, und bewegt sich derselbe beim Vorgehen, auferhalb des Gebäudes, auf unbedecktem Geleise, beim Rücklauf indess auf dem überbauten Geleise, so daß derselbe beim Stillstande stets vor den nachtheiligen Einflüssen des Wetters geschützt ist.

Die Construction der Fournierschneide-Maschine geht hinreichend aus den Detail-Zeichnungen Fig. 4, 5, 6 und 7 auf Blatt *E* hervor. Zu bemerken hierbei ist, daß das Gatter derselben 278 Hübe zu 2 Fufs pro Minute macht und daß die Maschine von dem Maschinenbauer Herrn Schneggenburger in Berlin entnommen wurde.

Die Kreissäge sitzt auf einer schmiedeeisernen Welle mit einer losen und festen Riemscheibe, welche von der Hauptwelle durch die vorerwähnte gröfsere Scheibe *p* mittelst eines Riemens betrieben wird. Sie macht 542 Umgänge pro Minute.

Die Blockwinde, eine volle Holztrommel mit Eisenschienen beschlagen, dient dazu, Blöcke mittelst einer Kette direct aus dem Wasser auf die Zulage neben dem Wagen zu ziehen. Durch diese Trommel geht eine schmiedeeiserne Welle, auf welcher an dem einen Ende ein Stirnrad sitzt, in welches ein Trieb einer anderen, in derselben Verlängerung liegenden Welle greift, welche wieder an dem entgegen gesetzten Ende mit einer Riemscheibe versehen ist, durch welche der Betrieb von der Hauptwelle hergeleitet wird. Das Lager dieser Riemscheibe ruht auf einem Hebel, welcher beim Anziehen den Riemen, welcher dieselbe mit der Hauptwelle verbindet, spannt, und so das Triebrad, welches in einem festen Lager ruht, ebenfalls in Bewegung setzt. Durch Handhabung des Hebels kann man die Blöcke an jeder beliebigen Stelle still halten, da die Riemscheibe auf ein feststehendes Segment von Holz fällt und dadurch bremmt.

Damit die auf den Betrieb der Kaltwasserpumpe verwendete Dampfkraft beim Stillstande derselben nicht ungenutzt verloren gehe, werden im Souterrain geeignete Maschinen zum Schweifen und Fresen von Hölzern aufgestellt werden, um dadurch kleineren Handwerkern die Anfertigung künstlicher Holzarbeiten zu erleichtern.

Da es für manchen der Leser von Interesse sein möchte, einen möglichst annähernden Kosten-Ueberschlag der gesammten Anlage zu haben, so soll zum Schluß noch die Zusammenstellung der Kosten der einzelnen Baulichkeiten derselben nachfolgen.

Es hat gekostet:

- | | |
|--|------------|
| 1) das Hauptgebäude incl. Kesselhaus und Schuppen, 34 Fufs lang, 17 Fufs tief, zur Aufbewahrung des Brennmaterials, | 3000 Thlr. |
| 2) der Brunnen mit Canal und Graben in der beschriebenen Weise | 150 - |
| 3) die Hochdruck-Dampfmaschine von 12 bis 18 Pferdekraften, incl. Transport und Aufstellung | 3400 - |
| 4) die Kreissäge | 100 - |
| 5) die Blocksäge zum Schneiden 50 Fufs langer Blöcke, incl. Gatter | 1200 - |
| 6) die Fournierschneide-Maschine | 500 - |
| 7) die Einmauerung des Kessels, mit dem Fundament der Maschine und incl. Zimmer-, Schlosser-, Kupferschmiedearbeiten, etc. | 2300 - |
| 8) die Einrichtung der zweiten Etage als Trockenboden, incl. gußeiserne Röhren etc. | 160 - |

Latus 10810 Thlr.

	Transport 10810 Thlr.
9) die Kaltwasserpumpe zum Betrieb der Fontainen	500 -
10) die Wasserleitungsröhren von 2225 Fufs in 6 Zoll, und 2110 Fufs in 3 und 4 Zoll lichter Weite, mit Knieröhren, Metallhähnen und Ventilen, incl. Verlegen	5400 -
	Latus 16710 Thlr.

	Transport 16710 Thlr.
11) das Wasser-Reservoir zu 22000 Cubicfufs Wasser, incl. Material	1700 -
und ergibt sich demnach für die Erbauungskosten der ganzen Anlage die Gesamtsumme von	18410 Thlr.

F. Hustaedt.

Die Abtei-Kirche zu Werden an der Ruhr.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 20 bis 25 im Atlas und auf Flatt F im Text).

In dem lieblichen, von sanften zum Theil waldumkränzten Höhen eingeschlossenen Thale der Ruhr liegt wenige Meilen oberhalb ihres Einflusses in den Rhein das Städtchen Werden, das zweifelsohne seinen Ursprung einer alten Benedictiner-Abtei verdankt, um die es sich nach und nach angebaut hat. Die Stiftung dieser Abtei reicht bis in den Anfang des neunten Jahrhunderts hinauf und ist mit dem Namen des heiligen Ludgerus verknüpft, der mit dem heiligen Suibertus, jedoch später als dieser, in diesen Gegenden zuerst das Christenthum lehrte. Beide waren aus England gekommen und gehörten wohl der Congregation schottischer Benedictiner an, deren eigentliche Heimath Irland ist. *) Die irischen Klöster zeichneten sich im frühen Mittelalter durch strengste Zucht und seltene Gelehrsamkeit aus, ihre Mönche übten die äußerste Entsagung bei reger wissenschaftlicher und künstlerischer Thätigkeit, sie trieben Schreibkunst, Malerei, Bild- und Baukunst, von Sprachen das Lateinische und Griechische, und hatten eine besondere Vorliebe und Begabung für die Musik. Als im VI. und VII. Jahrhundert das ganze Abendland rettungslos in Barbarei zu versinken schien, da waren die irischen Klöster fast die einzigen Bewahrer der Reste alter Cultur, und die von Rom aus zum Christenthum bekehrten Angelsachsen strömten schaarenweise nach dem grünen Eilande Erins, um dort in den Klöstern der Schotten Schüler dieser berühmten Lehrer zu werden. Einzelne Franken waren auch zu ihnen über das Meer gekommen. — Frühe schon zeichnen sich diese irischen Mönche durch große Wanderlust aus; sie erfüllten England und die benachbarten Inseln, kamen sogar bis Island, wo die Normannen später ihre Bücher und Pilgerstäbe fanden; sie durchzogen Frankreich nach allen Richtungen und drangen tief in Deutschland ein. Mit dem Volke redeten sie durch ei-

*) M. s. Dr. Wattenbach's Aufsatz: Die Kongregation der Schottenklöster in Deutschland, in der Zeitschrift für christliche Archäologie und Kunst, herausgegeben von Otte und v. Quast. Erster Band. I. Heft.

nen Dolmetscher, mit den Geistlichen in der gemeinsamen lateinischen Kirchensprache.

So wanderte schon gegen Ende des VI. Jahrhunderts Columban mit zwölf Genossen von dem Kloster Bangor, das zu Zeiten 3000 Mönche fasste, nach Frankreich, wo sie rücksichtslos gegen den entarteten merovingischen Clerus mit ihrer Bußpredigt auftraten, dessen Haß sie bald gegen sich erregten, während sie von den Fürsten ehrfurchtsvoll empfangen wurden und Land erhielten, um Klöster zu bauen, und das Volk ihnen eifrig anhing; aber vor Brunhildens Zorne mußte sich Columban zu der Longobardenkönigin Theudelinde flüchten, während Gallus zurückblieb, um den noch heidnischen Alemannen das Christenthum zu predigen. In Franken war der h. Kilian mit seinen irischen Genossen als Heidenbekehrer thätig, in Thüringen und Hessen der Angelsachse Bonifacius, am Niederrhein die h. h. Suibertus und Ludgerus, von denen der erstere die Kirche in Kaiserswerth, der andere die in Werden stiftete.

Ein „diploma Caroli magni vom 26. April 806“ giebt die Erlaubniß zum Bau der Kirche und des Klosters im Wenneswald „an dem Orte, der Werthina heisst“, „in loco, qui dicitur Werthina“, und sichert demselben kaiserlichen Schutz zu; aber dieses Document ist als unächt erwiesen worden und im XI. oder XII. Jahrhundert vielleicht an Stelle einer verloren gegangenen kaiserlichen Urkunde entstanden. Aber es giebt noch ältere und ächte Urkunden, die auf die Stiftung der Kirche und des Klosters sich beziehen. Wir finden sie in einer im vorigen Jahre erschienenen kleinen Schrift des Kreisrichters H. Geck *) zusammengestellt, der unter seinen Quellen besonders „ein wundersam aus alten Papieren gerettetes lateinisches Manuscript:“ Annalen der Kirchen zu Werden und Helmstädt von Gregor Overhamm, ehemaligem Archivarius und Prior von Werden **) aus

*) Die Abteikirche zu Werden. Historisch-architektonisch dargestellt von H. Geck. Essen 1856. 16 Seiten in 8.

**) *Annales imperialium immediatarum liberarum et exemptarum*



Ansicht der Altarnische

dem Jahre 1724 anführt, das Herr Geck „ein Werk fast mittelalterlichen Klosterfleisses“ nennt. Aus Herrn Geck's Schrift entnehmen wir nachfolgende urkundliche Stellen, die wir am Schlusse noch durch eine nach Herrn v. Quast's Mittheilung *) vermehren werden, die gerade für den gegenwärtig noch vorhandenen Bau die wichtigste und entscheidendste ist.

Die zwei ältesten Nachrichten über Werden beweisen, daß die von Ludger erbaute Kirche an der Stelle der jetzt noch vorhandenen sich erhob, die Urkunden datiren vom 18. Januar und 14. Februar 799; nach der ersten schenkte ein edler Franke, Namens Hludwin, einen Theil seines Grund und Bodens an Ludger „*in ipso loco, qui dicitur Diapenbeci*“; nach der zweiten tauschte Ludger das anliegende Gestrüpp „*Widupa*“ (jetzt Weinberg genannt) ein; es wird darin von zwei zur Ruhr fließenden Bächen gesprochen, die das überlassene Terrain „*Werethina*“ begrenzen, von denen der eine „*Diapenbeci*“ genannt werde, der andere aber ohne Namen sei („*in loco nuncupante Werethina id est inter duos rivulos, qui surgunt in monte et in flumen Ruram vadunt; unus vocatur Diapenbeci, alter vero in orientali parte est absque nominis appellatione*“). Diese beiden Bächlein umschließen noch gegenwärtig die Abteigebäude und die Kirche, der eine führt noch den Namen „Diepenbach“ oder Tiefenbach, und aus *Werethina*, dem latinisirten „*Werth*“ (Insel, Eiland), ist im elften Jahrhundert das weichere „*Werden*“ geworden.

In einer Schenkungsurkunde vom 8. Mai 801 wird der Zweck der Schenkung also angegeben: „*ad reliquias sancti salvatoris et sanctae Mariae semper virginis in loco qui dicitur Diapenbeci in ripa Rurae*“ und einige Tage später macht sich Ludger von einem gewissen Helmbald eine Abgabe aus, um bei den Reliquien Lichter brennen zu können („*ad reliquias quae in eodem loco ponendae sunt, ad lumina comparanda*“). Reliquien, Lampen, Leuchter und Lichter sind aber für die Ausstattung jedes alten christlichen Heiligthums nothwendige Requisiten, die Erwähnung derselben läßt umgekehrt auf das Vorhandensein einer Kapelle schließen, die Ludger schon erbaut haben mußte; wahrscheinlich hatte er schon eine Krypta gegründet, in der die aus Rom gebrachten Reliquien niedergelegt und vor denen an Festtagen Lichter entzündet wurden, in der auch Ludger's Leichnam bald nach seinem im Jahre 809 erfolgten Tode beigesetzt wurde, und in der sein Grab sich noch befindet.

Aber nicht bloß eine Krypta, sondern auch schon eine Oberkirche muß Ludger zu bauen begonnen haben, wie aus einer Einweihungsurkunde des Erzbischofs Willi-

ecclesiarum Werdinensis et Helmstadiensis ordinis s. Benedicti congreg. Bursf. a viro Historiarum gnaro domino Gregorio Overhamm praeposito Helmstadiensi, quondam cellario, Archivario et Priore Werdinensi.

*) In dessen Aufsätze über die Münsterkirche zu Essen in der Zeitschrift für christliche Archäologie und Kunst. I. Heft.

VII.

bert von Cöln deutlich hervorgeht, nach der dieser im Jahre 875 die St. Ludgers-Basilika einweihete, die von Ludger begonnen und von fünf seiner Nachfolger erbaut worden („*Ego basilicam St. Ludgeri confessoris ab ipso inchoatam sed a nepotibus suis quinque constructam dedicavi*“).

Obwohl der Ausdruck „*basilica*“ nach damaligem Sprachgebrauche nicht die Form der Kirche bestimmt, so läßt sich doch aus der langen Bauzeit und der hohen Stellung des sie einweihenden Priesters mit Wahrscheinlichkeit schließen, daß mit diesem Ausdruck nicht etwa die Krypta, sondern wohl eine Oberkirche gemeint sei, die eben im Jahre 875 so weit vollendet war, daß sie eingeweiht werden konnte. Die Krypta, besonders wohl die Decke derselben, muß aber nicht sehr fest gebaut gewesen sein, denn sie stürzte zusammen, und Abt Gero restaurirte den Bau derselben, wie der Annalist Overhamm unter dem Jahre 1059 berichtet: „*Gero abbas Werthinensem cryptam collapsam reparavit*.“ — Sechszig Jahre später, um das Jahr 1119, wurde die Kirche durch Brand zerstört, nur unförmliche Ruinen blieben von ihr übrig; es heißt nämlich von ihr in den Annalen: „*Basilica Werthinensis legitur tristi incendio consumpta vel potius deformata*.“ Wir können es als gewiß annehmen, daß die im Jahr 875 vollendete Kirche eine Holzdecke hatte und wahrscheinlich von Basilikenform war, woraus sich der zerstörende Brand der Kirche erklärt.

Von einem zweiten Brande, unter dem von 1255 bis 1257 regierenden 38. Abte von Werden, Albert v. Gor, wird in einem zu Anfange des XV. Jahrhunderts in der Abtei Werden angefertigten Manuscripte berichtet, das in *Bucelini Germania sacra* abgedruckt ist*), deren größere Ausgabe indeß nur die darauf bezügliche Nachricht enthält; hier heißt es: „*Albertus de Goere Abbas Werthinensis 38 . . . Sub hoc Abbate Ecclesia Werthinensis cum multo ornatu iterum conflagravit circa annum 1256 . . .*

*Albero Abbas 39, comes de Teklenborgh. Hic coepit ecclesiam Salvatoris combustam iterum aedificare, quae completa est annis circiter viginti, nempe tota novae Basilicae structura a summo altari usque ad turrim St. Petri. Fuit hic abbas in concilio Lugdunensi, in quo a diversis episcopis pro nova structura ecclesiae diversa indulgentia impetravit**).* . . . Dies ist für die noch gegenwärtig bestehende Kirche die wichtigste Nachricht, die also zum größten Theile und bis zum Petersthurme, mit welchem Ausdruck ohne Zweifel

*) M. s. v. Quast's Aufsatz: Die Münsterkirche von Essen in der Zeitschrift für christliche Archäologie und Kunst, von Otte und v. Quast. I. Band. I. Heft. S. 19.

**) Diese von Herrn v. Quast in dem oben erwähnten Aufsätze über die Stiftskirche zu Essen angezogene Stelle kannte Herr Kreisrichter Geck nicht, weshalb denn des Letzteren Datirung des gegenwärtigen Baues, als gehöre er der Hauptsache nach in die erste Hälfte des XII. Jahrhunderts unrichtig ist.

der westliche Thurm bezeichnet ist, vom Abte Albero, Grafen von Teklenburg, in den Jahren von 1256 bis 1276 erbaut worden ist, mithin zu den spätesten Bauwerken des romanischen Styles in Deutschland gehört, welcher Umstand der Werdenener Kirche für die Kunstgeschichte ihre Bedeutung in chronologischer Beziehung giebt.

Noch erwähnt der Annalist Overhamm, daß im dreißigjährigen Kriege, gegen das Ende des Jahres 1622, ein hessischer Heerführer, Namens Wolfferdorff, das bleierne Dach des Hauptthurmes wegriß und daraus Kugeln gießen ließ, und nennt ihn dafür einen „*homo obscurus et infamis*.“ Der seltsamer Weise etwas gewundene Helm dieses Thurmes (einen eben solchen zeigt einer der kleinen Thürme der Stadtkirche von Gelnhausen) könnte vielleicht nach dieser Zeit entstanden sein, so wie die zwiebelartigen Helme des Westthurmes und der Chornische dem XVII. Jahrhundert angehören, durch die im Jahre 1849 vorgenommene vollständige Restauration des Gebäudes aber durch geschmackvollere und mit dem Baustyle der Kirche mehr übereinstimmende Thurmdächer ersetzt worden sind.

Aus den uns vorliegenden Zeichnungen lernen wir das Gebäude zum Theil vor seiner letzten Restauration kennen. Wir ersehen daraus, daß die Kirche eine dreischiffige romanische Pfeilerbasilika mit Querschiff ist, über der Vierung des Kreuzes einen achtseitigen Mittelthurm und an der Westseite einen niedrigen viereckigen Thurm hat, der sich über dem Mittelschiff erhebt, der aber so gestellt ist, daß noch ein Theil des Mittelschiffs um die Hälfte der Breite desselben dem Thurme vorausgeht. Ueber den Seitenschiffen sind Emporen angeordnet, und unter und hinter dem im halben Achteck geschlossenen Chore befindet sich eine Krypta.

Durch eine der Westseite der Kirche vorgeschobene niedrige, mit einem Kreuzgewölbe gedeckte Vorhalle gelangt man auf einer die ganze Breite derselben (24 Fuß) einnehmenden ansehnlichen Treppe von 11 Stufen zum rundbogigen Westportale der Kirche, dessen Pfosten und Bogen sich stufenweise nach Innen zusammenziehen, oder wie man sagt treppenartig geschmiegt sind, bei denen Kanten mit Säulen ohne alle weitere Verzierung abwechseln. Durch dieses Hauptportal tritt man in das Mittelschiff der Kirche, das 28 Fuß breit und bis zum Scheitel der gewölbten Decke über 60 Fuß hoch ist.

Wir befinden uns nach dem Eintritt durch das Westportal zunächst in einem der älteren Theile der Kirche, was wenigstens die unteren Theile desselben anbetrifft; hier herrscht strenge Einfachheit und der Rundbogen; an den obern Theilen gewahren wir aber schon den stumpfen Spitzbogen des Uebergangsstyls, und an den höchsten den schlanken Spitzbogen des dreizehnten Jahrhunderts und das über dem oblongen Rechteck gespannte spitzbogige Kreuzgewölbe mit vortretenden Gurten und Gräten, das mit den Gewölben des Hauptbaues gleichzeitig ist. Dieser ältere Theil des Mittelschiffs, der von vol-

len Mauern zur Seite begrenzt ist und keinen Einblick durch Arcaden-Oeffnungen in Seitenschiffe gewährt, über dem sich dann der niedrige viereckige Westthurm erhebt, bildet eine Art zweiter Vorhalle und gehört mindestens dem nach dem Brande vom Jahre 1119 entstandenen Bau an, wenn er nicht etwa noch ältere Theile in sich schließt. Wir wagen indess nicht zu behaupten, daß dieser Theil dem ursprünglichen, im Jahr 875 geweihten Baue angehöre, wozu die schlichten Formen des Aeußeren berechneten könnten, und möchten fast annehmen, daß er aus einer Zeit herrühre, die der des Umbaues der Krypta (1059) nahe liegt. Urkundliche Nachrichten fehlen indess. Wie oft hat aber nicht die Historie Lücken! — Durch eine Art Lettner, den wir durch die letzte Restauration beseitigt glauben, treten wir in den an jeder Seite um 3 bis 4 Fuß vor den älteren Bau vorspringenden späteren Hauptbau, dessen Mittelschiff sich bis zur Vierung des Kreuzes an jeder Seite durch vier Arcaden nach den 16 Fuß breiten Seitenschiffen hin öffnet. Diese Arcaden werden durch schlichte viereckige Pfeiler mit attischen Basen und einfachen Kämpfergesimsen, die stumpfe Spitzbogen tragen, gebildet, von deren Schlussstein eine eigenthümliche ovale Verzierung herabhängt, die an gleicher Stelle öfter, so an den Arcaden des Triforiums des im Jahre 1208 begonnenen St. Quirinus-Münsters zu Neufs sich wieder findet. Der Mittelpfeiler hat aber eine rechtwinklige Pilaster-Vorlage mit schlanken Rundsäulen in den Ecken als Dienst für den breiten ähnlich profilirten Gurtbogen erhalten, durch den zwei oblonge Kreuzgewölbe des Mittelschiffs, die den quadratischen Travéen der Seitenschiffe an Breite entsprechen, zu einer nahezu quadratischen Haupttravée verbunden werden. Die schmaleren Gurtbögen, die die Haupttravée in zwei Hälften theilen, werden dagegen mit den Diagonalgräten der Kreuzgewölbe von schlanken in der Mitte durch einen Ring getheilten Säulchen oder Diensten aufgenommen, die auf Verkröpfungen des Sohlgesimses der Triforien oder Logen mit untergelegten Consolen fassen. Die so eben genannten Triforien bestehen in jeder Travée aus je zwei Spitzbogen-Arcaden, die von einem größeren Spitzbogen zusammengefaßt werden; über diesen Triforien-Arcaden und dicht unter dem Schildbogen des Kreuzgewölbes öffnen sich große, fast 8 Fuß im Durchmesser haltende kreisrunde Fenster, die durch einspringende Zacken kleiner zusammenstoßender Kreisbögen einer achtblättrigen Rose ähnlich werden; vier solcher Fenster an jeder Seite erleuchten das Mittelschiff; jedes Seitenschiff erhält dagegen durch drei Fenster Licht, von denen eines, das ältere und ursprüngliche, eine Gruppe von drei schlanken Spitzbogenfenstern mit höherem Mittelfenster zeigt, die von einem größeren Spitzbogen zu einem Ganzen zusammengefaßt werden, von denen die beiden anderen schon gothisches Pfosten- und Maafswerk des XIV. oder XV. Jahrhunderts, von einem Rundbogen umschlossen, zeigen,

augenscheinlich also einer späteren Restauration angehören. Blatt 24 zeigt letztere Fenster beseitigt und mit den vorhandenen romanischen Fenstern übereinstimmend gebildet. —

Die Nebenschiffe sind mit quadratischen Kreuzgewölben überdeckt, die gleiche Breite mit den Kreuzgewölben des Mittelschiffs haben, und von denen ebenfalls zwei auf eine Haupttravée des Mittelschiffs gehen. Auf der Grundriss Tafel, Blatt 20, sehen wir die Emporen nicht mit Kreuzgewölben bedeckt, die wohl ursprünglich für sie gedacht waren, und deshalb auch bei der letzten Restauration statt der früheren Holzdecke eingespannt wurden. — Um noch von den baulichen Details des Schiffs etwas zu sagen, so sind die Basen der Pfeiler und Säulen die sogenannten attischen, die Capitelle der Säulen, von denen wir einige auf der Detailtafel, Blatt 25, sehen, die romanisirt-korinthischen; in gleichem Typus sind auch die Kragsteine gebildet, auf denen die geringelten Säulchen des Mittelschiffs, die Dienste der Quergurte fußen. Was die Profile der Gewölbgurte und Rippen betrifft, so sind dieselben entweder Rundstäbe oder Spitzstäbe, die sich im tellerartigen Schlussstein der Gewölbe vereinigen. Es sind eben die romanisch gebildeten Gewölb-Gurte und Rippen. Von der polychromischen Decoration des Schiffs werden wir weiter unten sprechen.

Wir gelangen jetzt in die sogenannte Vierung des Kreuzes, in die Durchschneidung von Langschiff und Querschiff. Dies ist der imposanteste Theil des ganzen Baues, der sich über einem Grundquadrat von 28 Fuß Seite im Innern, bis zum Scheitel des Gewölbes 103 Fuß hoch, bis zur Spitze des Thurmhelms aber noch einige 60 Fuß höher erhebt. Die Pfeiler dieses Mittelthurms sehen wir vor denen der Travée des Schiffs durch eine dem Pilaster vorgelegte Säule bereichert, die unter dem großen, im stumpfen Spitzbogen geführten Scheidbogen einen rechtwinklig eingezogenen von der Breite der Säule trägt. Ueber den gegen 60 Fuß hohen Arcaden der Vierung ist ein auf Kragsteinen ruhendes Gurtgesims herumgeführt, über dem sich höhere Spitzbogen erheben, zwischen denen sich Pendentifs herauswölben, das Grundquadrat der Vierung zum Achteck für die Kuppel vorbereitend. In dieser Zone befinden sich an jeder Seite der Vierung Triforien, die recht eigentlich Triforien (*tres fores*) genannt werden könnten, da sie aus drei Oeffnungen, aus drei Spitzbogen-Arcaden bestehen, wenn sie nicht bis auf eine schmale Mittel-Oeffnung verblendet wären, die je nach dem Dachraum des Mittelschiffs, des Chors und des Querschiffs sehen. Ueber dieser wie schon erwähnt das Achteck der Kuppel vorbereitenden Zone erhebt sich nun dieselbe aus acht aufsteigenden Spitzbogenkappen gebildet, deren Gewölbrippen von Diensten getragen werden, die auf Consolen aufsetzen. Die Capitelle dieser Dienste, mehr aber noch die der Spitzbogen-Arcaden der einschließenden Wände, zeigen in ihrem Laubwerk schon gothische Einflüsse. Die Strebe-

pfeiler der Kuppel sind nach Innen verlegt und in ihrem unteren Theile durch schmale Oeffnungen durchbrochen, einen Umgang um das Octogon im Innern gewährend. Dergleichen Umgänge haben die Baumeister des Mittelalters in weiser Vorsicht stets angeordnet; sie erleichtern ungemein die technische Controlle des Bauwerks, und gestatten bauliche Ausbesserungen ohne Anwendung schwieriger Rüstungen. Jede der acht Seiten des Mittelthurms ist von einem schlanken, durch einen Mittelpfosten getheilten gothischen Spitzbogenfenster durchbrochen, dessen oberer Theil ein Vierblatt einnimmt. Die Aufnahme rein gothischer Formen in den Bau verkündet recht deutlich die letzte Zeit des Uebergangs des romanischen Baustyls in den gothischen, und wirkt bei den schlanken und in die Höhe strebenden Verhältnissen unseres Baues durchaus nicht die Harmonie desselben störend, ja sie erscheint fast bei dem Abschlusse dieses höchsten Theiles der Kirche geboten.

In dem Triforium über dem Eingangsbogen des Chores (Blatt 23) sehen wir inmitten eine gemalte thronende Mutter Gottes und in den Nischen zu beiden Seiten eine kolossale Priestergestalt in bischöflicher Tracht mit Bischofsstab und Mitra, das Modell der Kirche in der Linken tragend; in der anderen Nische die Figur eines mit Tunica und Mantel bekleideten Fürsten mit der Krone auf dem Haupte, in der rechten Hand das Scepter führend, in der Linken das Schwert mit umwickelter Scheide haltend; die goldenen Nimben, die die Häupter beider Figuren umgeben, lassen keinen Zweifel, daß sie den h. Ludgerus und den heilig gesprochenen Karl den Großen darstellen sollen, die Beide im Mittelalter als Stifter der Werdenener Kirche gefeiert wurden. Auf den Gewölbwickeln oder Pendentifs der Kuppel sehen wir die Gestalten der vier Erzengel in Diaconentracht, Scepter und Reichsapfel als Symbole ihrer himmlischen Macht in den Händen haltend. Diese auf den Mörtelputz in der Zeit um 1275 gemalten Bilder kamen unter der sie bedeckenden Kalktünche wieder zum Vorschein, konnten aber leider nicht erhalten werden, da der Mörtel bei der Berührung in großen Stücken von den Wänden abbröckelte. Die Dienste waren blau und von goldenen Bändern spiralsch umwickelt bemalt, ihre Capitelle zeigten vergoldete Blätter auf rothem Grunde, die Gewölbrippen waren wie die Dienste blau mit goldenen Bändern umwickelt oder mit goldenen Sternen besät gemalt. An den Sims werken erschienen die Farben Roth, Blau und Gold, die Leibungen der Triforien-Bögen zeigten gelbe Rankenverzierungen mit abwechselnd grünen und rothen Blättern, und in der Vierung war über den Pendentifs der Kuppel ein Fries gemalt, der grün und violett gemaltes Palmetten-ähnliches Laubwerk auf rothem Grunde zeigte. Die letzte Restauration der Kirche konnte die ganze Pracht dieser farbigen Decoration des Inneren aus Mangel an Mitteln nicht wieder herstellen; sie mußte sich begnügen das Innere der Kirche in ei-

nem gelbbraunen, der Farbe des Ruhrsandsteins, des Bausteins der Kirche, ähnlichen Tone zu färben, und nur die Capitelle der Dienste und die Gurte und Rippen der Gewölbe so wie die Gurtgesimse wurden in der ursprünglichen Weise wieder bemalt und vergoldet.

Das Querschiff erhebt sich nördlich und südlich von der Vierung bis zur Höhe des Mittelschiffs; jedes Querschiff bildet im Grundriss ein Quadrat von der Breite des Mittelschiffs, das mit einem Kreuzgewölbe bedeckt ist, von dem jede Kappe mit einer im Scheitel angebrachten Rippe in zwei Hälften getheilt ist. In jedem Querschiff befindet sich an der östlichen Wand eine flachgerundete, auch im Aeußeren sich markirende Apside zu Neben-Altären, und jede Giebelwand zeigt ein Portal — im südlichen Querschiff ist es vermauert — und darüber drei schmale äußerst schlanke Rundbogenfenster zur Erleuchtung des Querschiffs. Der Chor wird im Grundriss aus einem Quadrat von der Breite des Mittelschiffs mit daran sich anschließendem halben Achteck gebildet; der quadratische Theil desselben erhebt sich in fast gleicher Anordnung wie die Travée des Mittelschiffs zu gleicher Höhe mit demselben, nur mit der Ausnahme, daß unten die Arcaden weggelassen, da der Chor wie gewöhnlich nur einschiffig ist, und die Decke nicht durch zwei Kreuzgewölbe wie die einer Haupttravée des Mittelschiffs, sondern nur durch ein einziges Kreuzgewölbe, das aber aus sechs Kappen besteht, gebildet wird; eine kleine Variation der Gewölbe-Anordnung, die etwa durch das Wegfallen der Seitenschiffe an diesem Orte motivirt erscheinen könnte. Was die baulichen Details dieses Raumes anbetrifft, so unterscheiden sich diese nicht von den übrigen in der Kirche vorkommenden, nur die Gewölberippen zeigen sich durch Bogenschilder mit rosettenartigen Verzierungen bereichert, von denen unsere Detailtafel, Bl. 23, einige Beispiele giebt. Die fünfseitige aus dem halben Achteck gebildete Apside des Chors wird durch fünf schlanke Rundbogenfenster erhellt und von einer aus fünf Rundbogenkappen gebildeten Halbkuppel bedeckt; die Rippen dieser Halbkuppel zeigen schon mehr das gothische Profil und werden aus einem abgestumpften Spitzstabe mit darüber liegender Kehle gebildet. Die Dienste unterscheiden sich von denen des Schiffes und der Vierung dadurch, daß jeder derselben in spätromantischer Weise durch zwei Ringe in drei Theile getheilt wird; diese Ringe verbergen besser die Zusammensetzung der Dienste aus mehreren Stücken, deren jedes gewissermaßen durch sie eine Basis erhält; an dem Eingange der Apsis sehen wir hier diese Ringe sogar an dem Rundstab erscheinen, der den Scheidbogen umgiebt, eine Weise der Verzierung, der wir öfter an Bauwerken des Uebergangsstyls begegnen, wie z. B. an der Apside des Domes zu Trier, am Capitelhause der Abtei Altenberg, in der Vorhalle Gr. St. Martin in Cöln u. b. a. m. Die attischen Basen der Dienste des Chores haben Eckblätter, wie die der Vierung, die ebenfalls erst dem spät-

romanischen oder Uebergangsstyls eigen sind. Ueber dem Eingangsbogen der Apsis lesen wir jetzt „erbaut 1085, restaurirt 1849“; erstere Jahrzahl ist in Majuskelschrift auf dem Gurtbogen des Chores aufgefunden worden; sie kann sich nicht auf den jetzigen Hauptbau beziehen, wogegen der Styl und die oben angeführten urkundlichen Nachrichten streiten, und mag vielleicht aus dem Bau von vor dem Jahr 1120 in den späteren herübergenommen sein, von dem noch die im Jahre 1059 restaurirte Krypta und vielleicht auch der Westbau in seinen unteren Theilen herrührt.

Ueberblicken wir noch einmal das Innere der Kirche, so fühlt sich unser Sinn durch die klare systematische Anordnung des Ganzen, durch die harmonische Behandlung und Durchführung aller seiner Theile befriedigt, durch die hohen, schon dem gothischen Bausystem sich nähernden Verhältnisse gehoben; bis in das kleinste künstlerische Detail bemerken wir den gebildeten Geschmack des mittelalterlichen Baumeisters, der überall ein richtiges Maas einzuhalten wußte, und gewiß dem Benedictiner-Orden angehörte, der so lange Träger und Ausbreiter wissenschaftlicher Cultur und künstlerischer Bildung war.

Wir haben noch das Innere der Gruftkirche oder Krypta zu betrachten, die sich unter und hinter dem Chore ausbreitet, und zu der wenige Stufen aus dem Querschiff hinableiten. Sie bildet unter der Apside des Chores die Gruft für den Sarg des h. Ludgerus, die ein 5 Fuß breiter Umgang umgiebt, aus dem wir weiter gegen Osten in die Gruftkapelle treten, die im Innern ein mehr breites denn tiefes Rechteck bildet, das bei einer Breite von 40 Fuß eine Tiefe von 26 Fuß, eine Höhe von 14 Fuß hat. Vier Säulen als Mittel-Unterstützungen der oblongen Kreuzgewölbe der Decke theilen die Kapelle in drei gleich breite Gänge, deren mittlerer gegen Osten in einer nach Außen vortretenden Halbkreis-Apside abschließt. Die genannten 8 Fuß hohen Säulen zeigen attische Basen und einfache korinthisirende Capitelle, deren Blätter bei der neuesten Restauration ebenfalls vergoldet wurden. Die Kreuzgewölbe der Decke haben scharfkantige Diagonalrippen und werden durch vortretende einfache rechtwinklig profilirte Gurte von einander geschieden. Die Decke der Apsis, eine Halbkuppel, setzt sich als Tonnengewölbe bis zu den Diagonalgräten des nächstliegenden Kreuzgewölbes des Mittelganges der Kapelle fort. Die 4 bis 6 Fuß dicken Umfassungswände dieser Gruftkapelle zeigen sich im Inneren durch Bogennischen verdünnt, vielleicht um mit der Ersparung an Bau-Material den Lichteinfall der sechs kleinen nur 2 Fuß breiten, und 3 Fuß hohen im Rundbogen geschlossenen Fenster zu verstärken, die mit den beiden Fenstern der Apsis das Innere der Kapelle nur spärlich erleuchten. Wir können mit Wahrscheinlichkeit annehmen, daß die Umfassungswände noch von dem Bau des h. Ludgerus herrühren; den inneren Ausbau

und die jetzigen Kreuzgewölbe liefs Abt Gero im J. 1059 herstellen, wie wir oben gezeigt haben. Die früher sehr feuchten Umfassungswände dieser Gruftkirche sind bei dem letzten Restaurationsbau mit einem Graben, einer sogenannten Area, umzogen worden, wodurch sie blofs und trocken gelegt wurden.

Wenn wir jetzt vom Inneren auf das Aeußere der Kirche übergehen, so haben wir von dem letzteren nur wenig zu sagen. An den Wänden des älteren Westtheils und des Westthurmes zeigen sich aufer dem sehr einfach profilirten Gurt- und Hauptgesimse noch keine schmückende Formen; der Spitzbogenfries unter dem Hauptgesimse dieses Theils des Mittelschiffs gehört unstrittig der letzten Bauperiode der Kirche, dem dreizehnten Jahrhundert an; die Fensterleibungen sind an der Nordseite einfach rechtwinklig abgesetzt oder, wie an der Südseite, ein wenig geschmiegt. Dem Westthurm ist bei dem letzten Restaurationsbau, wie schon oben erwähnt, der zwiebelförmige Helm genommen worden. Man hat die Mauern desselben um wenige Fuß höher hinaufgeführt und dieselben mit einem horizontalen Hauptgesimse mit Halbkreisbogenfries darunter abgeschlossen, darüber an jeder Seite zwei sanft ansteigende Giebel angeordnet, deren Satteldächer sich zu einer wenig hohen Pyramide erheben. Die Umfassungswände der um 3 bis 4 Fuß vor dem älteren Westbaue vorspringenden Seitenschiffe des Hauptbaues zeigen sparsam angeordnete vertical aufsteigende breite Mauerstreifen, sogenannte Lisenen, die Haupttravée des Mittelschiffs markirend; unter dem einfachen Hauptgesimse sind diese durch einen nur sehr schmalen horizontalen Streifen verbunden worden, der durch eine Art Zahnschnitt unterstützt ist. Die Mittel-Lisene verstärkt sich in dem unteren Theile, sowohl an der Süd- wie noch mehr an der Nordseite, zu einem Strebepfeiler — den einzigen, die am ganzen Baue vorkommen. Die drei gruppirten, sehr schmalen und schlanken Spitzbogenfenster jeder Travée des Seitenschiffs sind im Aeußeren durch eine sie einschließende Spitzbogen-Arcade zu einem Ganzen verbunden, deren Kämpfer wie Schluß sich durch einen nach dem Innern der Arcade vorspringenden Stein markirt zeigt. An der Nordseite ist in der ersten westlichen Travée dieses Baues statt eines Fensters ein reiches romanisches Seitenportal der Kirche angeordnet, dessen von Säulen unterstützte Rundbogen nach Innen zu immer von geringerem Durchmesser werden und wie Schnaase sich ausdrückt gleichsam zum Eintritte einladen. Diese Arcaden umschließen die 6 Fuß breite und 11 Fuß hohe Seitenpforte, deren scheidrechter Sturz in den Ecken durch Kragsteine unterstützt wird. Die diesem Portale vorgelegte Halle, die wir in unserer Zeichnung auf Bl. 21 halb zerstört und ohne Dach sehen, ist bei dem letzten Restaurationsbau erneuert worden. Ueber den unteren Fenstern und dicht unter dem Zahnschnittbände des Dachgesimses wölben sich im Rundbogen die kleinen, 3 Fuß breiten

Fenster der Emporen, von denen jede Travée eines erhalten hat. Ueber den Dächern der Seitenschiffe steigen die hohen, an jeder Seite von vier Kreisfenstern durchbrochenen Wände des Mittelschiffs auf, deren flache Lisenen, die die Haupttravée markiren, unter dem Kranzgesimse durch einen Rundbogenfries verbunden werden. Die genannten Kreisfenster zeigen geschmiegte und in Weise des gothischen Baustyls profilirte Einfassungen.

Die Giebelmauern des Querschiffs haben in ihrem unteren Theile romanische Portalbaue, von welchen der an der Nordseite besonders reich wenn auch dem Seitenportale des Langschiffs ähnlich erscheint. Die auf den Capitellen der Säulen und vor den von ihnen getragenen Halbkreisbögen ruhenden Löwengestalten zeigen deutlich, dafs vor dieser und in der früher hier befindlichen Vorhalle die geistlichen Gerichte unter Vorsitz des Abtes gehalten wurden, deren Acta als „*inter leones*“ geschehen bezeichnet wurden. Das Portal des südlichen Querschiffs ist vermauert. Die breiten Eck-Lisenen der Giebelwände schliessen sich oben in drei stumpfe Spitzbogen-Arcaden zusammen, in deren jeder sich eins der hohen und schlanken Rundbogenfenster befindet, die mit noch je einem anderen ähnlich gestalteten Fenster in der West- und Ostmauer jedes Querschiff erhellen. Ueber diesen Spitzbogen-Arcaden sind noch zu gleichem Zweck drei im Dreieck gestellte Kreisfenster angeordnet. Dem schrägaufsteigenden Dachsim des Giebels folgt der darunter befindliche Rundbogenfries. — Der achtseitige Mittelthurm über der Vierung, dessen Uebergang aus dem Vier- in das Achteck in einfachster Weise durch Abschmiegeln der Kanten des vierseitigen Theiles bewerkstelligt ist, zeigt Eck-Lisenen, die unter dem horizontalen Hauptgesimse durch Spitzbogenfriese verbunden sind. Jede der acht Seiten dieses Mittelthurmes schließt mit einem gleichseitigen Giebel-Dreieck nach oben hin ab, deren Tympana eine Gruppe kleiner Spitzbogenfenster zur Erleuchtung des Thurmsöllers zeigen; die aufsteigenden Satteldächer dieser Giebel schliessen zu einer fast 60 Fuß hohen Pyramide zusammen, deren Kanten in einer Achtelwindung gedreht sind, durch welche auch anderswo vorkommende Seltsamkeit der den Thurmhelm ausführende Zimmermann seine Kunstfertigkeit im Holzverbande zeigen wollte. Der Volksmund erzählt darnach, dafs der Teufel, neidisch auf das gottgefällige Bauwerk, demselben schaden und dem Thurme den Helm habe abdrehen wollen, unverrichteter Sache es aber bei dem Versuche habe bewenden lassen müssen.

Der Chorbau gestaltet sich in seinem westlichen dem Querschiff zunächst anschließenden Theile ähnlich dem Baue des Schiffes; die Apside des Chors zeigt schmale Eck-Lisenen, die sich an jeder Seite durch einen wie an einem Giebel auf- und absteigenden Bogenfries vereinigen. Hieraus hat der den Restaurationsbau zuoberst leitende Architekt, der damalige Bauinspector Oppermann, in sinniger Weise Veranlassung genommen, jede der fünf

Seiten des halben Achtecks der Chor-Apside mit einem Giebel zu schliessen, indem er das gewifs nicht ursprünglich horizontal durchgeführte Hauptgesimse dieses Theiles entfernte, und das von ihm angeordnete unmittelbar dem Auf- und Absteigen des Bogenfrieses folgen liess. Der Chor-Apside gab er aber als Helm eine halbe acht-

seitige Pyramide, gegen deren Seitenflächen die Satteldächer der Giebel anlaufen, durch welche Gestaltung dieser Theil der Kirche für den Anblick bedeutend gewonnen hat.

L. Lohde.

B e r i c h t i g u n g.

In Betreff des auf Blatt 2, 3 und 4 im Atlas des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift enthaltenen Entwurfs des verstorbenen Bauinspector L. Runge für den Umbau eines Landhauses in der Provinz Posen, sind wir durch gefällige Zuschrift des Herrn Kreis-Baumeister Rittwegen zu Rosenberg i. P., vom 27. Januar c., in den Stand gesetzt, die auf Seite 9 und 10 im Text gegebenen Erläuterungen zu diesem Entwurfe dahin zu berichtigen:

„dafs das qu. Landhaus nicht in der Provinz Posen, sondern in Bellschwitz bei Rosenberg i. P., einem Gute Sr. Excellenz des Ober-Burggrafen Herrn v. Brünneck,

zur Ausführung gebracht worden ist. — Die Baulichkeiten sind mit Ausnahme des Thurmes, dessen Errichtung und Vollendung einer späteren Zeit vorbehalten bleibt, genau nach den mitgetheilten Zeichnungen von Grund aus neu errichtet und gewähren, da dieselben in einem freundlichen Park auf einer Anhöhe, hart an der Graudenz-Altfelder Chaussee ihren Platz erhalten haben, einen herrlichen Anblick, so dafs dieser Prachtbau als eine Hauptzierde für den dortigen Kreis angesehen werden kann.“

Die Redaction.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

Verzeichnifs der angestellten Baubeamten des Staats.

A. Im Ressort des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten:

a. Bei der Verwaltung für Bau- und Eisenbahn-Angelegenheiten.

1) Beim Ministerium.

Hr. Mellin, General-Bau-Director.

Ministerial-Bauräthe.

- Hr. Dr. Severin, Geh. Ober-Baurath.
- Dr. Hagen, desgl.
- Busse, desgl.
- Stüler, desgl. und Architekt Sr. Majestät des Königs.
- Berring, desgl.
- Linke, desgl.
- Lentze, Carl, desgl. (auf Commission in Dirschau).
- Hübener, desgl.
- Weyer, Geh. Baurath.
- Anders, desgl.
- Kawerau, Wilh., desgl.
- Nottebohm, desgl.
- Salzenberg, Reg.- und Baurath (commissarisch).

Technische Hilfsarbeiter bei der Bau-Abtheilung.

- Hr. Erbkam, Baurath.
- Kümmitz, Bauinspector.
- Schwarz, Land-Baumeister und Professor.
- Sonntag, Bauinspector (commissarisch).

Technische Hilfsarbeiter bei der Eisenbahn-Abtheilung.

- Hr. Weishaupt, Th., Regierungs- und Baurath.
- Plathner, Eisenbahn-Bauinspector.

Für besondere Bau-Ausführungen.

- Hr. Naumann, Regierungs- und Baurath in Freienwalde a. O.
- Bürde, Baurath in Berlin.

2) Technische Bau-Deputation zu Berlin.

- Hr. Dr. Severin, Geh. Ober-Baurath, Vorsitzender, s. oben bei 1.
- Eytelwein, Geh. Ober-Finanzrath.
- Becker, Geh. Ober-Baurath.
- Dr. Hagen, desgl. s. oben bei 1.
- Busse, desgl. desgl.
- Stüler, desgl. desgl.
- Berring, desgl. desgl.
- Linke, desgl. desgl.
- Lentze, desgl. desgl.
- Hartwich, desgl. in Cöln.
- Wedding, Geh. Regierungsrath in Berlin.
- Brix, desgl. in Berlin.
- Zwirner, desgl. in Cöln.
- v. Quast, desgl. in Berlin.
- Uhlig, Regierungs- und Baurath in Stettin.
- Horn, desgl. in Potsdam.
- Briest, desgl. desgl.

- Hr. Strack, Hof-Baurath und Professor in Berlin.
- Hitzig, Baurath in Berlin.
 - Fleischinger, Geh. Ober-Baurath in Berlin.
 - Henz, Geh. Regierungsrath in Münster.
 - Hübener, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. oben bei 1.
 - Rothe, Geh. Regierungsrath desgl.
 - Schadow, Hof-Baurath desgl.
 - Drewitz, Reg.- und Baurath in Erfurt.
 - Weyer, Geh. Baurath, s. oben bei 1.
 - Prange, Geh. Regierungsrath in Arnberg.
 - Wiebe, desgl. in Stettin.
 - Nottebohm, Geh. Baurath in Berlin, s. oben bei 1.
 - Anders, desgl. desgl. desgl.
 - Kawerau, desgl. desgl. desgl.
 - Redtel, Geh. Bergrath. desgl.

3) Bei der Bau-Akademie angestellt als Lehrer.

- Hr. Brix, Geh. Regierungsrath, s. oben bei 2.
- Bötticher, Professor.
 - Stier, Baurath und Professor.
 - Schwarz, Professor und Land-Baumeister, s. oben bei 1.

4) Bei dem Gewerbe-Institut.

- Hr. Nottebohm, Geh. Baurath und Director des Instituts.
- Manger, Bauinspector und Professor.
 - Lohde, Professor.

5) Bei den Eisenbahn-Commissariaten.

- Hr. Schwedler, Regierungs- und Baurath in Berlin.
- Fromme, desgleichen in Cöln.
 - Simon, Eisenbahn-Bauinspector in Berlin.

6) Bei den Eisenbahn-Directionen.

a. der Ostbahn.

- Hr. Jacobiny, Reg.- u. Baurath, Mitglied der Direction in Bromberg.
- Ludewig, Eisenbahn-Ober-Betriebs-Inspector daselbst.
 - Oberbeck, Bauinspector, Eisenbahn-Betriebs-Inspector in Stettin.
 - Grillo, Eisenbahn-Bauinspector in Danzig.
 - Hildebrand, desgl. Betriebs-Inspector in Königsberg in Pr.
 - Behm, Eisenbahn-Baumeister in Danzig.
 - Heegewaldt, desgl. in Königsberg in Pr.
 - Rampold, desgl. in Posen.
 - Micks, desgl. in Königsberg in Pr.
 - Mentz, desgl. in Naekel.
 - Wiebe, desgl. in Bromberg.
 - Thiele, desgl. in Danzig.
 - Schultze, H. Ed. Wilh., desgl. in Dirschau.

b. der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn.

- Hr. Malberg, Regierungs- und Baurath, Mitglied der Direction, in Berlin.
- Umpfenbach, Eisenbahn-Baumeister daselbst.
 - Priefs, desgl. in Breslau.
 - Meske, desgl. in Görlitz.

c. der Westphälischen Eisenbahn.

- Hr. Henz, Geheimer Regierungsrath, Vorsitzender der Direction, in Münster, s. oben bei 2.
- Rolcke, Eisenbahn-Baumeister daselbst.
 - Keil, desgl. daselbst.
 - Stegemann, desgl. daselbst.
 - Dulon, desgl.

d. der Saarbrücker Eisenbahn.

- Hr. Hoffmann, Conrad, Reg.- und Baurath in Saarbrücken.
- Simons, Eisenbahn-Bauinspector daselbst.
 - Fabra, Eisenbahn-Baumeister daselbst.

e. der Eisenbahn-Direction in Elberfeld.

- Hr. Weishaupt, Herrm., Reg.- und Baurath, Mitglied der Direction, in Elberfeld.

- Hr. Plange, Eisenbahn-Bauinspector, zweites technisches Mitglied, in Elberfeld.

- Stute, Eisenbahn-Betriebs-Inspector daselbst.
- Blankenhorn, Eisenbahn-Baumeister bei dem Bau der Ruhr-Sieg-Bahn.
- Winterstein, Carl, desgl., bei der Prinz-Wilhelms-Eisenbahn in Langenberg.
- Krüsemann, desgl., bei der Bergisch-Märkischen Eisenbahn in Hagen.
- Schneider, Eisenbahn-Baumeister in Elberfeld.
- Korn, desgl., bei dem Bau der Ruhr-Sieg-Bahn.

f. der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn.

- Hr. Löffler, Eisenbahn-Bauinspector, technisches Mitglied der Direction, in Aachen.
- Scheerbarth, Eisenbahn-Betriebs-Inspector daselbst.
 - Geifslor, Eisenbahn-Baumeister daselbst.

g) der Rhein-Nahe-Eisenbahn.

- Hr. Cuno, Eisenbahn-Bauinspector, technisches Mitglied der Direction, in Kreuznach.
- Winterstein, Ludwig, Eisenbahn-Baumeister in Kirn.
 - Zeh, desgl. in Oberstein.
 - Quassowski, desgl. in Kreuznach.
 - Fischer, desgl. daselbst.

h) der oberschlesischen Eisenbahn.

- Hr. Rosenbaum, Baurath, zweites Mitglied der Direction (commissarisch), in Breslau.

7) Bei der Commission für den Bau der Creuz-Cüstrin-Frankfurter Eisenbahn.

- Hr. Stein, Reg.- und Baurath, erstes Mitglied der Commission, in Frankfurt a. d. O.
- Lange, Friedr. Gust., Eisenbahn-Bauinspector in Cüstrin.
 - Kirchhof, Eisenbahn-Baumeister in Landsberg a. d. W.
 - Woas, desgl. in Cüstrin.
 - Becker, desgl. daselbst.

8) Bei der Commission für den Bau der Weichsel- und Nogatbrücken in der Ostbahn und für die Strom- und Deichbauten an der Weichsel.

- Hr. Lentze, Geh. Ober-Baurath in Dirschau, s. oben bei 1.
- Spittel, Geh. Regierungsrath in Danzig.
 - Schwahn, Wasser-Bauinspector in Dirschau.
 - Schmidt, Wasser-Baumeister in Marienburg.

9) Beim Polizei-Präsidium zu Berlin.

- Hr. Rothe, Geh. Regierungsrath in Berlin, s. oben bei 2.
- Köbke, Bauinspector daselbst.
 - Albrecht, Land-Baumeister daselbst.

10) Bei der Ministerial-Bau-Commission zu Berlin.

- Hr. Nietz, Reg.- und Baurath.
- Wilmanns, Bauinspector.
 - Prüfer, Baurath.
 - Schrobitz, Bauinspector.
 - Waesemann, desgl.
 - Lohse, desgl. (z. Z. auf Urlaub)
 - Lanz, Strassen-Inspector.

11) Bei der Regierung zu Königsberg in Pr.

- Hr. Kloht, Reg.- und Baurath in Königsberg.
- Puppel, desgl. daselbst.
 - Pohlmann, Ober-Bauinspector daselbst.
 - Jester, Land-Bauinspector in Heilsberg.
 - Bertram, desgl. in Braunsberg.
 - Steencke, Baurath in Zölz bei Saalfeld.
 - Arndt, Bauinspector in Königsberg.
 - Tischler, desgl. daselbst.
 - Lettgau, Wasser-Bauinspector in Labiau.

- Hr. Hecker, Schloß-Bauinspector in Königsberg.
- Arnold, Bauinspector in Hohenstein.
 - Bleek, P. Ludwig, Hafen-Bauinspector in Memel.
 - von Horn, Bauinspector in Ortelsburg.
 - Frey, Hafen-Bauinspector in Pillau.
 - Hoffmann, Frd. Wilh., Kreis-Baumeister in Pr. Holland.
 - Cochius, Albert, desgl. in Pr. Eylau.
 - Schulz, Theodor, desgl. in Bartenstein.
 - Meyer, desgl. in Prökuls.
 - Bürkner, desgl. in Rastenburg.
 - Preinitzer, desgl. in Wehlau.

12) Bei der Regierung zu Gumbinnen.

- Hr. Gerhardt, Reg.- und Baurath in Gumbinnen.
- Koppin, desgl. daselbst.
 - Vogt, Bauinspector in Lyk.
 - Rauter, desgl. in Tilsit.
 - Gentzen, desgl. in Darkehmen.
 - Fütterer, Wasser-Bauinspector in Tilsit.
 - Szepannek, Bauinspector in Gumbinnen.
 - Schäffer, Wasser-Bauinspector in Kuckerneese.
 - Ferne, Bauinspector in Nicolaiken.
 - Zicks, Kreis-Baumeister in Tilsit.
 - Knorr, desgl. in Pillkallen.
 - Gandtner, desgl. in Insterburg.
 - Freund, desgl. in Lötzen.

13) Bei der Regierung zu Danzig.

- Hr. Spittel, Geh. Regierungsrath in Danzig, s. oben bei 8.
- Klopsch, Wasser-Bauinspector in Elbing.
 - Müller, desgl. in Danzig.
 - Donner, Bauinspector daselbst.
 - Ehrenreich, Hafen-Bauinspector in Neufahrwasser.
 - Gersdorf, Rob. Aug., Wasser-Bauinspector in Marienburg.
 - Krause, Dünen-Bauinspector in Danzig.
 - Königk, Kreis-Baumeister in Elbing.
 - Hoffmann, desgl. in Neustadt in Westpreußen.
 - Kromrey, Wasser-Baumeister in Rothebude.
 - Basilewski, Kreis-Baumeister in Danzig.
 - Fromm, desgl. in Berent.
 - Heithaus, desgl. in Dirschau.

14) Bei der Regierung zu Marienwerder.

- Hr. Schmid, Geh. Regierungsrath in Marienwerder.
- Henke, Reg.- und Baurath daselbst.
 - Erdmann, Deich-Inspector in Marienwerder.
 - Berndt, Wasser-Bauinspector in Culm.
 - Hillenkamp, Bauinspector in Graudenz.
 - Thiele, Kreis-Baumeister in Deutsch-Crone.
 - Hille, desgl. in Conitz.
 - Rittwegen, desgl. in Rosenberg.
 - Schlichting, desgl. in Strasburg.
 - Koch, Land-Baumeister in Marienwerder.
 - Zeidler, Kreis-Baumeister in Thorn.
 - Ehrhardt, desgl. in Schwetz.
 - Luchterhandt, desgl. in Marienwerder.

15) Bei der Regierung zu Posen.

- Hr. Butzke, Reg.- und Baurath in Posen.
- von Bernuth, desgl. daselbst.
 - Schinkel, Bauinspector daselbst.
 - Lange, Wege-Bauinspector daselbst.
 - Laacke, Bauinspector in Lissa.
 - Vockrodt, desgl. in Posen.
 - Kasel, desgl. in Ostrowo.
 - Winchenbach, desgl. in Meseritz.
 - Passek, Wasser-Bauinspector in Posen.
 - Tietze, Kreis-Baumeister in Kosten.
 - von Gropp, desgl. in Krotoschin.
 - Geyer, desgl. in Posen.

16) Bei der Regierung zu Bromberg.

- Hr. Obuch, Reg.- und Baurath in Bromberg.
- Meyer, Ober-Bauinspector daselbst.
 - Crüger, Bauinspector in Schneidemühl.
 - Orthmann, Wasser-Bauinspector in Bromberg.
 - Gadow, Bauinspector in Gnesen.
 - Pfannenschmidt, desgl. in Bromberg.
 - Köbke, desgl. in Schneidemühl.
 - Quassowski, Kreis-Baumeister in Bromberg.
 - Voigtel, Max, desgl. in Inowraclaw.

17) Bei der Regierung zu Stettin.

- Hr. Uhlig, Reg.- und Baurath in Stettin, s. oben bei 2.
- Exner, desgl. daselbst.
 - Lentze, Carl Ludw., Baurath in Stargard.
 - Borchard, Wasser-Bauinspector in Swinemünde.
 - Rudolphy, Bauinspector in Demmin.
 - Lody, desgl. in Stargard.
 - Herrmann, desgl. in Stettin.
 - Herr, Wasser-Bauinspector daselbst.
 - Brockmann, Kreis-Baumeister in Naugard.
 - Fessel, desgl. in Cammin.
 - Trübe, desgl. in Greifenhagen.
 - Thömer, desgl. in Anclam.
 - Möller, Land-Baumeister in Stettin.
 - Treuhaupt, Kreis-Baumeister in Pasewalk.

18) Bei der Regierung zu Cöslin.

- Hr. Nünneke, Geh. Regierungsrath in Cöslin.
- Pommer, Baurath daselbst.
 - Blaurock, Bauinspector in Belgard.
 - Dr. Oldendorp, desgl. in Cöslin.
 - Drewitz, Carl Wilh., desgl. in Stolp.
 - Moek, Wasser-Bauinspector in Colberg.
 - Bleek, J. Siegfr., Bauinspector in Neu-Stettin.
 - Deutschmann, Kreis-Baumeister in Lauenburg.
 - Döbbel, desgl. in Dramburg.
 - Kolkowski, desgl. in Bütow.

19) Bei der Regierung zu Stralsund.

- Hr. von Dömming, Reg.- und Baurath in Stralsund.
- Michaelis, Ober-Bauinspector daselbst.
 - Khün, Wasser-Bauinspector in Stralsund.
 - Nicolai, Kreis-Baumeister in Grimmen.
 - Westphal, desgl. in Greifswald.

20) Bei der Regierung zu Breslau.

- Hr. Schildener, Reg.- und Baurath in Breslau.
- Arendt, desgl. daselbst.
 - von Aschen, Baurath daselbst.
 - Zahn, Bauinspector in Breslau.
 - Elsner, desgl. in Glatz.
 - Martins, Wasser-Bauinspector in Breslau.
 - Bergmann, Bauinspector daselbst.
 - Brennhausen, desgl. in Schweidnitz.
 - Blankenhorn, desgl. in Brieg.
 - Schnepel, desgl. in Reichenbach.
 - Versen, Wasser-Bauinspector in Steinau.
 - Arnold, Kreis-Baumeister in Neumarkt.
 - von Rapacki, Wege-Baumeister in Freiburg.
 - Schmeidler, Kreis-Baumeister in Oels.
 - von Damitz, desgl. in Glatz.
 - Rosenow, desgl. in Trebnitz.
 - Zölffel, desgl. in Wohlau.
 - Milczewski, Land-Baumeister in Breslau.

21) Bei der Regierung zu Liegnitz.

- Hr. Oeltze, Geh. Regierungsrath in Liegnitz.
- Hirschberg, Reg.- und Baurath daselbst.
 - Cords, Baurath in Glogau.
 - Simon, Bauinspector daselbst.

Hr. Hamann, Baurath in Görlitz.

- Homann, Bauinspector in Liegnitz.
- Münter, desgl. daselbst.
- Wolff, desgl. in Hirschberg.
- Müller, Kreis-Baumeister in Lauban.
- Schodstädt, desgl. in Hoyerswerda.
- Schirmer, desgl. in Goldberg.
- Werder, desgl. in Sagan.
- von Nassau, desgl. in Landshut.
- Pohl, desgl. in Löwenberg.
- Klindt, desgl. in Grünberg.
- Held, desgl. in Bunzlau.
- Dörnert, desgl. in Landshut (commissarisch).
- Baensch, Land-Baumeister in Liegnitz.

22) Bei der Regierung zu Oppeln.

Hr. Gerasch, Reg.- und Baurath in Oppeln.

- Rampoldt, Wasser-Bauinspector daselbst.
- Illing, Bauinspector in Neisse.
- Gabriel, Wasser-Bauinspector in Gleiwitz.
- Linke, Bauinspector in Ratibor.
- Gottgetreu, desgl. in Oppeln.
- C. W. Hoffmann, Kreis-Baumeister in Creutzburg.
- König, desgl. in Lublinitz.
- Zickler, desgl. in Cosel.
- Assmann, desgl. in Gleiwitz.

23) Bei der Regierung zu Potsdam.

Hr. Horn, Reg.- und Baurath in Potsdam, s. oben bei 2.

- Briest, desgl. daselbst, s. oben bei 2.
- Treplin, Ober-Bauinspector daselbst.
- Blankenstein, Wasser-Bauinspector in Grafenbrück.
- Ziller, Bauinspector in Potsdam.
- Becker, desgl. in Berlin.
- v. Rosainsky, desgl. in Perleberg.
- Blew, desgl. in Angermünde.
- Schneider, desgl. in Brandenburg.
- Gärtner, desgl. in Berlin.
- Zicks, Wasser-Bauinspector in Thiergartenschleuse bei Oranienburg.
- Gerndt, Bauinspector in Jüterbogk.
- Stappenbeck, desgl. in Königs-Wusterhausen.
- Jacobi, desgl. in Potsdam.
- Kranz, desgl. in Berlin.
- Kiesling, Wasser-Bauinspector in Havelberg.
- Herzer, Bauinspector in Prenzlau.
- Hanff, Kreis-Baumeister in Gransee.
- Buttmann, desgl. in Treuenbrietzen.
- Wedecke, desgl. in Kyritz.
- Rätzel, desgl. in Friesack.
- von Lesser, Wasser-Baumeister in Lenzen.
- Elpel, desgl. in Coepenick.
- Vogler, Kreis-Baumeister in Freienwalde.

24) Bei der Regierung zu Frankfurt a. O.

Hr. Philippi, Geh. Regierungsrath in Frankfurt.

- Flaminius, Reg.- und Baurath daselbst.
- Krause, Baurath in Sorau.
- Henff, Wasser-Bauinspector in Frankfurt.
- Wintzer, Bauinspector in Cottbus.
- Brinkmann, desgl. in Landsberg a. W.
- Michaelis, desgl. in Frankfurt.
- Lüdke, desgl. daselbst.
- Rupprecht, desgl. in Lübben.
- Ullmann, desgl. in Friedeberg.
- Beuck, Wasser-Bauinspector in Crossen.
- Bohrdt, Kreis-Baumeister in Züllichau.
- Cochius, Friedr. Wilh., desgl. in Cüstrin.
- Weishaupt, Franz Julius Otto, desgl. in Königsberg Nm.
- Ebel, desgl. in Zielenzig.
- Schack, Land-Baumeister in Frankfurt.
- Gersdorf, Gust. Wilh., Wasser-Baumeister in Cüstrin.

25) Bei der Regierung zu Magdeburg.

Hr. Rosenthal, Reg.- und Baurath in Magdeburg.

- Zimmermann, desgl. daselbst.
- Kaufmann, Wasser-Bauinspector in Genthin.
- Blumenthal, Bauinspector in Halberstadt.
- Stüler, desgl. in Neuhaldensleben.
- Reusing, desgl. in Burg.
- Pelizaeus, desgl. in Oschersleben.
- Pickel, desgl. in Magdeburg.
- Rathsam, desgl. daselbst.
- Crüsemann, desgl. in Halberstadt.
- Schäffer, Wasser-Bauinspector in Magdeburg.
- Pflughaupt, Kreis-Baumeister in Stendal.
- Detto, desgl. in Genthin.
- Hanke, desgl. in Salzwedel.
- Wagenführ, desgl. in Barby (commissarisch).
- Treuding, desgl. in Gardelegen.
- Kozlowsky, Land-Baumeister in Magdeburg.
- Heyn, Wasser-Baumeister in Stendal.

26) Bei der Regierung zu Merseburg.

Hr. Haupt, Geh. Regierungsrath in Merseburg.

- Ritter, Reg.- und Baurath daselbst.
- Gause, Bauinspector in Wittenberg.
- Dolscius, Bauinspector in Torgau.
- Schönwald, desgl. in Naumburg.
- Steudener, desgl. in Halle.
- Lüddecke, Wasser-Bauinspector in Torgau.
- Laacke, Bauinspector in Zeitz.
- Nordtmeyer, desgl. in Eisleben.
- Schulze, Ernst Friedr. Mart., desgl. in Artern.
- Sommer, desgl. in Merseburg.
- Klaproth, Kreis-Baumeister in Wittenberg.
- Wolff, desgl. in Halle.
- Gericke, desgl. in Delitzsch.
- Schmieder, desgl. in Sangerhausen.
- de Rège, desgl. in Weißenfels.
- Ewer mann, desgl. in Herzberg.

27) Bei der Regierung zu Erfurt.

Hr. DREWITZ, Reg.- und Baurath in Erfurt, s. oben bei 2.

- Vehsemeyer, Baurath daselbst.
- Monecke, Bauinspector in Mühlhausen.
- Lünzner, desgl. in Heiligenstadt.
- Schulze, desgl. in Nordhausen.
- Steinbeck, desgl. in Schleusingen.
- Reifersert, Kreis-Baumeister in Ranis.
- Pabst, Land-Baumeister und Professor in Erfurt.
- Wertens, Kreis-Baumeister in Weissensee.

28) Bei der Regierung zu Münster.

Hr. von Briesen, Geh. Regierungsrath in Münster.

- Monjé, Ober-Bauinspector daselbst.
- Veltmann, Baurath daselbst.
- Dyckhoff, Wege-Bauinspector daselbst.
- von Alemann, Bauinspector in Haltern.
- Borggreve, desgl. in Hamm.
- Hauptner, desgl. in Münster.
- von der Goltz, Kreis-Baumeister in Steinfurt.
- Held, desgl. in Coesfeld.
- Pietsch, desgl. in Rheine.

29) Bei der Regierung zu Minden.

Hr. Wesener, Reg.- und Baurath in Minden.

- Kawerau, Carl Ludw., desgl. daselbst.
- Reimann, Bauinspector in Warburg.
- Dr. Lundehn, desgl. in Höxter.
- Waegener, desgl. in Bielefeld.
- Jung, desgl. in Minden.
- Wendt, Kreis-Baumeister in Paderborn.
- Stahl, desgl. in Minden.
- Kaupisch, desgl. in Büren.

30) Bei der Regierung zu Arnberg.

- Hr. Prange, Geh. Regierungsrath in Arnberg.
 - Buchholz, Baurath daselbst.
 - Stöpel, Baurath in Hagen.
 - Kronenberg, Bauinspector in Arnberg.
 - Plate, desgl. in Siegen.
 - Hassenkamp, desgl. in Soest.
 - Büchler, desgl. in Brilon.
 - Dieckmann, Kreis-Baumeister in Iserlohn.
 - von Hartmann, desgl. in Dortmund.
 - Oppert, desgl. in Bochum.
 - Siemens, desgl. in Hamm.
 - Staudinger, desgl. in Berleburg.
 - Uhlmann, desgl. in Erwitte.
 - Westermann, desgl. in Meschede.
 - Clotten, desgl. in Olpe.
 - v. Viebahn, desgl. in Altena.

31) Bei dem Oberpräsidium und der Regierung zu Coblenz.

- Hr. Nobiling, Geh. Regierungsrath und Rheinstrom-Baudirector, in Coblenz.
 - Butzke, Baurath und Rhein-Schiffahrts-Inspector daselbst.
 - Cremer, Wasser-Baumeister daselbst.
- Hr. Junker, Reg.- und Baurath in Coblenz.
 - Schmitz, Bauinspector daselbst.
 - Uhrich, desgl. daselbst.
 - Conradi, desgl. in Creuznach.
 - Hipp, Wasser-Bauinspector in Coblenz.
 - Wagenführ, Kreis-Baumeister in Wetzlar.
 - Nell, desgl. in Linz.
 - Krafft, desgl. in Mayen.
 - Bierwirth, desgl. in Altenkirchen.
 - Bormann, desgl. in Simmern.
 - Corlin, Wasser-Baumeister in Cochem.

32) Bei der Regierung zu Düsseldorf.

- Hr. Müller, Reg.- und Baurath in Düsseldorf.
 - Krüger, desgl. daselbst.
 - Walger, Bauinspector in Crefeld.
 - Willich, Wasser-Bauinspector in Rees.
 - Kayser, desgl. in Ruhrort.
 - Heuse, Bauinspector in Elberfeld.
 - Hild, Wasser-Bauinspector in Düsseldorf.
 - Schrörs, Bauinspector daselbst.
 - Sauer, desgl. in Wesel.
 - Weise, desgl. in Neufs.

b) Im Ressort der Bergwerks-, Hütten- und Salinen-Verwaltung.

- Hr. Redtel, Geh. Bergrath in Berlin, s. oben bei 2.
 - Althans, Ober-Bergrath in Saynerhütte.
 - Schönfelder, Ober-Berg- und Baurath in Berlin.
 - Dieck, Bauinspector in Saarbrücken.
 - Flügel, desgl. in Schönebeck bei Magdeburg.

c) Im Ressort der Telegraphen-Verwaltung.

- Hr. Borggreve, Baurath in Berlin.

- Hr. van den Bruck, Kreis-Baumeister in Weyer bei Solingen.
 - Laur, desgl. in Lennep.
 - Cuno, desgl. in Xanten.
 - Giersberg, desgl. in Cleve.
 - Kind, desgl. in Essen.

33) Bei der Regierung zu Cöln.

- Hr. Zwirner, Geh. Regierungsrath in Cöln, s. oben bei 2.
 - Schwedler, Wasser-Bauinspector in Cöln.
 - Schopen, Bauinspector daselbst.
 - Dieckhoff, desgl. in Bonn.
 - Werner, Kreis-Baumeister daselbst.
 - Sepp, desgl. in Deutz.
 - Küster, desgl. in Gummersbach.
 - Krokisius, desgl. in Cöln.
 - Cremer, Robert, Land-Baumeister daselbst.

34) Bei der Regierung zu Trier.

- Hr. Hoff, Reg.- und Baurath in Trier.
 - Giese, Ober-Bauinspector daselbst.
 - Wolff, Bauinspector daselbst.
 - Seyffahrt, desgl. in Saarbrücken.
 - Dallmer, desgl. in Uerzig bei Wittlich.
 - Fischer, Joh. Lorenz, Kreis-Baumeister in St. Wendel.
 - Bergius, desgl. in Trier.
 - Ritter, desgl. daselbst.
 - Müller, desgl. in Prüm.
 - Köppe, desgl. in Saarburg.

35) Bei der Regierung zu Aachen.

- Hr. Krafft, Reg.- und Baurath in Aachen.
 - Cremer, Baurath daselbst.
 - Blankenhorn, Bauinspector in Eupen.
 - Bäseler, desgl. in Heinsberg.
 - Castenholz, Kreis-Baumeister in Malmedy.
 - Lüddemann, desgl. in Schleiden.
 - Lange, Friedr. Wilh., desgl. in Düren.
 - Kruse, Land-Baumeister in Aachen.

36) Bei der Regierung zu Sigmaringen.

- Hr. Keller, Ober-Bauinspector in Sigmaringen.
 - Zobel, Kreis-Baumeister in Hechingen.

Beurlaubt sind:

- Hr. Wiebe, Geh. Regierungsrath, zum Bau der Hinterpommerschen Eisenbahn.
 - Hähner, Eisenbahn-Director in Cöln, zum Bau der Deutz-Giesener Eisenbahn.
 - Lohse, Wasser-Bauinspector in Cöln, zum Bau der Brücke über den Rhein daselbst.
 - Wallbaum, Regierungs- und Baurath.

- Hr. Schwarz, Bauinspector in Dortmund.
 - Plantico, desgl. in Königshütte.
 - Oesterreich, Baumeister in Dürrenberg.
 - Sasse, desgl. in Tarnowitz.

B. Bei anderen Ministerien und Behörden:

1) Beim Hofstaate Sr. Majestät des Königs, beim Hofmarschall-Amte, beim Ministerium des Königlichen Hauses u. s. w.

- Hr. Stüler, Geh. Ober-Baurath und Director der Schloß-Baucommission, Architekt Sr. Majestät des Königs, in Berlin, siehe oben bei A, 1.
 - Schadow, Hof-Baurath, Schloß-Baumeister in Berlin, s. o. b. A, 2.
 - Hesse, desgl. in Potsdam.

- Hr. Strack, Hof-Baurath und Professor in Berlin, s. oben bei A, 2.
 - Häberlin, Hof-Bauinspector in Potsdam.
 - v. Arnim, desgl. und Professor, daselbst.

- Hr. Gottgetreu, Hof-Bauinspector in Potsdam, bei der Königl. Garten-Intendantur.

- Hr. Wullstein, Forst- und Baurath in Töppendorf bei Polkwitz, bei der Hofkammer der Königl. Familiengüter.

Hr. Pasewaldt, Hofkammer- und Baurath in Berlin, bei derselben.
- Stappenbeck, Bauinspector in Königs-Wusterhausen, bei derselben, siehe oben bei A, 23.

Hr. Langhans, Ober-Baurath, Architekt des Opernhauses, bei der General-Intendantur der Königl. Schauspiele.

2) Beim Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten, und im Ressort desselben.

Hr. von Quast, Geh. Regierungsrath, Conservator der Kunstdenkmäler, in Berlin, siehe oben bei A, 2.
- Kreye, Haus- und Bauinspector des Königl. Museums, in Berlin.

3) Im Ressort des Ministeriums des Innern.

Hr. Scabell, Brand-Director in Berlin.
- Gerstenberg, Brand-Inspector daselbst.

4) Beim Finanz-Ministerium.

Hr. Eytelwein, Geh. Ober-Finanzrath in Berlin, s. o. bei A, 2.

5) Beim Kriegs-Ministerium und im Ressort desselben.

Hr. Fleischinger, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. o. bei A, 2.
- Bölke, Baurath in Potsdam.
- Paasch, Land-Baumeister in Berlin.
- Zober, desgl. daselbst.
- Böckler, desgl. in Cöln.

6) Im Ressort der Admiralität.

Hr. Pfeffer, Wirkl. Admiralitäts-Rath in Berlin.
- Gücker, Marine-Hafen-Bau-Director.

7) Im Ressort des Ministeriums für landwirthschaftliche Angelegenheiten.

Hr. Wurffbain, Regierungs- und Baurath in Erfurt.
- Sturtzel, Bauinspector in Inowraclaw.
- Röder, Wasser-Bauinspector in Liebenwerda.
- Grund, desgl. in Vierrssen.
- Wernekinck, Wasser-Baumeister in Kosten.
- Klehmet, desgl. in Zossen.
- Michaelis, desgl. in Wiedenbrück.

Aufgestellt den 27. Januar 1857.

Zusammenstellung der Resultate der bisherigen Versuche auf den preussischen Staats- und unter Staats-Verwaltung stehenden Privat-Eisenbahnen, die Anwendung von Steinkohlen an Stelle von Coaks zur Feuerung der Locomotiven betreffend.

1. Beschaffenheit der Steinkohle.

Was die Qualität der zur Locomotivfeuerung zu verwendenden Steinkohlen betrifft, so hat sich bei allen Versuchen herausgestellt, daß hierzu nicht jede Kohlensorte brauchbar ist. Von der versuchten Anwendung grufsartiger, magerer Kohlen aus dem Wurm-Revier mußte auf der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn wieder Abstand genommen werden; ebenso wenig zeigten sich die probirten Sorten fetter, backender Steinkohlen von der oberen Ruhr und dem rechten Ufer des Niederrheins geeignet. Dagegen gaben möglichst schwefelfreie Flammkohlen einen durchaus befriedigenden Effect. Kohlen dieser Gattung von der Zeche Zollverein in ihrem ursprünglichen grufsartigen Zustande nach der Förderung vertrugen sogar einen Zusatz von Fettkohlen der Zeche Concordia (bei Oberhausen).

Für die Westfälische Eisenbahn gelang es, im Wittenschen Revier aus der Grube Franziska Tiefbau Kohlen zu erhalten, welche den Anforderungen im Allgemeinen entsprachen. Die-

selben mußten jedoch gesiebt werden, wodurch ein Abfall von 25 bis 33 Procent des angelieferten Quantums entstand, welcher nur für einen geringen Preis wieder verwerthet werden konnte. Vom Bezuge der Kohlen aus entfernteren Gegenden der unteren Ruhr mußte diese Bahn Abstand nehmen, da andernfalls die Kosten der Kohlen durch den weiteren Transport sich höher stellten, als die Kosten von Coaks.

Bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn wurden zum Theil gesiebte Backkohlen aus der Königin-Louisen-Grube, deren Abfall (etwa 10 Procent) sich durch Vercoakung gut verwerthen läßt, zum Theil trockene Kohle aus der Königsgrube (beide in Oberschlesien) mit Nutzen verwendet. Der Abfall der letzteren im Betrage von ebenfalls nahe 10 Procent läßt sich jedoch nur wenig verwerthen.

Die Saarbrücker Eisenbahn fand die Kohlen der Gruben Reden und von der Heydt zur Locomotivfeuerung geeignet, hat jedoch letzteren schließlic den Vorzug gegeben, weil sie stückreicher sind.

Im Allgemeinen werden die Stückkohlen den Grufskohlen vorgezogen, weil die feineren Theilchen der letzteren theils durch den Rost fallen, theils bei lebhaftem Zug durch die Feuerröhren in die Rauchkammer getrieben werden. Es wird deshalb von einigen Seiten vorgeschlagen, diese feineren Theile durch Siebung der aus den Gruben kommenden Kohle von dem Feuerungsmaterial für Locomotiven auszuschneiden und Coaks daraus zu bereiten.

Auf der Saarbrücker und der Westfälischen Eisenbahn hat man mit gutem Erfolg insbesondere für Personenzüge versuchsweise auch Kohlen und Coaks gemischt angewendet. Erstere nahm hierzu 2 Gewichtstheile Coaks und 1 Gewichtstheil Kohlen, letztere liefs 6 bis 8 Zoll hohe Kohlen- und Coaks-Schichten im Feuerkasten abwechseln. Die Coaks erleichterten den Durchgang der Luft durch die Heizmasse und bewirkten dadurch, daß selbst die kleineren Kohlenstückchen auch in den Ecken des Feuerraumes vollkommen verbrannten.

2. Einrichtung der Feuerkasten zur Kohlenheizung.

Um die der Steinkohlenfeuerung am besten entsprechende Einrichtung der Feuerkasten kennen zu lernen, sind verschiedenartig construirte Roste benutzt worden und zwar:

a) sogenannte Treppenroste, aus gußeisernen Platten auf schmiedeeisernem Gerüst bestehend und an der tiefsten Stelle mit einigen beweglichen Roststäben zum Reinigen versehen, nach dem bekannten französischen Muster.

Die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn hat dieselben in Betreff des Verbrauchs an Brennmaterial vortheilhafter gefunden als die ad b) beschriebenen Roste, jedoch litten die Rostplatten sehr stark, und beim Gebrauch von Backkohlen fehlte es an Zug. Als später nur mit trockener Kohle aus der Königsgrube gefeuert wurde, ermäßigte sich der Verbrauch an Rostplatten etwa auf die Hälfte.

Die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn hält diese Roste für gewisse Kohlensorten nicht für unbedingt erforderlich, auch nicht für vortheilhafter als die nachstehend beschriebenen geneigten Roste. Neuerdings werden dort die Rostplatten der Länge nach geschlitzt, wodurch gewissermaassen ein nach der Quere liegender Rost entsteht. Bedeutende Verminderung des Verbrauches an Platten und Erhöhung des Zuges wird als Erfolg dieser Anordnung angegeben.

Die Verwaltung der Prinz-Wilhelms-Bahn fand den Treppenrost besonders für die kleinen Maschinen älterer Construction mit kleinem Feuerkasten und geringer Heizfläche unter Fortlassung des Aschkastens geeignet. Bei Beibehaltung des letzteren wurde die Hitze unter dem Roste so groß, daß ein

Schmelzen der Roststäbe zu befürchten stand. Durch das Fehlen des Aschkastens entstand jedoch eine solche Feuergefährlichkeit bei dieser Heizmethode, daß bei anhaltender Dürre dieselbe dieses Umstandes wegen sistirt werden mußte.

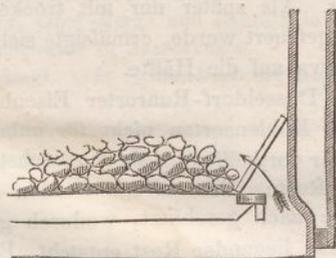
Bei der Westfälischen Eisenbahn endlich fand man die Treppenroste aus dem Grunde nicht vortheilhaft, weil die dem Vorwärts-Gange der Maschine entgegengesetzte Richtung der Zug-Oeffnungen desselben allem Anschein nach einem bequemen und reichlichen Zutritt der Luft hinderlich ist, dann auch, weil die ganze Construction die nutzbare Heizfläche des Feuerkastens zu sehr beschränkt.

b) Geneigt liegende Roste.

Bei der Niederschlesisch-Märkischen Bahn hat man dergleichen Roste an der Heiz-Oeffnung anfangs $8\frac{1}{2}$ Zoll, dann 12 bis 15 Zoll höher gelegt, als an der Rohrwand. Man erachtete als einen besonderen Vortheil dieser Lage, daß die Rostfläche und der Raum zwischen dem Boden des Aschkastens und dem Roste dadurch gegen die gewöhnliche Anordnung der Roste in den Locomotiven vergrößert wird und die Kohle während des Brennens ohne Nachhülfe der Rohrwand sich nähert. Das Verschieben der Kohle mittelst eines Rechens oder eines sonstigen Instrumentes, sowie überhaupt alles Berühren der glühenden Kohle, wobei ein nicht geringer Theil durch den Rost fällt, wird dadurch vermieden. Auf solchen Rosten liefs sich selbst Backkohle gut verwenden.

Bei der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn sind gewöhnliche Roste, deren Stäbe etwas enger als bei Coaksfeuerungen und mit einem Gefälle von 6 Zoll nach der Rohrwand eingelegt wurden, mit demselben günstigen Erfolge für die Kohlenfeuerung angewendet worden, wie die Treppenroste.

c) Bei der Bergisch-Märkischen Eisenbahn bediente man sich auch sogenannter Cylinderroste aus gewöhnlichen, in der Mitte jedoch 8 Zoll höher als an den Seiten und im Ganzen etwas enger als bei Coaksfeuerungen liegenden Stäben. Die dadurch erreichte Vergrößerung der Heizfläche und der vermehrte Zutritt der Luft wirkten günstig, wie denn überhaupt große Feuer- und Heizflächen sich als sehr vortheilhaft für die Kohlenfeuerung erwiesen, wofür der Grund darin gesucht wird, daß ein ruhiges Durchströmen der nöthigen atmosphärischen Luft für die Kohlenfeuerung vortheilhafter ist, als ein auf künstlichem Wege erzielttes schnelles Durchtreiben derselben. Deshalb haben die großen, mit solchen Rosten versehenen Lastzugmaschinen der Bergisch-Märkischen Eisenbahn, welche große Feuerkasten mit entsprechenden Heizflächen haben, sich vorzugsweise geeignet für die Kohlenfeuerung ergeben, auch nicht die nachtheiligen Erscheinungen und die Feuergefährlichkeit gezeigt, welche bei den kleinen Maschinen der Prinz-Wilhelms-Bahn mit Treppenrosten beobachtet worden sind.



d) Um eine recht vollkommene Ausnutzung des Brennstoffs der Kohle, womit zugleich eine Verbrennung des Rauches verbunden ist, zu erreichen, ist bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn eine Hinleitung der Luft über die Feuerung durch einen an der Rohrwand auf den Hauptrost schräg gestellten 12 Zoll hohen Hilfsrost in vorstehend skizzirter Weise mit Vortheil versucht worden.

e) Es ist bei einigen Bahnen gelungen, auch mit dem gewöhnlichen horizontal liegenden Roste die Kohlenfeuerung durchzuführen, sofern nur die einzelnen Stäbe eng genug lagen.

3. Dampf-Erzeugung mittelst der Kohlenfeuerung.

Es wird von allen Seiten eingeräumt, daß bei angemessener Qualität der Kohle die Dampf-Erzeugung durch dieselbe im Ganzen Nichts zu wünschen übrig lasse. Nur bei zu starker Beimischung staubförmiger Theile gelang es öfters nicht, die Spannung der Dämpfe in normaler Höhe zu erhalten. Auch bei anhaltendem Stationiren der Locomotiven war die Erhaltung der normalen Dampfspannung stellenweise nicht ohne Schwierigkeiten.

4. Uebelstände der Kohlenfeuerung.

Als ein Nachtheil der Heizung mit Steinkohlen, deren Hebung bisher noch nicht vollständig hat gelingen wollen, wird von allen Seiten die starke, theils verunreinigend wirkende, theils dem Publicum und dem Fahrpersonal beschwerlich fallende Rauchbildung bezeichnet. Als solche trat ferner die Nothwendigkeit auf, bei Anwendung von Grufskohlen sehr häufig, oft schon nach Zurücklegung von 2 bis 3 Meilen, die Rauchkammer, mitunter sogar die Rohrwände und die Rohre selbst zu reinigen, wodurch die Anwendbarkeit des neuen Verfahrens auf die Güterzüge beschränkt wurde.

Abgesehen ferner davon, daß die vom Zuge unverbrannt fortgetriebenen Kohlentheile für den Nutz-Effect verloren gehen, so bewirken sie auch bei einiger Ansammlung im Rauchkasten ein nachtheiliges Glühendwerden des letzteren, so wie des unteren Theiles des Schornsteines. Um dieser Erhitzung der Wände, besonders im unteren Theile des Rauchkastens, vorzubeugen, hat man wohl soweit als thunlich einen mit Blech abgedeckten Lehmschlag darin angebracht.

Eine Beschädigung oder stärkere Abnutzung der Feuerbuchse und Feuerröhren in Folge der Kohlenfeuerung hat man im Allgemeinen zwar nicht bemerkt, und als auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn der Feuerkasten einer Kohlenmaschine nach langer Dienstzeit an derjenigen Stelle angebohrt wurde, welche in der Regel am stärksten abgenutzt wird, wurde eine meßbare Abnutzung nicht vorgefunden. Auf der Westfälischen Bahn hat sich dagegen eine nachtheilige Wirkung der Kohlenheizung auf diese Theile nicht verkennen lassen, und es wird die Befürchtung ausgedrückt, daß die mit Kohlen geheizten Locomotiven häufigeren Reparaturen unterworfen und dem Dienste länger entzogen sein werden, als die für den Coaksbrand bestimmten. Man fand daselbst die inneren Wände des Feuerkastens, der Feuerröhren und des Rauchkastens mit einem sehr gleichmäßig vertheilten, dichten Kohlenstaube bedeckt, nach dessen Entfernung durch leichtes Anschlagen die reine metallische Kupferfläche sichtbar wurde. Auch erschienen die Schlacken zuweilen mit metallischem Kupfer gemischt, wobei indessen bemerkt werden muß, daß die zur Verwendung gekommenen Wittener Kohlen sehr reich an Schwefel und flüchtigen Gasen sein sollen. Unabhängig hiervon sind die nachtheiligen Einwirkungen, welche in Folge der Eigenschaft der Steinkohlen entstanden, eine concentrirte, fast örtliche und heftige Stichflamme zu geben, welche zerstörend auf die nächste Umgebung einwirkt. Dieselben machten sich vornehmlich durch Beulenbildung in dem unteren Theil der Rohrwand, weniger an den Seitenwänden, und durch das Abbrennen der Borde der Feuerröhren bemerklich.

5. Finanzielles Resultat der Steinkohlenfeuerung.

Bei der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn waren die Resultate am günstigsten, und werden in Folge dessen da-

selbst sämtliche Güterzüge mit auf Kohlenheizung eingerichteten Locomotiven befördert. Es stellte sich dabei wiederholt heraus, daß durch 1 Scheffel (nahezu 1 Ctr.) der am besten geeigneten Kohle fast 1 Ctr. Coaks ersetzt wurde. Dabei war der für die dortige Gegend allerdings sehr hohe Preis pro Centner Coaks $13\frac{1}{2}$ Sgr., pro Scheffel Kohle 6 Sgr. $6\frac{1}{2}$ Pf., die Ersparniß für den augenblicklichen Stand des Marktes daher nahe 50 Procent.

Auf der Prinz-Wilhelms-Eisenbahn wurden verhältnißmäßig mehr Kohlen pro Nutzmeile verbraucht als auf der Bergisch-Märkischen Eisenbahn, zum Theil, weil auf der ersteren die Kohle eine größere Menge kleiner Theile enthielt, als auf der letzteren. Der Verbrauch betrug pro Meile auf

der Prinz-Wilhelms-Eisenbahn . . .	285,8 Pfd. Kohlen
gegen	223,04 Pfd. Coaks,
und auf der Bergisch-Märkischen Eisenbahn	175 Pfd. Kohlen
gegen	193,4 Pfd. Coaks.

Die Kosten-Ersparniß berechnet sich hiernach bei beiden Bahnen auf circa 6 bis 7 Sgr. pro Nutzmeile.

Bei der Saarbrücker Eisenbahn hat man eine Locomotive für Güter- und Kohlenzüge und eine zweite zum Vorspannen für schwere Züge und zum Rangiren auf Bahnhöfen mit Steinkohlen geheizt. Die erstere machte im Durchschnitt täglich $15\frac{1}{2}$ Meilen, letztere $10\frac{1}{2}$ Meilen, und erreichten die Züge ein Gewicht excl. Tender und Maschine bis auf 8100 Ctr. (90 Achsen) Brutto bei einer Steigung von 1 : 200. Bei reiner Steinkohlenheizung verbrauchten diese Maschinen incl. Anheizen und Stationiren pro Nutzmeile 190 bis 200 Pfd. guter Kohlen, während sie bei reiner Coaksheizung in derselben Jahreszeit und bei gleichen Zügen 170 bis 180 Pfd. Coaks mäfsiger Qualität gebraucht hatten.

Die damals gezahlten Preise von 10 Thlr. für ein Fuder Coaks und von 5 Thlr. für ein Fuder Kohlen zu Grunde ge-

legt, so würde hiernach das Verhältniß zu Gunsten der Kohlen etwa wie 13 : 23 sein.

Die Westfälische Eisenbahn hat ihre Versuche mit 2, in ihrer Construction ganz gleichen, gekuppelten Locomotiven an gestellt und zwar bei Beförderung der gemischten Züge auf der Gebirgsstrecke zwischen Paderborn und Warburg. Nach den Durchschnitts-Ermittelungen hat die eine Maschine pro Meile 1,53 Scheffel Kohlen, die andere bei derselben Leistung 1,41 Ctr. Coaks verwendet. Nach den dermaligen Preisen kostete der Ctr. Coaks $12\frac{1}{2}$ Sgr., der Scheffel Steinkohlen unter Berücksichtigung der Verluste beim Aussieben 10 Sgr. Es erzielt sich daraus eine Ersparung an Brennmaterial von nahe 13 Procent.

Bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn verbrauchte in der letzteren Zeit pro Meile:

a) eine Locomotive mit Treppenrost	0,80 Tonne Kohlen,
b) eine Locomotive mit gewöhnlichem Rost	0,85 Tonne -
c) eine Locomotive mit Coaksfeuerung	
202 Pfd. oder	1 T. u. 5 Pfd. Coaks.

Für die Maschinen ad a) wurden Stückkohlen aus Königsgrube verwendet, welche pro Tonne, bei 10 Procent Verlust an kleinen Kohlen, 1 Thlr. 10 Sgr., pro Meile demnach 29 Sgr. 10 Pf. kosteten.

Die Maschinen ad b) wurden mit Steinkohlen aus der Königin-Louisen-Grube geheizt, und beliefen sich die Kosten pro Tonne Kohlen, bei 10 Procent Verlust an kleinen vercoakbaren Kohlen, auf 1 Thlr. 1 Sgr. 10 Pf., pro Meile demnach 24 Sgr. 6 Pf.

Die Heizung mit Coaks kostete dagegen im ungünstigsten Falle nicht mehr als 24 Sgr. 6 Pf., ist also nicht theurer, als die Heizung mit Stückkohlen aus der Königin-Louisen-Grube, und jedenfalls billiger als die Heizung mit Stückkohlen aus der Königsgrube.

Berlin, im October 1856.

Anderweitige architektonische Mittheilungen und Kunst-Nachrichten.

Zinkbedachung mit sogenannten Schuppenblechen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 26 im Atlas.)

Beschreibung der Prefs- und Falzmaschine.

Die auf der Königl. Eisengießerei bei Gleiwitz construirte und im Gebrauch befindliche Vorrichtung zum Pressen und Falzen der Zinkblechtafeln zu Schuppenblechen ist in den Zeichnungen auf Blatt 26 dargestellt.

Fig. 1 ist die Seitenansicht der vollständig zusammengesetzten Presse,

Fig. 2 der Grundriß,

Fig. 3 der Durchschnitt nach der Linie *AB*,

Fig. 4 die obere Ansicht des mit den 4 Gestellfüßen verbundenen Prefsstisches.

Daran bezeichnet:

- b* eine lose in die Fläche des Prefsstisches versenkte geschmiedete Winkelschiene;
- cccc* vier seitwärts mit Setzschrauben befestigte kurze stählerne Schneiden;
- dddd* vier mit versenkten Schrauben befestigte scharfkantige stählerne Backenstücke;
- ee* zwei in Zapfen zwischen den Schneiden *cc* und *cc* bewegliche Vorbiege-Knaggen oder Leisten mit eingeschraubten Hebeln;

ff zwei in Zapfen zwischen den Backenstücken *dd* und *dd* bewegliche Fertigbiege-Knaggen oder Leisten mit Hebeln;

g eine diagonal auf dem Prefsstische durchlaufende Rippe. Fig. 5 ist die Ansicht des Prefsstisches von unten;

Fig. 6 enthält die Details des im Grundriß (Fig. 2) diagonal am Untergestell befestigten Prefsständers *a* mit der metallenen Schraubenmutter *a'*, im Durchschnitt und in der vorderen und Seitenansicht dargestellt;

Fig. 7 die Seitenansicht der über dem Prefsstische in den rechtwinkligen Spuren des Ständers vermittelt der Prefs spindle auf und niedersteigenden Prefsplatte oder des Prefskopfes;

Fig. 8 die untere, oder dem Prefsstische zugekehrte Seite der Prefsplatte.

Die Einrichtung dieser Prefsplatte ist ganz dieselbe, wie die in Fig. 4 bei der oberen Ansicht des Prefsstisches dargestellt, und weicht von der des letzteren nur in sofern ab, als die Schneiden *c*, so wie die Backenstücke *d*, an den zwei gegenüberstehenden Seiten angebracht sind, dergestalt, daß sich die 4 Schneiden *c* mit den scharfen Kanten der Backenstücke *d* bei dem Niederdrücken der Prefsplatte gleichsam als Schenkel einer Scheere scharf berühren und dadurch 8 Einschnitte in die dazwischengelegte Blechtafel bewirken, auf die später hingewiesen werden wird.

Ebenso correspondiren die beiden Vorbiege-Knaggen am Prefstische mit den beiden Fertigbiege-Knaggen der darüber liegenden Prefsplatte, und umgekehrt die Vorbiege-Knaggen an der Prefsplatte mit den Fertigbiege-Knaggen des Prefstisches.

Die Hohlkehle g' ist bei der Prefsplatte um so viel vertieft, als die Rippe g , am Prefstische, erhaben ist.

Die gleichfalls in entgegengesetzter Richtung in die untere Fläche der Prefsplatte lose versenkte geschmiedete Winkelschiene f' wird bei dem Aufsteigen der Prefsplatte durch ihre eigne Schwere gelöst, jedoch vermittelt dreier in sie eingedrehter Schraubchen, welche mit ihren Köpfen lose in der Prefsplatte hängen, schwebend erhalten und bei jedesmaligem Niedergehen der Prefsplatte und dem Drucke gegen den Prefstisch in die ihrer Form und Stärke entsprechende Versenkung zurückgedrängt.

Ueber den Zweck dieser Winkelschienen wird weiter unten das Nöthige bemerkt werden.

Fig. 9 ist die Ansicht der Prefsplatte von oben. Die angegossene Muffe h dient zur Aufnahme des unteren Schraubendes und dessen Verbindung mit der Prefsplatte.

Fig. 10 zeigt die obere Ansicht und den Durchschnitt des den Prefsbengel vertretenden Schwungrades mit der Prefspindel i .

Die Verbindung der Prefspindel mit der Prefsplatte geschieht, wie schon bemerkt, in der Muffe h (Fig. 9) mittelst eines getheilten metallnen Ringes, der sich in die Nuth h der Spindel hineinlegt und gegen diese durch vier in den Ring hineinragende Stellschrauben l nur in so weit angetrieben wird, daß sie sich noch frei um ihre Axe bewegen und die Prefsplatte nach sich ziehen oder niederdrücken kann.

Das Gewinde der Prefspindel hat $\frac{1}{2}$ Zoll Steigung.

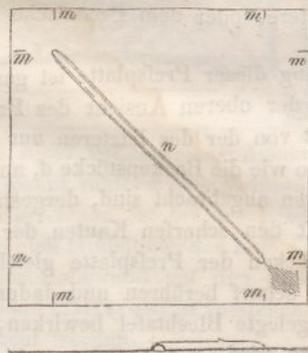
Verfahren bei dem Pressen und Falzen der Schuppenbleche.

Die zu den Schuppenblechen erforderlichen gewalzten Zinkblechtafeln sind genau 24 Zoll breit, 72 Zoll lang, und haben ein Gewicht von 1 Pfd. bis $1\frac{1}{4}$ Pfd. pro \square Fufs.

Mit einer gewöhnlichen Blechscheere wird die Länge dieser Blechtafeln in je 3 gleich große Tafeln von 24 Zoll im \square getheilt, die der Größe des Prefstisches gleich sind.

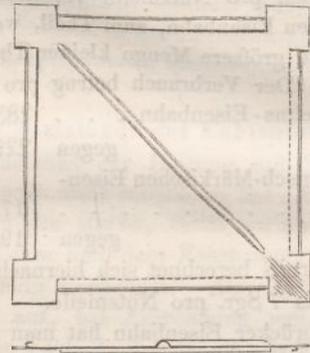
Vermittelst eines unterhalb des Prefstisches angebrachten und zu unterhaltenden mälsigen Holzkohlen- oder Coaksfeuers wird dieser mit dem darüber liegenden Prefskopfe oder der Prefsplatte so weit erhitzt, daß sich den zu pressenden Schuppenblechen augenblicklich eine Temperatur mittheilt, bei welcher ein Rissigwerden derselben bei dem Pressen und Falzen vermieden wird.

Ehe man zum Pressen etc. schreitet, wird die Prefsplatte mittelst des am obern Ende der Prefspindel befestigten Schwungrades bis zu ca. 4 Zoll Abstand von dem Prefstische in die Höhe geschraubt, die zu pressende Blechtafel in den

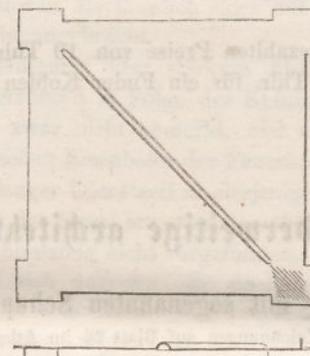


Prefstisch eingelegt und die Prefsplatte mit einer raschen Drehung des Schwungrades, respective der Prefspindel, scharf gegen den Prefstisch angetrieben.

Die Blechtafel erhält hierbei, wie vorstehende Skizze zeigt, mittelst Einwirkung der oben beschriebenen Schneiden c und der Backenstücke d zuvörderst 8 kurze, die Breite der Falzleisten bestimmende Einschnitte m und die der Rippe g entsprechende diagonale Wulst n , durch welche eine gewisse Steifigkeit der Schuppenbleche erzielt wird.



Während die so gepresste Tafel noch in ihrer Lage beharrt, werden je zwei zwischen den Einschnitten m und im rechten Winkel gegen einander liegende Seiten der Schuppenbleche durch Anwendung der Vorbiege-Hebel mit den daran befindlichen Knaggen oder Leisten von der Länge der zu pressenden Falze, einmal nach unten, und bei den gegenüberstehenden beiden Seiten nach oben, rechtwinklig umgebogen und erscheinen dadurch nun in vorstehend gezeichneter Form.



Hierauf erfolgt durch Einwirkung der Fertigbiege-Hebel und deren Knaggen gegen die rechtwinklig aufgestülpten Falzleisten der Schuppenbleche die Bildung der Falze selbst, wie sie aus der vorstehenden Figur ersichtlich sind. Da diese Falzleisten nach innen der Tafel umgebogen werden, so müssen die der Lage der Falze entsprechenden Seiten des Prefstisches sowohl, wie auch der Prefsplatte, behufs der freien Bewegung der Fertigbiege-Knaggen, Ausschnitte oder Vertiefungen haben, wie dies im Durchschnitt des Prefstisches (Fig. 7) bei o zu ersehen ist.

Um ferner ein scharfes Umbiegen der Falzleisten zu erzielen und dabei ein Einreißen über die Einschnitte m hinaus zu verhindern, dienen die bei der Erläuterung der Figuren 4 und 8 erwähnten geschmiedeten Winkelschienen b und b' . Sie sind, wie schon erwähnt, in ihrer etwas mehr als die Blechstärke betragenden Dicke in die Flächen des Prefstisches und der Prefsplatte versenkt, und ragen mit ihren äußeren Kanten und nach diesen hin von unten zugespitzten Flächen so weit in den vorhin angedeuteten Ausschnitt hinein, daß sie die Breite der Falzleisten begrenzen, welche letztere sich bei Ein-

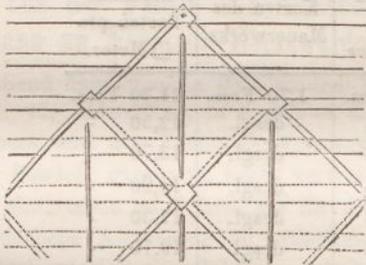
wirkung der Vorbiege-Knaggen scharf an die äußere Kante der Winkelschiene anlegen, bei Anwendung der Fertigbiege-Knaggen sich aber vollends um dieselbe herumlegen und, gegen sie angepresst, die Falze der Schuppenbleche bilden.

Ist diese Operation beendigt, so wird der Preskopf oder die Pressplatte durch das Zurückdrehen der Schraube vermöge des Schwungrades gehoben und gleichzeitig das fertige Schuppenblech gelöst, welches bei der zu Fig. 8 beschriebenen Einrichtung von der einen an der Pressplatte hängen bleibenden Winkelschiene abgezogen wird, worauf man alsbald auch die in den entgegengesetzten Falzen der Blechtafel liegen bleibende zweite Winkelschiene durch Umwenden der fertigen Tafel herausfallen läßt, diese bei Seite legt und die Winkelschiene für die weitere Arbeit wieder in den Presstisch hineinlegt.

Die jedesmalige genaue Lage der zu pressenden und falzenden Bleche auf dem Presstische wird durch die ca. $\frac{1}{2}$ Zoll über die Oberkante desselben hervorstehenden Eckstücke der Gestellfüße bestimmt.

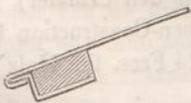
So complicirt diese Vorrichtung nach der umständlichen Beschreibung der Handhabung derselben erscheinen dürfte, so ist doch die ganze Operation des Pressens und Falzens einer solchen Tafel, bei der sehr praktischen Einrichtung, das Werk von nur wenigen Augenblicken, und zwei geübte Arbeiter sind im Stande, in einer 12 stündigen Schicht gegen 400 Tafeln fertig zu schaffen.

Verfahren bei dem Eindecken der Schuppenbleche.

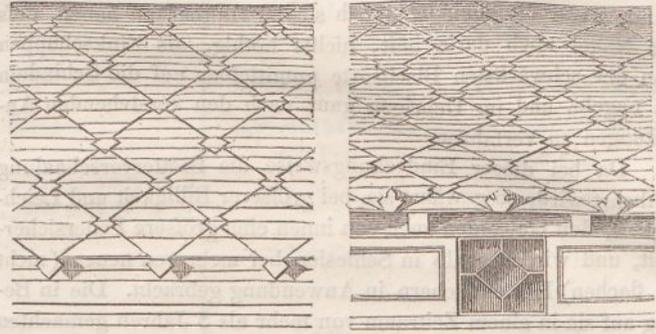


Aus der vorstehenden Figur ist die bei der Schuppenbedachung bedingte gegenseitige Lage und Befestigung der Schuppenbleche auf der Dachlattung ersichtlich, wonach jede Tafel auf 5 Stück gleich weit von einander entfernte, $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll breite und $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll starke geschnittene Latten gelagert wird. Beim Einlatten muß der Zimmermann eine fertige gepresste Tafel selbst oder eine darnach abgenommene Schablone zur Hand haben, weil von der genaueren Entfernung der Latten unter einander die Möglichkeit einer sicheren Befestigung der Schuppen abhängt.

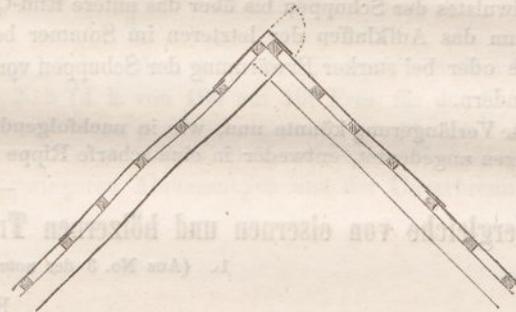
Mit dem Eindecken, welches sehr schnell von statten geht und mit 6 Pf. pro \square Fuß, excl. des Pressens der Tafeln, bezahlt wird, wird von der unteren Dachkante durch abwechselndes Anlegen von halben und ganzen Tafeln, welche im Mittelpunkte des oberen End-Quadrates mit einem etwa 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll langen, glattköpfigen Zinknagel auf die Latten-Unterlage befestigt werden, begonnen, nachdem die die untere Dachkante begrenzende Dachlatte eine Verkleidung erhalten hat, wie sie aus nebenstehender Figur ersichtlich ist.



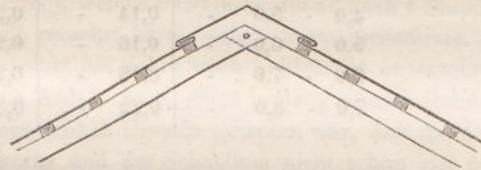
Die halben Tafeln läßt man um $1\frac{1}{2}$ Zoll vor dem an die unterste Latte angenagelten Traufbleche vorstehen und schlägt diesen Streifen dann um jenes um, während man die über das Traufblech vorstehenden End-Quadrate der ganzen Bleche, wie nachfolgende beide Skizzen andeuten, nur senkrecht nach unten oder nach oben biegt und hierdurch gleichzeitig eine angenehme Unterbrechung der Trauflinie erhält.



Die Verfirstung des Schuppendaches erfolgt hier auf zweierlei Weise.



Beim steilen Dache läßt man die Bleche auf der Ost- oder Nordseite mit der First scharf abschneiden, während man an der gegenüberliegenden Seite die Bleche um 4 bis 6 Zoll überstehen läßt, diesen Ueberstand auf die erste Seite umschlägt und ihn in der ganzen Länge verlöthet.



Beim flachen Dache bleibt man mit den Blechen auf beiden Dachseiten 6 bis 12 Zoll von der First ab, biegt die Bleche nach aufsen $1\frac{1}{2}$ Zoll um und schiebt nun besondere, nach dem Firstwinkel geformte Dachreiter von der Seite auf, die man zuweilen auch noch verlöthet.

In gleicher Weise, wie mit der First, verfährt man mit dem Eindecken der Walme; bei Kehlen dagegen nagelt man einen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuß breiten Zinkblechstreifen auf die Kehle auf, läßt nun die Deckbleche 4 bis 6 Zoll über die Kehle übergreifen, und verlöthet sie auf derselben.

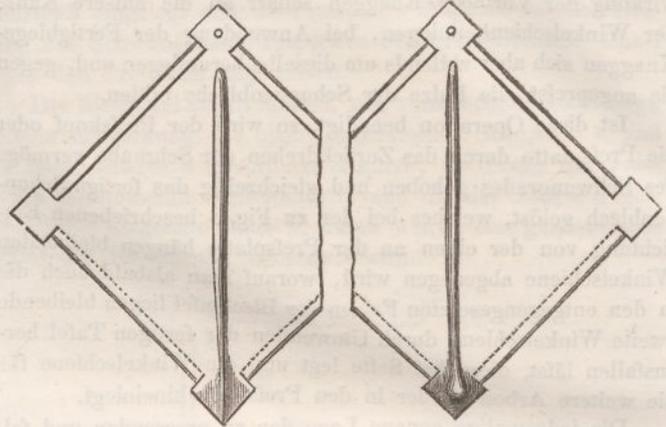
Anlangend endlich die Grenzen der Dach-Neigung, in welchen die Schuppendeckung mit Vortheil zur Anwendung zu bringen ist, so dürfte die flachste Neigung das Sechstel-Dach sein, bei welchem noch vollkommene Dichtigkeit zu erzielen ist. Zur Bedeckung von Räumen jedoch, wo absolute Dichtigkeit nicht verlangt wird, dagegen Luftigkeit des Daches wünschenswerth ist, wie z. B. zur Ueberdachung von Dampfkesseln, kann man bis zum Neuntel-Dache gehen, d. h. die Höhe des Daches $\frac{1}{3}$ von der Entfernung der Sparren-Enden machen, ohne nachtheilige Einflüsse auf die Dachlattung oder das Sparrenwerk gewärtigen zu dürfen.

Eine recht vortheilhafte Anwendung läßt sich von der Zinkschuppen-Deckung in dem Falle machen, wenn es darauf ankommt, einem Schindeldache, dessen Dachstuhl Schiefer oder Dachziegel nicht zu tragen vermag, Feuersicherheit zu verschaffen, wie dies z. B. häufig bei der Durchführung der Eisen-

bahnen durch Dörfer oder kleine Städte vorkommt. Man hat dann, wenn die Schindeln noch so viel Haltbarkeit haben, daß ein Nagel noch darin hält, nichts nöthig, als Zinkschuppen von der schwächsten Blechsorte unmittelbar auf die Schindeln zu nageln, und im Uebrigen ganz nach den vorstehenden Anleitungen zu verfahren.

Da bei dieser Eindeckungsweise die Brettverschalung entbehrt wird, so gewährt sie, bei größerer Billigkeit und Leichtigkeit, den Gebäuden auch von innen eine größere Feuersicherheit, und wird deshalb in Schlesien bei mehreren neuen (nicht zu flachen) Hüttendächern in Anwendung gebracht. Die in Bezug auf sie in einem Zeitraum von mehr als 5 Jahren gemachten Erfahrungen haben an Verbesserungen, welche in der Form der Schuppen oder deren Aufdeckung vorzunehmen wären, nichts an die Hand gegeben, als etwa die Fortführung des Diagonalwulstes der Schuppen bis über das untere End-Quadrat hinaus, um das Aufklaffen der letzteren im Sommer bei starker Hitze oder bei starker Erwärmung der Schuppen von unten zu verhindern.

Diese Verlängerung könnte nun, wie in nachfolgenden beiden Skizzen angedeutet, entweder in eine scharfe Rippe auslau-



fen, oder, um dem äußeren Ansehen des Daches noch etwas mehr Abwechslung zu geben, einen förmlichen Buckel bilden, was beides durch eine entsprechende Abänderung des Pressisches der Maschine leicht zu bewirken sein würde.

Kalide.

Vergleiche von eisernen und hölzernen Trägern in Bezug auf den Kostenpreis und die Abmessungen.

1. (Aus No. 3 der *nouvelles annales de la construction*, 1856. p. 29.)

Eiserne Träger.

Spannweite.	Höhe der Balken.	Gesamt-Stärke der Decke.	Gewicht pro □ Meter.	Preis des Eisens pro □ Meter.	Kosten des Mauerwerks.	Gesamtkosten pro □ Meter.
3,0 bis 3,5 Meter	0,10 Meter	0,18 Meter	16,0 Kilogr.	9,60 Frcs.	1,70 Frcs.	11,30 Frcs.
3,5 - 4,0 -	0,12 -	0,20 -	18,0 -	10,80 -	desgl.	12,50 -
4,0 - 5,0 -	0,14 -	0,22 -	20,0 -	12,00 -	desgl.	13,70 -
5,0 - 6,0 -	0,16 -	0,24 -	22,0 -	13,20 -	desgl.	14,90 -
6,0 - 7,0 -	0,18 -	0,26 -	26,0 -	15,60 -	desgl.	17,30 -
7,0 - 8,0 -	0,22 -	0,30 -	30,0 -	18,00 -	desgl.	19,70 -

Hölzerne Träger.

Spannweite.	Stärke der Decke.	Preis des Holzes pro □ Meter.	Kosten der Eisenbeschlägen.	Kosten des Mauerwerks.	Gesamtkosten pro □ Meter.
3,0 bis 3,5 Meter	0,30 Meter	7,07 Frcs.	1,40 Frcs.	2,40 Frcs.	10,87 Frcs.
3,5 - 4,0 -	0,32 -	8,08 -	desgl.	desgl.	11,88 -
4,0 - 5,0 -	0,35 -	10,80 -	desgl.	desgl.	14,60 -
5,0 - 6,0 -	0,38 -	13,20 -	desgl.	desgl.	17,00 -
6,0 - 7,0 -	0,40 -	16,80 -	desgl.	desgl.	20,60 -
7,0 - 8,0 -	0,45 -	20,40 -	desgl.	desgl.	24,20 -

Die stärksten Träger von Eisen haben danach durchschnittlich eine geringere Stärke als die schwächsten hölzernen für die in Betracht gezogenen Weiten.

Mit der Spannweite wächst die relative Billigkeit der ei-

sernen Träger. Bei kleinen Spannweiten von 3 bis 4 Meter sind die Kosten gleich (10 bis 12 Frcs. für den □ Meter).

Bei größeren Dimensionen ist die Eisen-Construction billiger (12 bis 19 Frcs. für Eisen, 12 bis 24 Frcs. für Holz).

2. (Aus No. 8 der *nouvelles annales de la construction*, 1856. p. 104.)

Bruchbelastung auf den □ Centimeter

- beim Bruch durch Zerdrücken (Holz: 600 bis 900 Kilogr. Eisen: 3200 bis 3800 Kilogr.) im Mittel .
- beim Bruch durch Zerreißen (Holz: 405 bis 710 Kilogr. Eisen: 3600 bis 4100 Kilogr.) im Mittel .
- Mittel zwischen den Belastungen beim Bruch durch Zerdrücken und durch Zerreißen

Praktische, für Bauausführungen zulässige Belastung pro □ Centimeter

- Holz, $\frac{1}{10}$ der Bruchbelastung = $\frac{665 \text{ Kilogr.}}{10}$
- Eisen, $\frac{1}{6}$ - - - - - = $\frac{3675 \text{ Kilogr.}}{6}$

	Holz.	Eisen.
	750 Kilogr.	3500 Kilogr.
	580 -	3850 -
	665 -	3675 -
	65 -	600 -

	Holz.	Eisen.
Querschnitt bei einer Belastung von 1 Kilogr., auf die Längen-Einheit bezogen, Holz = $\frac{1 \square \text{Centimeter}}{65 \text{ Kilogr.}}$; Eisen = $\frac{1 \square \text{Centimeter}}{600 \text{ Kilogr.}}$; =	0,00000154 \square Met.	0,000000166 \square Met.
Körperlicher Inhalt bei einer Belastung von 1 Kilogr. auf die Längen-Einheit bezogen	0,00000154 C.-Met.	0,000000166 C.-Met.
Werth $\left\{ \begin{array}{l} \text{eines Cub.-Met. Holz und eines Cub.-Met. Eisen} \\ \text{der Widerstandsfähigkeit,} \\ \text{bei rechtwinkligem Quer-} \\ \text{schnitt des Holzes, wie} \\ \text{des Eisens} \end{array} \right\}$ Widerstandsfähigkeit $\left\{ \begin{array}{l} \text{Holz } 0,00000154 \text{ C.-Met.} \times 100 \text{ Frs.} \\ \text{von 1 Kilogr.} \\ \text{Eisen } 0,000000166 \text{ C.-Met.} \times 4680 \text{ -} \end{array} \right\}$	100 Frs.	4680 Frs.
Widerstandsfähigkeit von 1000 Kilogr.	0,000154 Frs.	0,000777 Frs.
Verhältnifs zwischen dem Preise des zu Trägern verwendeten Holzes und Eisens, bei gleicher Widerstandsfähigkeit $\left\{ \begin{array}{l} \text{Rechtwinkliger Querschnitt für Holz und Eisen, } \frac{154}{777} \text{ oder} \\ \text{Holz bei rechtwinkligem Querschnitt} \\ \text{Eisen, bei I förmigem Querschnitt, welcher bei gleicher Widerstandsfähig-} \\ \text{keit ungefähr dreimal weniger Material als der rechtwinkliger er-} \\ \text{fordert.} \end{array} \right\}$	1 Frs.	5 Frs.
	1 Frs.	$\frac{5}{3}$ Frs.

Hiernach kostet, bei derselben Widerstandsfähigkeit, der eiserne Träger $\frac{5}{3}$ des Preises des hölzernen, wobei der gegenwärtige Preis von 100 Frs. für den Cub.-Meter Holz und von 60 Cent. für 1 Kilogr. Eisen in Rechnung gebracht ist.

Die Werthe würden sich ausgleichen, wenn der Preis des Eisens in dem Verhältnifs von 5 : 3 (d. h. von 60 auf 36 Cent.

pro Kilogr.) fiel, oder, wenn der Holzpreis in dem Verhältnifs von 3 : 5 (d. h. von 100 auf 166 Frs. für den Cub.-Meter stiege.

Eiserne Träger haben übrigens gegen hölzerne den Vorzug der geringeren Abmessungen und der Unverbrennlichkeit.

Ueber die Verwendung der wasserabhaltenden Bau-Materialien aus der Fabrik von Büsscher & Hoffmann zu Neustadt-Eberswalde.

Die vorstehend bezeichneten Fabrikanten haben sich die Aufgabe gestellt, für alle Fälle, in denen es sich um Abhaltung des Wassers und der Feuchtigkeit von den Gebäuden und Bauwerken handelt, geeignete, leicht verwendbare und wo möglich billige Materialien zu liefern, die für die Verwendung derselben erforderliche Anweisung zu ertheilen, nöthigenfalls die für den Zweck speciell ausgebildeten Arbeiter zu stellen.

Die aus der Fabrik bis jetzt hervorgegangenen Materialien sind folgende:

- 1) Steinpappe zu Dachdeckungen;
- 2) Asphaltplatten zu Tunnel-Abdeckungen etc.
- 3) Röhren von künstlichem Sandstein;
- 4) Mauer- und Ziegelsteine, welche absolut unempfindlich gegen Feuchtigkeit sind;
- 5) Asphalt-Arbeiten.

Die Fabrikation und Verwendung

A. der Dachdeckungspappe.
gründet die Fabrik auf eigene 16 jährige Erfahrungen, Versuche und Beobachtungen, und es darf wohl die Vortrefflichkeit des von ihr gelieferten Fabrikats der hierbei beobachteten Sorgfalt und Ausdauer zugeschrieben werden. Die Königliche Regierung zu Potsdam stellte durch Bekanntmachung vom 14. Juni 1854 die mit der Pappe aus oben genannter Fabrik gedeckten Dächer, in Bezug auf Feuersicherheit, den mit gebrannten Dachziegeln eingedeckten Dächern ohne Ausnahme gleich, und zwar auf Grund einer Prüfung, die am 18. Mai desselben Jahres von einer zu diesem Behufe ernannten Regierungs-Commission von Sachverständigen vorgenommen wurde, bei welcher Prüfung das Pappdach fast eine Stunde lang selbst noch in Hitzegraden intact blieb, bei denen Zinkdächer nach dem Urtheil der Commission längst geschmolzen sein würden.

Ein an einer Ecke des Fachwerks-Versuchsgebäudes angezündetes, heftiges Feuer hatte nach 1 $\frac{3}{4}$ stündiger Einwirkung sämtliche in jener Ecke zusammenstossende Verbandstücke

VII.

— Stiel, Rähm, Balken, Sparren — vollständig ausgebrannt, so dafs dadurch eine Oeffnung in der Wand entstanden und auch die Schaalung unter der Dachpappe von unten weg verbrannt war, während diese letztere selbst (die Dachpappe) dem Feuer widerstanden und dessen weitere Verbreitung gehindert hatte. Endlich ward eine heftige Feuersbrunst im Innern des Gebäudes erregt, welche den Dachverband nach 1 Stunde 10 Minuten soweit verzehrt hatte, dafs er zusammenstürzte, während die Pappe selbst bis dahin noch vollständig unversehrt geblieben und aus Anlaß ihrer, jeden Luftzug abschließenden Dichtigkeit, hauptsächlich Ursache gewesen war, dafs die Zerstörung des Sparwerks und der Schaalung nicht schon viel früher erfolgte. Es stellte sich überhaupt bei allen diesen Versuchen als unzweifelhaft heraus, dafs Pappdächer auch — von dem Gesichtspunkte der Feuersicherheit aus — erhebliche Vorzüge vor Ziegeldächern haben, und zwar:

- 1) weil die Dachpappe selbst, namentlich die ältere, sehr schwer entzündlich ist;
- 2) weil die Pappe mittelst des dichten Verschlusses, den sie herstellt, jeden Luftzug abschneidet und dadurch das Entzünden des Gespärres und der Schaalung sehr erschwert und verlangsamt;
- 3) weil die Pappdächer wegen ihrer Leichtigkeit zur Construction ihres Dachstuhls und Gespärres viel geringere Holzmassen nöthig haben, als schwere Ziegeldächer;
- 4) weil die Pappdächer wegen ihrer geringen Neigung meist sehr leicht zugänglich und daher von oben her zu vertheidigen sind, ja den Löschmannschaften erlauben, von ihrer Höhe herab gegen angrenzende oder nachbarliche Gebäude zu operiren, und weil
- 5) Hilfsmittel gegen das Feuer, wie Wasser, Erde u. s. w., viel leichter auf den flachen Dächern haften resp. liegen bleiben als auf steilen. Endlich
- 6) weil das Pappdach als guter Isolator den Blitz gar nicht anzieht, folglich die Wirksamkeit der Blitzableiter bedeutend erhöht.

Auch den Angriffen und zerstörenden Einwirkungen der Witterung widersteht die richtig gearbeitete Dachpappe am besten. Ein gut unterhaltenes Dach der Art gewinnt von Jahr

zu Jahr an Festigkeit und Solidität*), ohne die nöthige Biegsamkeit und Nachgiebigkeit zu verlieren. Diese letztere Eigenschaft befähigt es, auf Fabriken, Mühlen, Eisenbahn-, Hütten- und anderen dergleichen Gebäuden ohne alle Benachtheiligung fortdauernde Erschütterungen zu erleiden, die andere Dächer bald undicht oder gar unbrauchbar machen. Auch Dämpfe und Ausdünstungen, welche ein beständiges Ausdehnen, Zusammenziehen und Werfen des Holzes im Dache verursachen, schaden dem Dache nicht, wie durch Schutzdächer über Coaksöfen, wo dieser Wechsel im höchsten Grade stattfindet, amtlich nachgewiesen ist.

Es scheint keinem Zweifel zu unterliegen, dass alle diese Vortheile dahin führen werden, dem Pappdache vor allen übrigen den Vorzug zu gewähren, und diese Ansicht entspricht ganz dem Urtheile erfahrener, bedeutender Fachmänner. Kommen hin und wieder Klagen über schlecht ausgeführte Pappdächer vor, so können dieselben zweierlei Gründe haben, einmal in einem schlechten Material, das theils aus Unkenntniß, theils in dem Bestreben fabricirt wurde, vor Allem nur billiges Material zu liefern, dann auch aus einer ungeschickten oder fehlerhaften Verwendung der Dachpappe, bei der die Gesichtspunkte außer Acht gelassen werden, die allein in solchen Fällen maßgebend sein dürfen.

Was in letzterer Beziehung als leitend bei den Arbeiten der hier in Rede stehenden Fabrik gilt, ist von den Fabrik-Gründern in einer Anweisung zum Eindecken von Pappdächern etc. zusammengestellt, welche im nächsten Hefte dieser Zeitschrift mitgetheilt werden wird, und auf welche hier des Weiteren verwiesen werden kann.

Auch zum Schutz der Wände und Mauern gegen durchschlagenden Regen eignet sich Dachpappe in allen den Fällen am besten, wo sie auf Holz befestigt werden kann, z. B. zum Bekleiden von Fachwerkwänden, welche dadurch außerordentlich an Wärme und Dauerhaftigkeit gewinnen.

Sollen massive Wände aus schlecht gebrannten oder Lehm-Ziegeln, aus Kalkpisé u. dergl. m. mit Pappe bekleidet werden, so müssen in den Plattenbreiten der Pappen hölzerne Dübel in die Mauer eingelegt, auf diese demnächst hölzerne dreikantige Latten und auf letztere die Pappe wie bei der Dachdeckung befestigt werden.

Diesen Wandbekleidungen läßt sich durch einen billigen Kalkfarbe-Ueberzug eine angemessene Steinfarbe ertheilen.

Die Deckplatten werden hauptsächlich in beliebigen Längen von 3 Fuß Breite fabricirt und am zweckmäßigsten in der vorher anzugebenden Sparrenlänge geliefert und verwendet, so dass in jeder Deckbahn nur eine zusammenhängende Platte lagert. Auf besonderes Verlangen werden jedoch auch kleinere Deckplatten in der angegebenen Breite von 4 Fuß Länge geliefert**).

Die Preise, welche die Fabrik für ihre Fabrikate und Arbeiten berechnet, sind folgende:

- 1) Der □Fuß Dachpappe bei Länge der Platten über 4 Fuß, frei ab Neustadt-Eberswalde 11 Pf.
- 2) der □Fuß Dachpappe bei Platten von 4 Fuß Länge 9 Pf.
- 3) der laufende Fuß Deckstreifen 3 Pf.

*) Pappstücke, welche aus älteren Dächern ausgeschnitten werden, haben um so mehr das Ansehen und den Klang von gestrichenem und incrustirtem Schwarzblech, je älter das Dach ist.

**) Die langen Deckplatten haben vor den kürzeren den Vorzug, dass bei Anwendung der ersteren alle Querfugen und die bei diesen Querfugen durch die doppelten Pappdicken entstehenden, den schnellen Wasserabfluss bei wenig geneigten Dächern hemmenden Erhebungen fortfallen, die Eindeckung selbst sehr schnell zu bewerkstelligen ist, außerdem aber auch Material gespart wird.

4) Asphalt, Kohlentheer, Kalkpulver und Nägel nach den jedesmaligen Marktpreisen variirend.

Folgende Quanta werden von jedem einzelnen dieser Materialien pro □Ruthe Dachfläche gebraucht:

148 bis 156 □Fuß Dachpappe (je nach der Länge der Stücke; lange Stücke weniger, kurze wegen der Ueberdeckung mehr);

54 laufende Fuß Deckstreifen;

$\frac{1}{5}$ Ctr. Asphalt (der Ctr. circa 2 bis 2 $\frac{1}{2}$ Thlr.)

$\frac{1}{10}$ Tonne Theer (die Tonne circa 4 bis 5 Thlr.)

$\frac{1}{5}$ Ctr. pulverisirter gemahlener Kalk oder Kreide (der Ctr. circa 15 Sgr.)

1000 Rohrnägel (das Mille circa 14 Sgr.)

15 starke Lattnägel, circa 1 Sgr.

Accordweise übernimmt die Fabrik größere Dachflächen neu einzudecken für den Preis von 6 $\frac{1}{2}$ Thlr. pro Quadratruthe, wozu indessen die Fracht der Materialien ab Neustadt-Eberswalde bis zur Baustelle kommt, während außerdem dem Dekker die baaren Reisekosten von Neustadt-Eberswalde zur Baustelle und zurück, sowie für jeden auf der Reise zugebrachten oder ohne sein Verschulden versäumten Arbeitstag 17 Sgr. 6 Pf. von dem Bauherrn zu erstatten sind. Letzterer hat auch den zum Absanden der Dachflächen erforderlichen trockenen und scharfen Mauersand, sowie das Brennmaterial zum Kochen des Theers und des Asphalts, endlich die Leitern zum Besteigen der Dächer zu liefern, resp. vorzuhalten.

Für außergewöhnliche Arbeiten wird das Arbeitslohn nach folgenden Taxen berechnet:

- 1) für Eindecken eines gewöhnlichen Schornsteins 7 Sgr. 6 Pf.
- 2) für Eindecken eines Geländer- oder anderen Stiels 5 Sgr.
- 3) für die laufende Ruthe Anstofsleiste an anstofsende Wände 5 Sgr.

Zur Berechnung der Frachtkosten sei hier bemerkt, dass die pro □Ruthe erforderlichen Materialien höchstens 1 $\frac{1}{2}$ Ctr. wiegen.

Schwächere Dachpappe liefert die Fabrik für 7 Pf. pro □Fuß, frei ab Neustadt-Eberswalde.

Den Dächern kann mit gewöhnlichen Kalkfarben nach einer von der Fabrik zu ertheilenden Anleitung jeder beliebige Farbenton gegeben werden.

Die Dachpappen können auch mit Vortheil zum Bekleiden der Wände, Böden, zum Schutz gegen aufsteigende Dämpfe und gegen alles Ungeziefer, selbst gegen Ratten und Mäuse, die ihre Nähe meiden, verwendet werden, während der Gesundheit des Menschen und des Viehs durch den Theergeruch derselben durchaus kein Nachtheil entsteht.

Durch diese Benutzung der Dachpappe zum Schutze der Wände und Decken gegen Feuchtigkeit ist die Anwendung einer Menge von Bau-Materialien ermöglicht, welche ohne jenen Schutz dem Verderben Preis gegeben sind und daher als unweckmäßig verworfen werden müssen. Vor allen der Lehm, der, plastischer als irgend ein anderes Bau-Material, überall, wo er gegen Feuchtigkeit vollkommen geschützt ist, ein vortreffliches, festes, feuersicheres und in den meisten Fällen höchst billiges Bau-Material ist, und seit jeher vielfache Verwendung bei Construction der Wände, Decken und Fußböden von ländlichen Gebäuden fand. Wird er gegen Feuchtigkeit geschützt, so darf der Lehm unzweifelhaft auch bei werthvolleren, für längere Dauer berechneten Gebäuden vermehrten Eingang erhalten.

Ein Beweis hierfür sind die ältesten uns bekannten monumentalen Bauwerke, die ägyptischen Pyramiden, von denen mehrere aus ungebrannten Lehmsteinen erbaut sind und doch eine durch Jahrtausende reichende Dauer ge-

zeigt haben, weil Regen in Egypten zu den großen Seltenheiten gehört, auch die Luft und der Sand der Wüste sehr trocken sind.

Ebenso haben neuere Forschungen die Verwendung ungebrannter Lehmsteine in den alten assyrischen Palastbauten nachgewiesen, in welchen sie in so sinnreicher und zweckentsprechender Weise durch Isolirschichten von Asphalt gegen aufsteigende Feuchtigkeit geschützt sind, daß sie sich bis auf den heutigen Tag noch wohl erhalten haben.

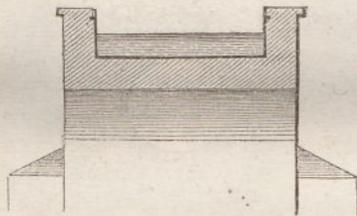
Die Verwendung des Lehms zu Gebäuden ist also besonders auch dann als unzweifelhaft zulässig und zweckmäßig anzusehen, wenn sie ebenfalls gegen aufsteigende Erdfeuchtigkeit geschützt sind, wie ad B gezeigt wird.

B. Asphaltplatten

wurden auf Veranlassung der Direction der Cosel-Oderberger Bahn (Prinz-Wilhelms-Bahn) zur Abdeckung des Czernitz-Tunnel-Gewölbes gefertigt; sie werden in beliebigen Dimensionen geliefert, sind äußerst biegsam und bis zu einem gewissen Grade elastisch, dabei aber sehr widerstandsfähig und fest, und können, ohne jegliche Anwendung von Feuer, von gewöhnlichen Arbeitern verlegt und wasserdicht verbunden werden. Dieser letztern Eigenschaft wegen sind sie besonders für Tunnel-Arbeiten verwendbar, da bei diesen Feuer nicht anzuwenden ist.

Die Asphaltplatten finden überall Anwendung, wo es sich um Schutz von Mauerwerk gegen aufsteigende oder durchsickernde Feuchtigkeit handelt; können also sowohl

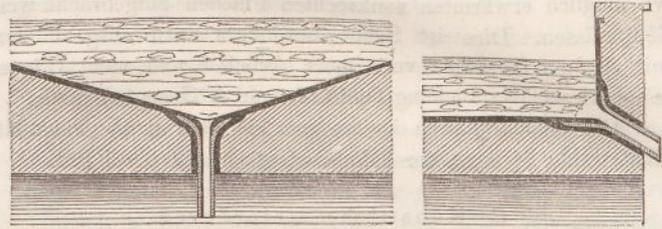
- a) zu Abdeckungen, die gegen durchsickerndes und filtrirendes Wasser schützen sollen, als auch
- b) zu Isolirschichten, die aufsteigendes Grundwasser oder Erdfeuchtigkeit abhalten sollen, verwendet werden.



Bei den Abdeckungen ad a, wie sie bei Durchlässen, Brücken, Casematten, Terrassen und Tunnels vorkommen, ist wohl darauf zu achten, daß das Erdreich ein Reservoir bildet, in welchem das Wasser sich sammelt. Der Schutz gegen eindringende Feuchtigkeit muß also nicht allein auf horizontalen und wenig gegen den Horizont geneigten Flächen angebracht werden, wie dies bei der Bedachung von Bauten im Freien geschieht, sondern auch an allen verticalen oder der Verticalen sehr nahe kommenden, kurz, wie in vorstehender Skizze angedeutet, an allen Flächen des Bauwerks, die mit dem Erdreich in Berührung kommen, ja selbst noch um Etwas über diese hinaus. Ferner muß demnächst bei dergleichen Abdeckungen für eine zweckmäßige Ableitung des Tagewassers gesorgt werden.

Metallröhren, welche zu diesem Zwecke in dichtem Verbands mit dem Mauerwerk verlegt werden, erfüllen den Zweck sehr häufig nicht, geben alsdann vielmehr Anlaß zu sehr unangenehmen Lecken. Diese Lecke entstehen, indem die Metallröhren sich durch die Temperatur-Differenzen fast beständig ausdehnen und zusammenziehen, sich dadurch von dem umgebenden starren Kalk- oder Cementmörtel ablösen und in den so entstandenen Fugen ein Durchsickern des Wassers, das in den tiefsten, für die Röhren stets bestimmten Punkten vor-

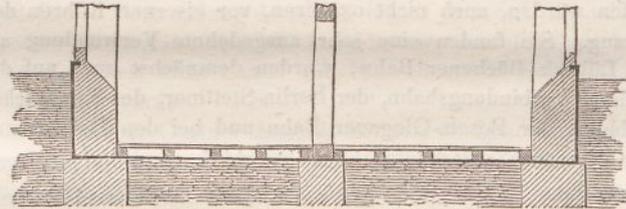
handen ist, in erhöhtem Grade herbeiführen. Das durchsickernde Wasser wäscht dann den Kalkgehalt der Fugen aus, es entstehen Stalaktitenbildungen, Incrustirungen, Ausfrieren von Steinen und Mörtel u. s. w.



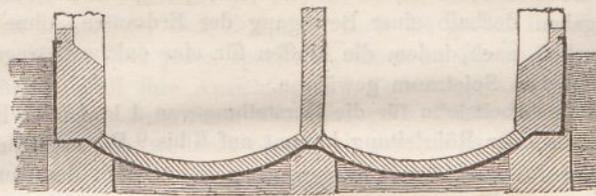
Diesem Uebelstande begegnet man nur dadurch vollständig und gründlich, daß man die Metallröhren nirgends mit dem eigentlichen Mauerwerk in Verbindung bringt, dieselben vielmehr überall, wo diese Verbindung stattfinden soll, in der Weise, wie vorstehende Figuren zeigen, mit Asphalt umgiebt, welcher elastisch genug ist, um der Bewegung der Metallröhren zu folgen, ohne zu zerreißen.

ad b. Die Anwendung, Anfertigung und der Nutzen von Asphalt-Isolirschichten zum Schutz von Bauwerken gegen aufsteigende oder durchlassende Feuchtigkeit ist bekannt genug. Man wandte dergleichen durch Asphalt hergestellte Isolirungen, wie erwähnt, bereits in sehr hohem Alterthume, ebenso aber auch wiederum in neuester Zeit an.

Mittelt der Asphalt-Platten ist nun die Herstellung von Isolirschichten außerordentlich erleichtert, und können diese Platten auf vorherige Bestellung in jeder beliebigen Breite gefertigt und geliefert werden.



Da, wo aufsteigende Feuchtigkeit gründlich von den Gebäuden abgehalten werden soll, ist es rätlich, nach vorstehender Skizze eine Abdeckung des Gebäudefundaments in der ganzen Ausdehnung der Umfassungsmauern, also nicht allein die Abdeckung der Mauern, sondern auch der zwischen denselben unter den einzelnen Wohn- resp. Wirtschaftsräumen vorhandenen Erd-Ausfüllungen vorzunehmen.



Ist aufsteigendes Grundwasser zu fürchten, so müssen diese Erd-Ausfüllungen außerdem über der Isolirschicht mit verkehrten Gewölben, resp. mit verkehrt gewölbtem Pflaster abgeschlossen werden. (Vergl. die vorstehende Figur.) Eine solche continuirliche und vollständige Isolirung schützt die Fußböden ebensowohl als die Mauern gegen Feuchtigkeit, (hält auch Ungeziefer fern); und welcher Segen hieraus in vielen Fällen entspringt, mag vor Allem von denen gewürdigt werden, welche mit Mauernässe, Mauerfraß, Schwamm im Fußboden etc. zu kämpfen gehabt haben.

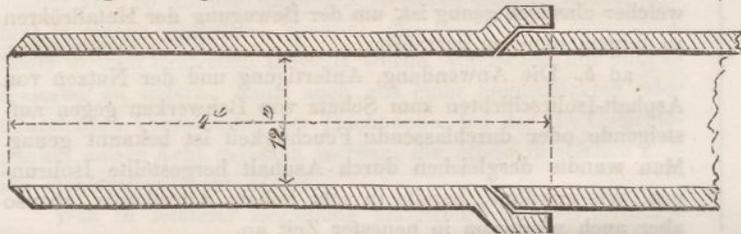
Bei letztbezeichneten Constructionen muß die Arbeit von durchaus zuverlässigen Arbeitern ausgeführt werden, weil die

kleinste Undichtigkeit, welche dieselben in ihrer Arbeit lassen, dem Eindringen des Wassers Gelegenheit gewährt. Zweckmäßig für eben diese Constructionen sind auch Asphaltüberzüge, welche jedoch warm auf die vorher getrockneten und wo möglich erwärmten senkrechten Flächen aufgebracht werden müssen. Dies ist Sache besonders dazu ausgebildeter, mit eigenen Geräthen versehener Arbeiter und nicht Gegenstand dieser Besprechung (conf. das ad E Gesagte).

Die Asphaltplatten kosten pro □Fuß frei ab Neustadt-Eberswalde $2\frac{1}{2}$ Sgr.; der □Fuß wiegt circa 2 bis 3 Pfd.

C. Künstliche Steinröhren.

Die von der hier in Rede stehenden Fabrik bisher gefertigten und von ihr vorrätzig gehaltenen Röhren haben im Allgemeinen die hiernächst angedeutete Form von kreisrundem Querschnitt, die Festigkeit und den Klang von stark gebranntem Steingut und gewöhnlich 4 Fuß und 4 Fuß 2 Zoll Länge.



Auf Bestellung fertigt die Fabrik indess auch Röhren von anderer Form und Querschnitt. Diese Röhren werden zu Wasserdurchlässen und Röhrlösungen für Flüssigkeiten jeder Art verwendet, und verdienen, da sie durch Säuren nicht angegriffen werden, auch nicht oxydiren, vor eisernen Röhren den Vorzug. Sie fanden eine sehr ausgedehnte Verwendung auf der Lübeck-Büchener Bahn, wurden demnächst auch auf der Berliner Verbindungsbahn, der Berlin-Stettiner, der Königlichen Ostbahn, der Posen-Glogauer Bahn und bei den Deichbauten im Glogauer Wasserbaukreise zu Durchlaß- und Siel-Anlagen verwendet.

Ihre hauptsächlichsten Vortheile bestehen in Folgendem: Sie können von gewöhnlichen Arbeitern in der kürzesten Zeit zu den umfangreichsten Durchlaß-Anlagen und Wasserleitungen verwendet werden; können auf jedem gewachsenen Boden, auf fest gestampfter Schüttung, auch auf Wiesen- und Bruch-Terrain, ohne alle und jede künstliche Fundamentirung gelegt, mittelst Schippen und Stopfhammer gebettet, mit etwas Lehm, Thon, Moos, hydraulischem Mörtel oder Asphalt, je nach Bedürfnis, in den Muffenverbindungen gedichtet werden und geben deshalb einer Bewegung der Erdmasse, ohne zu zerbrechen, nach, indem die Muffen für eine solche Bewegung hinlänglichen Spielraum gewähren.

Das Arbeitslohn für die Herstellung von 1 laufenden Fuß Durchlaß oder Röhrlösung kommt auf 6 bis 9 Pf. zu stehen.

Die Röhren können wegen ihrer Leichtigkeit dem unzugänglichsten Terrain ohne bedeutende Kosten zugeführt werden, sind sehr billig, gewähren wegen ihrer Glätte und ihres überall gleichen Querschnitts einen leichten, ungehinderten Wasserabfluß, und sind vollständig gegen Unterspülungen und Auswaschungen selbst bei sehr starker Strömung gesichert, haben sich auch hinsichtlich ihrer Dauerhaftigkeit außerordentlich gut bewährt.

Durch Nebeneinanderlegung zweier Röhren werden Doppeldurchlässe hergestellt, und kann durch mehrere Röhrenlagen auch ein größerer Wasserabfluß vermittelt werden. Die häufigste Verwendung fanden bis jetzt die Röhren von 12 Zoll lichtigem Durchmesser.

Auf eine Verwendung dieser Röhren als Haupt-Drains in

wasserhaltigem Terrain und besonders bei engen Durchstichen für Chaussee- und Eisenbahn-Anlagen ist hier noch besonders aufmerksam zu machen. Das Quellwasser veranlaßt im Winter oft das Auffrieren des Planums, im Herbst und Frühjahr Bewegungen an den Abtrags- und Graben-Dossirungen. Durch Vertiefung der Gräben läßt sich dies Uebel häufig gar nicht heben, auch wird hierdurch noch die Festigkeit der Dossirung vermindert. Es bleibt also nur die Anlage zweckmäßiger Sickeranäle, Drains und verdeckter Gräben übrig. Sickeranäle der gewöhnlichen Art oder Drains würden jedoch nicht ausreichen, weil die ersteren ein zu starkes Gefälle haben müßten, auch leicht verstopft werden, letztere aber bei unverdeckten Fugen und dem Wasserzufluß von oben, sowie durch die vorübergehenden Erschütterungen, leicht dem Verfall unterworfen sind. Mit den fraglichen Röhren, welche zu diesem Zwecke eine Reihe Löcher erhalten, verfährt man in folgender Weise: Die Gräben werden sehr schmal, auf kurze Strecken möglichst tief ausgehoben und die Röhren auf einer Bettung von kleingeschlagenen Steinen, in dichtem Schluß wie bei Durchlässen hineingelegt, doch so, daß die Löcher nach unten auf die Steinschüttung zu liegen kommen. Der übrige Raum des Grabens und der Seiten der Röhren wird mit wasserdurchlässigen Massen (Sand, Kies, geschlagenen Steinen oder Schlacken) fest ausgestampft, und statt des Seitengrabens oben über den Röhren eine flache Mulde angelegt.



Das von den Seiten zufließende und von unten aufsteigende Quellwasser wird sich in den Zwischenräumen der untersten Steinschicht sammeln und, ohne Schmutz und Sand mit sich zu führen, von unten in die Röhren treten und in diesen abfließen. Sollte das Oberwasser durch die eingestampften Schichten keinen genügenden Abfluß finden, so werden von der Mulde aus in entsprechenden Zwischenräumen senkrechte Schachte bis auf die unterste Steinschicht hinabgeführt. Das Tagewasser wird sich in den Mulden sammeln, und durch die Schachte nach unten geleitet und von der untersten Schicht den Röhren von unten aus zugeführt.

Drains, welche zur Austrocknung der Böschung in diese gelegt werden, sind jenen Hauptdrains direct zuzuführen.

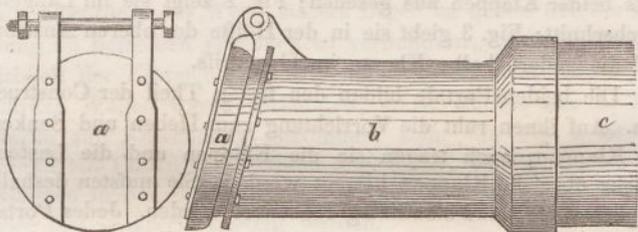
Auf diese Weise wird es möglich, die Breite der Durchstiche bedeutend zu verringern und dadurch selbst bei den Erdarbeiten große Ersparnisse einzuführen, da die für angemessene Gräben erforderliche Breite ganz in Wegfall kommt, während gleichzeitig die Böschungen weniger hoch und wegen der Entfernung des Wassers viel stabiler werden.

Für ausgedehnte Drainirungs-Anlagen werden die Hauptdrains in den meisten Fällen durch offene Gräben entwässert.

Letztere haben nicht allein den Nachtheil, daß sie bedeutende Terrainflächen erfordern und die freie Communication aufheben, sondern es verstopfen sich die Ausmündungen der Hauptdrains auch leicht durch Eis im Winter, so wie durch Pflanzenwuchs im Sommer.

Röhren, wenn sie in Stelle dieser offenen Gräben in Anwendung kommen, haben alle diese Nachtheile nicht, und können in allen Formen, mit Ansätzen für Zweigleitungen, sowie mit Schützvorrichtungen etc. leicht gefertigt werden.

Mit Rücksicht auf diesen letzteren Umstand eignen sich die Röhren denn auch besonders zu allen Be- und Entwässerungs-Anlagen und Deichbauten. Künstliche Verschlussvorrichtungen, die durch Verbindungen von Holz, Stein und Metall oft sehr schwierig herzustellen sind, oft nichtsdestoweniger leicht vergänglich bleiben, stellt die Fabrik ohne besondere Schwierigkeiten aus dem künstlichen Steinmaterial her, das auch eine ungewöhnlich leichte und gute Verbindung mit Metall eingeht und letzteres in allen Berührungsflächen gegen Oxydation vollkommen schützt, was z. B. bei Kalk und allen kalkhaltigen hydraulischen Cementen nicht der Fall ist. Für Durchlässe, die in Deichen liegen, werden von der Fabrik eiserne Verschlussvorrichtungen geliefert, welche mit den Röhren fest verbunden sind und den an sie gemachten Anforderungen vollkommen entsprechen.



a Hölzerne Sielklappe mit Beschlag.
b Gußeiserne Sielmündung.
c Künstliches Steinrohr.

Ebenso ersetzen sie die vielen kleinen hölzernen Feldbrücken, welche wegen der Bewirthschaftung der Ackerflächen u. s. w. über offenen Gräben angelegt und in Stande gehalten werden müssen, sehr gut. Sie werden zu dem Zwecke auf die Grabensohle gelegt und mit Erde überworfen.

Es folgt aus dem oben Gesagten, daß es der Fabrik leicht ist, auch Gefäße und Formen zu allen technischen Zwecken, in denen Sand- oder andere festere Gesteine zur Anwendung kommen, Tröge, Mulden etc. herzustellen, und daß die leicht bildsame künstliche Steinmasse für alle künstlicheren und schwierigeren Formen bei größeren Bestellungen stets wohlfeiler zu stehen kommt. Es ist dabei zu erwähnen, daß dies Material absolute Dichtigkeit gegen Aufnahme von Feuchtigkeit gewährt. Die von der Fabrik vorräthig gehaltenen, oben erwähnten, circa 4 Fuß langen, 12 Zoll im Lichten weiten Röhren wiegen pro Stück circa 2 $\frac{3}{4}$ Ctr., und kosten bei Abnahme einzelner 5 Thlr. pro Stück, bei Quantitäten von 30 Stück und darüber, 4 Thlr. pro Stück.

Die Röhren von 6 Zoll lichter Weite haben den halben Preis, die von 9 Zoll lichter Weite drei Viertel des obigen Preises.

Die Röhren und Tröge, welche die Fabrik auf landwirthschaftliche Ausstellungen gesendet hat, erhielten in Berlin, Neu-Brandenburg und Angermünde Preismedaillen.

D. Mauer- und Ziegelsteine, welche absolut unempfindlich gegen Wasser und Feuchtigkeit sind.

Diese eignen sich vorzüglich zunächst zu Silos, zu Casematten, zu Wasser-Reservoirs, Cisternen, zu Isolirsichten, zu Pflasterungen, zu Rinnen, zu Abdeckungen, zu freistehen-

den durchbrochenen Geländern und allen der Witterung und dem Wasser unmittelbar ausgesetzten Arbeiten. Die Fugung derselben erfolgt mit Asphalt oder in Mastix-Cement. Sie sind von ungewöhnlicher Festigkeit und leiden ihrer Haupteigenschaft wegen vom Frost gar nicht.

Die Redaction der Haude- und Spenerschen Zeitung hat nachfolgendes Urtheil über diese Steine gefällt:

„Den Herren Büsscher & Hoffmann in Neustadt E.-W., welche durch ihre Fabrikation von Dachpappen und künstlicher Steinmasse zu verschiedenen Zwecken schon rühmlichst bekannt sind, attestiren wir mit Vergnügen auf ihren Wunsch hiermit, daß auch die von denselben gefertigten asphaltirten Mauersteine sowohl zu Wasserbauten und Wasserbehältern, als auch namentlich zu chemischen Bleichen und Zeug-Reservoirs bei der Papier-Fabrikation, wie wir durch mehrfache Verwendung derselben hierzu erfahren haben, eine empfehlenswerthe Anwendung finden, da sie weder durch Säuren noch durch Chlor und dergl. angegriffen werden und deshalb den meisten übrigen hierzu angewandten Materialien vorzuziehen sind.

Papierfabrik Hertelsaue, den 24. August 1856.

gez. Dr. L. Müller.“

E. Asphalt und Asphalt-Arbeiten.

Die Verwendung des Asphalts zu Trottoiren, Auslegung der Pferde- und Viehställe, Waschhäuser und Fabrikräume, das Ueberziehen von Pissoir-, Keller- und anderen der Feuchtigkeit und dem Wasser ausgesetzten Wänden mit Asphaltputz, der außerordentlich fest ist, ist bekannt, doch fand die ausgedehntere Verwendung desselben bisher in dem Umstande ein großes Hinderniß, daß die Verarbeitung desselben zu baulichen Zwecken nicht immer mit bautechnischer Kenntniß vorgenommen wurde.

Mit einem Centner Asphalt können 48 Quadratfuß $\frac{1}{4}$ Zoll starke Isolirsichten und 30 Quadratfuß $\frac{1}{2}$ Zoll starkes Pflaster hergestellt werden.

Zum Schluß sei hier nun noch darauf hingewiesen, daß das Bestreben der in Rede stehenden Fabrik, ihre Fabrikate womöglich jedem vorkommenden Falle zu adoptiren und so herzustellen, daß sie auch in der Hand gewöhnlicher Arbeiter und ohne Anwendung und Benutzung besonderer Geräthe und Apparate leicht, sicher und mit Erfolg angewendet werden können, ganz besonderer Anerkennung werth ist, und daß die Gründer und Vorsteher der Fabrik, da sie, wie bereits erwähnt, selbst Baumeister und Techniker sind, die größte Bereitwilligkeit zeigen, über jeden speciellen, ihnen zu diesem Zweck mitgetheilten Fall ihre Ansichten und Vorschläge auszusprechen, was auf der einen Seite dem bauenden Publicum angenehm und nützlich ist, wodurch aber auch andererseits die qu. Fabrik-Gründer in den Stand gesetzt wurden und noch werden, alle die Ansprüche kennen zu lernen, welche man an ihre Fabrikate stellt, und so dem Grade von Vollkommenheit immer näher zu kommen, den zu erreichen die Aufgabe jeder Bau-Technik ist.

Es ist daher zu erwarten, daß von Zeit zu Zeit Neues über die Leistungen zu berichten sein wird.

Portalklappen-Vorrichtung in der großen Oderbrücke bei Schwedt.

(Mit Zeichnungen auf Blatt G und H im Text.)

Das Oderthal wird zwischen der Stadt Schwedt und dem Dorfe Niederkränig von dem Niederkränig-Schwedter Oder-

damm durchschnitten, dessen elf hölzerne Brücken zusammen 2454 Fufs lang sind. Die größte derselben, die 862 Fufs lange sogenannte große Oderbrücke, liegt unmittelbar an Schwedt. Ihr viertes Jochfeld, von Schwedt ab gerechnet, ist mit einer Klappen-Vorrichtung zum Durchlassen der Kähne mit stehenden Masten und der Dampfboote eingerichtet. Die Durchfahrt war bisher, rechtwinklig von Joch zu Joch gemessen, 24 Fufs und, in der Richtung der Brückenbahn gemessen, $24\frac{1}{4}$ Fufs im Lichten weit. Die beiden Brückenkappen, welche dieselbe überdeckten, mit verlängertem Hinterende als Gegengewicht (sogenannte Wippbrücke), wurden mittelst je zwei Winde-Vorrichtungen gehoben und gesenkt.

Auf den Wunsch einer Dampfschiffahrts-Gesellschaft, des Stettiner Loyd, wurde der Unterzeichnete im Frühjahr 1855 von der Königlichen Regierung zu Frankfurt a. d. O. beauftragt, mit möglichster Beschleunigung einen Entwurf zu einer solchen Verbreiterung der Durchfahrt anzufertigen, daß dieselbe von 30 Fufs breiten Dampfschiffen mit 15 Fufs über dem Wasser hohen Radkasten selbst bei dem höchsten Wasserstande befahren werden könnte.

Das nach diesen Bedingungen angefertigte und zur Ausführung genehmigte Project behielt die bisherige Winde-Vorrichtung, jedoch mit der Abänderung bei, daß die beiden Klappen bis zur senkrechten Stellung gehoben werden sollten.

Beim Beginn des Baues zeigte sich indess, daß der in größter Eile angefertigte Entwurf an einem so wesentlichen Mangel litt, daß seine Beibehaltung nicht vortheilhaft erschien. Bei den Brückenkappen mit Winde-Vorrichtung besteht nämlich das Gegengewicht gegen die Last der Klappen aus den hinteren Enden der mit Eisen, Steinen u. s. w. beschwerten Klappenbalken, welche sich unter den an die Durchfahrts-Oeffnung anstossenden Jochfeldern befinden. Jeder der beiden Klappen mußte also mit Rücksicht darauf, daß für 30 Fufs breite Dampfboote eine mindestens 31 Fufs weite Durchfahrt nöthig ist, daß die Drehwelle hinter der äußersten Pfahlreihe der Joche liegen muß, sowie daß die Längsaxe der Pfahljoche schiefwinklig zur Richtung der Brückenbahn steht, die ganz ungewöhnliche Länge von 22 Fufs gegeben werden. Es ist einleuchtend, daß die Bewegung solcher Klappen sehr schwierig sein muß, ja daß sie im vorliegenden Falle sogar fast unmöglich wird, weil das Gegengewicht schon bei dem gewöhnlichen Sommerwasserstande in das Wasser eintaucht*), also seine Wirksamkeit größtentheils verliert.

Auf den Antrag des Unterzeichneten wurde deshalb höheren Orts die projectirte Construction ganz verworfen und dagegen diejenige gewählt, welche beim Ausbau der langen Brücke in Stettin im Jahre 1855 zur Anwendung gekommen ist. Die Durchfahrt dieser Brücke ist mit zwei je 26 Fufs breiten, 18 Fufs langen Klappen überdeckt, welche mit einer Portal-Vorrichtung zum Heben und Senken verbunden sind.

Diese Construction ist so, wie sie mit wenigen Abänderungen bei der großen Schwedter Oderbrücke angewendet worden, auf Blatt G dargestellt. Blatt H zeigt außer der Construction der Nothbrücke, von welcher später die Rede sein wird, in Fig. 4 einen Theil der Schwedter Oderbrücke vor geschehener Erweiterung der Durchfahrt.

*) Der höchste bekannte Wasserstand (im Jahre 1785) betrug 17 Fufs 7 Zoll Schwedter Pegel; der höchste Wasserstand in diesem Jahrhundert war (am 4. April 1855) 15 Fufs 2 $\frac{1}{2}$ Zoll.

Der niedrigste bekannte Wasserstand war am 2. December 1853.

Der mittlere Sommerwasserstand beträgt 5 Fufs, der mittlere Hochwasserstand 10 $\frac{1}{2}$ Fufs.

Die Oberkante der Pfahljochholme liegt auf 17 Fufs 4 Zoll Schwedter Pegel.

A. Erweiterung der Durchfahrt.

Die Construction der großen Oderbrücke ist folgende: Auf dreireihigen, mit Bohlen bekleideten Pfahljochen, welche durchschnittlich 35 Fufs im Lichten aus einander stehen, ruhen die mit untergelegten Sattelhölzern verstärkten Straßensbalken. Die letzteren werden in jedem Jochfeld von zwei Unterzügen getragen, welche mittelst eiserner Bolzen an verzahnten Trägern an beiden Seiten der Brückenbahn aufgehängt sind. Diese Träger bilden zugleich das Geländer. Der Unterbelag und der Oberbelag der Brücke bestehen aus 3 Zoll starken Bohlen. Der erstere ist 24, der letztere 12 Fufs breit (Blatt H, Fig. 4).

Der Erweiterungsbau wurde, nachdem eine Nothbrücke für den über den Niederkränig-Swedter Oderdamm gehenden Verkehr erbaut worden, damit begonnen, daß das auf der Schwedter Seite befindliche Pfahljoch der Durchfahrt abgebrochen und ein neues so eingeschlagen wurde, daß die Durchfahrt, rechtwinklig von Joch zu Joch gemessen, eine lichte Weite von $32\frac{1}{2}$ Fufs erhielt. Nachdem auch der vor diesem Joch stehende Eisbrecher entfernt und ein neuer, der veränderten Stellung des Joches entsprechender Eisbrecher errichtet, wurden die Portale aufgestellt, die Wipp-Vorrichtungen auf dieselben aufgebracht und die Brückenkappen aufgehängt. Auf Blatt G zeigt Fig. 1 die Ansicht der auf der Schwedter Seite belegenen Klappe nebst Zubehör, von dem Zusammenstoß beider Klappen aus gesehen; Fig. 2 zeigt sie im Längendurchschnitt; Fig. 3 giebt sie in der Hälfte der oberen Ansicht, und die andere halbe Klappe im Grundriß.

Die beiden Portale bilden den festen Theil der Construction. Auf ihnen ruht die Vorrichtung zum Heben und Senken der Klappen; auch tragen sie die Klappen und die Lasten, welche über die Klappen bewegt werden. Sie mußten deshalb möglichst stark und standfähig construirt werden. Jedes Portal besteht aus einer quer über die Brückenbalken gestreckten Schwelle, auf welcher 4 Säulen (Fig. 1) stehen, die durch einen Holm und 4 Riegel unter einander verbunden sind. Zur Verhütung von Seitenschwankungen sind 4 Paar Zangenbänder angebracht. Gegen jede der äußeren Portalsäulen lehnen sich zwei durch ein Querband unter einander verbundene, als Streben und als Zugbänder wirkende Zugstreben, welche auf einer in Fig. 2 nur theilweise sichtbaren Schwelle stehen. Die Eisenverbindungen, sowohl der Zugstreben mit der Portalsäule und der Schwelle, als auch der Schwelle mit den äußersten Brückenbalken, sind so angebracht, daß die Portale unverrückbar festgehalten werden. Diese Verbindung der Schwelle mit den Zugstreben und dem Brückenbalken ist aus Fig. 2, diejenige der größeren Zugstrebe mit der Portalsäule und dem Portalholm aus Fig. 9 ersichtlich. Die Portalsäule hat wegen Raummangel in Fig. 9 liegend gezeichnet werden müssen.

Die Klappen liegen in der Flucht der Brückenbahn, also schiefwinklig zu der Richtung der Pfahljoche. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß sie deshalb nicht nur die $32\frac{1}{2}$ Fufs betragende lichte Weite der Durchfahrt, sondern einen größeren Raum, nämlich $36\frac{1}{2}$ Fufs überdecken müssen. Jede Klappe ist also $18\frac{1}{2}$ Fufs lang, $14\frac{1}{4}$ Fufs im Bohlenbelag breit. Sie besteht aus 5 Balken, welche in die am Portal liegende Drehschwelle und in die Schlagschwelle eingezapft sind. Der Belag ist aus einer doppelten Lage 2 Zoll starker Bohlen gebildet. Zwei unter den Balken kreuzweis liegende schmiedeeiserne Zugbänder stellen den gegen Seitenbewegungen nöthigen Dreiecksverband her. Jede Klappe wird durch 4 Ketten getragen, deren obere Enden an den inneren Portalsäulen (Fig. 2) mittelst starker Oesenbolzen befestigt sind. Die unteren Kettenenden greifen in die bewegliche Oese der eisernen Bügel (Fig. 5), welche

die Enden der Klappen-Unterzüge umfassen. Die längeren Ketten sind von $\frac{3}{4}$, die kürzeren von $\frac{1}{2}$ zölligem Rundeisen. Sowohl diese als auch die übrigen Ketten sind mit je einer Stellschraube versehen, durch welche ihre Länge geregelt werden kann. Die Schlagschwelle ist durch drei starke eiserne Bügel möglichst fest mit den Klappenbalken verbunden. Die Drehung der Klappe erfolgt um eine schmiedeeiserne Welle, welche in 6 Lagern unbeweglich ruht.

Die 4 mittleren dieser Lager (Fig. 2, 3 und 4) umfassen die Portalschwelle, und sind fest an dieselbe angeschraubt. Die beiden äußeren Lager (Fig. 8) sind an die Portalschwelle und an je eine der inneren Portalsäulen angebolzt. Das zugleich mit angebolzte Winkeleisen verhindert, daß sich die Welle aus ihrem Lager heben kann. Die letztere paßt so genau in die Lager, daß sie ohne Weiteres gegen eine Drehung gesichert ist. Steht eine Drehung zu befürchten, so kann dieselbe durch einen eisernen Splint, welcher in eine Vertiefung der Welle und des Wellenlagers eingetrieben wird (Fig. 8), verhindert werden. Drei Halseisen (Fig. 3 und 4), welche die Welle lose umfassen und zugleich die Drehschwelle der Klappe mit den Klappenbalken fest verbinden, regeln die Drehung der Klappe um die Welle. Diese Einrichtung unterscheidet sich von den früher üblichen Constructionen dadurch, daß die Welle nicht beweglich ist, sondern fest liegt. Hierdurch ist es möglich geworden, der Welle sichere Lager zu geben und die Reibung an derselben erheblich zu vermindern, also die Beweglichkeit der Klappen ganz wesentlich zu erhöhen. Die 3 Zoll starken Wellen waren vorhanden, sonst würden nur $2\frac{1}{2}$ Zoll starke zur Anwendung gekommen sein. In Fig. 2 ist mit punktierten Linien die Stellung angegeben, bis zu welcher die Klappen in der Regel aufgezogen werden. Dieselben können aber fast senkrecht gestellt werden.

Das Heben und Senken der Klappen geschieht mittelst der auf den Portalen ruhenden Wipp-Vorrichtungen. Jede derselben besteht aus zwei parallel neben einander liegenden Balken, den sogenannten Portalruthen. Diese sind an ihrem andern Ende, dem Zopf, durch eine Eisenstange, an ihrem hinteren Ende durch starke Riegel und Kopfbänder unter einander verbunden (Fig. 2 und 3); auch werden sie durch einen hölzernen Riegel und zwei sich kreuzende eiserne Zugstangen (Fig. 1) gegen Seitenschwankungen geschützt. Ihre Tragfähigkeit ist durch aufgesetzte Zugstangen aus Rundeisen vermehrt, welche an dem Ende, mit welchem sie durch die stehende Spannsäule greifen, mittelst einer Schraube angezogen oder nachgelassen werden können. Auf dem hinteren Ende der Portalruthen liegt ein Brettkasten für die eisernen Barren, welche den Klappen zum Gegengewicht dienen. Jede Portalruthen ist um einen 2 Zoll starken Zapfen drehbar, welcher in zwei Lagern (Fig. 5), die um den Portalholm und eine innere Portalsäule greifen, ruht. Sowohl die Drehung des Zapfens als auch sein Herausheben aus den Lagern wird durch einen Bolzen verhindert, welcher die beiden Backen des Lagers fest an den Zapfen andrückt. Ein gußeisernes Lager (Fig. 2 und 6) ist mit 8 Bolzen an der Unterseite der Portalruthen befestigt und lose auf den Zapfen aufgeschoben, wodurch die Drehbarkeit der Ruthen und ihre Befestigung an dem Portal hergestellt ist. Die Klappen sind mit den vorderen Enden der Portalruthen durch kurzschakige Ketten aus $\frac{5}{8}$ zölligem Rundeisen verbunden. Eben solche Ketten, in welchen sich als Gegengewichte dienende gußeiserne Kugeln befinden, sind an dem hinteren Theil der Portalruthen angebracht. Diese letzteren Ketten, welche mit ihrem unteren Ende an einen Brückenbalken angebolzt worden, sind in Bezug auf ihre Länge so abgepaßt, daß sie erst zum Mittragen der Klappen kommen

sollten, wenn die letzteren durch außergewöhnlich schwere Lasten stark hinuntergedrückt würden. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß dieser Fall nie eintritt, weil die Klappen in Folge ihrer sehr sorgfältigen Bearbeitung als Sprengwerk so stark gegen einander streben, daß ein bedeutendes Durchdrücken derselben gar nicht stattfindet. An den Portalruthen sind Schiebestangen angebracht, deren untere Enden in einer muldenförmig ausgehöhlten, um einige Zoll anlaufenden Bohle laufen.

Beiläufig möge erwähnt werden, daß unter den Klappen der langen Brücke zu Stettin je 2 bewegliche, gegen das Pfahljoch und den nächstliegenden Klappen-Unterzug sich stützende Streben angebracht sind, welche den Zweck haben, die Klappen bei dem Hinübergehen sehr bedeutender Lasten zu unterstützen. Diese Streben sind an der Schwedter Brücke fortgelassen, weil sie wegen der kräftigen Sprengung der Klappen gegen einander überflüssig schienen*).

Die Fahrbahn auf der Brücke muß so viel ansteigen, daß die Wagen bequem auf die höher liegenden Klappen auffahren können. Zu diesem Behuf sind keilförmige Hölzer auf die Brückenbalken aufgefuttert (Fig. 2 und 4).

Damit die Brücken- und Klappenbalken gegen das Eindringen der Feuchtigkeit von oben geschützt und so möglichst vor Fäulniß bewahrt werden, sind auf dieselben sogenannte Luftklötze gelegt, hierüber Deckbretter gestreckt und dann erst die Belagsbohlen aufgebracht. Aus demselben Grunde sind die Jochholme, Unterzüge etc. mit Brettern, welche auf Klötzen ruhen, abgedeckt.

Neben den Portalen sind 4 Buden (Fig. 1, 2 und 3) für den Brückenwärter und dessen Gehülfen errichtet.

Auf dem Schwedter Pfahljoch der Durchfahrt ist ein Ausbau, zu welchem man durch die eine Wärterbude gelangt, zur Empfangnahme des Kahngeldes erbaut.

Die Klappen, auf welchen ein möglichst leichtes Geländer von Schmiedeeisen aufgestellt ist, werden in geschlossenem Zustande durch 2 sehr starke Riegel mit einander verbunden.

Nachdem der ganze Bau vollendet war, wurde die Tragfähigkeit desselben geprobt. Es wurden so viel Fässer auf die Klappen gestellt und alsdann mit Wasser gefüllt, als auf ihnen Platz fanden. Als das Maximum der auf diese Weise möglichen Belastung, 90 Centner auf jede Klappe, aufgebracht war, fand sich, daß die Trageketten nur sehr wenig angespannt waren, daß also der größte Theil der Last von den Klappen mittelst ihrer gegenseitigen Sprengung getragen wurde.

B. Die Nothbrücke.

Damit der Verkehr über den Niederkränig-Schwedter Oderdamm während der Bauzeit nicht unterbrochen würde, mußte eine Nothbrücke erbaut werden, deren Construction auf Blatt H,

*) Wenn die ganze Last von den beiderseitigen Klappen als Sprengwerk getragen würde, so ergäbe sich hierbei ein sehr bedeutender Horizontalschub; es ist anzunehmen:

$$\begin{array}{r} \text{das Gewicht einer Klappe} \dots = 80 \text{ Ctr.} \\ \text{ihre Belastung (ziemlich gering)} = 90 \text{ " } \\ \hline \text{Sa.} \quad 170 \text{ Ctr.;} \end{array}$$

die Spannung der 18' langen Klappen = 8".
Sonach beträgt der Horizontalschub:

$$170 \text{ Ctr.} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{18}{3} = 2295 \text{ Ctr.}$$

Diesem Schube würde weder die Drehwelle noch die Brücken-Construction widerstehen, namentlich nicht die rückwirkende Festigkeit der Balken. Demnach muß ein großer Theil der Last von der obern Hänge-Construction getragen werden, wozu diese auch angeordnet und hinreichend stark ist. Anstatt derselben dürfte jedoch die gebräuchlichere und, wie erwähnt, bei der Stettiner Brücke ausgeführte Constructionsweise, die beiderseitigen Klappen von unten mittelst beweglicher Streben zu unterstützen, im Allgemeinen einfacher und vortheilhafter sein.

Anmerkung der Redaction.

Fig. 1 bis 4, angegeben ist. Der Durchfahrts-Oeffnung mußte eine lichte Weite von 34 Fufs gegeben werden, weil schon vor völliger Beendigung des Baues die Oder von den neuen, 30 Fufs breiten Dampfbothen befahren werden sollte.

Die Joche, welche die Klappen-Vorrichtung trugen, bestanden aus zwei Reihen, die übrigen Joche aus einer Reihe Pfähle, welche 10 Fufs tief eingerammt waren und 12 bis 30 Fufs frei standen. Zur Verhütung starker Seitenschwankungen wurden die Pfahljoche mit Halbhölzern verstrebt.

Es wurde ursprünglich beabsichtigt, die Durchfahrts-Oeffnung mit einem auf zwei Oderkähnen ruhenden Ausfahrjoch zu überdecken, welches zum Durchlassen der Schiffe drei Mal täglich ausgefahren werden sollte. Es machten sich jedoch gegen diese Anordnung zwei Bedenken geltend. Einmal nämlich hätte, weil der übrige Theil der Nothbrücke fest stand, während der Wasserstand wechselt, das Ausfahrjoch so eingerichtet werden müssen, daß es gehoben und gesenkt werden konnte. Eine solche Einrichtung würde aber mit vielen Weitläufigkeiten und Schwierigkeiten verbunden gewesen sein, um so mehr, als der Unterschied zwischen dem höchsten und dem niedrigsten Wasserstand während der Bauzeit nicht weniger als 7 Fufs 1 Zoll betragen hat. Außerdem sprach der Kostpunkt dagegen, denn die Kosten würden für jeden Tag

an Kahnmiete ungefähr 8 Thlr.,

an Arbeitslohn für das Heben und Senken, sowie für das Aus- und Einfahren des Jochfeldes mindestens 3 „

also zusammen 11 Thlr.,

mithin für die vorausgesetzte dreimonatliche Benutzung der Nothbrücke etwa 1000 Thaler betragen haben. Der Bau erlitt durch mancherlei unvorhergesehene Ursachen, deren nähere Erörterung nicht hierher gehört, so wesentliche Verzögerungen, daß die Nothbrücke sogar sechs Monate in Gebrauch war. Das Durchlassen der Kähne sowie die Höhenregulirung des Ausfahrjoches nach dem Wasserstande würde also gegen 2000 Thaler gekostet haben.

In Erwägung dieser Gründe wurden statt des Ausfahrjoches zwei Portalklappen erbaut. Dieselben sind, wie aus Fig. 1, 2 und 3 auf Blatt H ersichtlich, denjenigen der großen Oderbrücke sehr ähnlich, nur waren sie weit leichter construirt. Jede Klappe war nur mit 2 Ketten aus $\frac{5}{8}$ zölligem Eisen an den Portalsäulen, und mit zwei Hanftauen von $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser an den Portalruthen aufgehängt. An dem hinteren Ende jeder Portalrute war ein $\frac{3}{4}$ Zoll starkes Hanftau zum Heben der Klappen befestigt. Auch waren die Eisenverbindungen, namentlich des Portales, möglichst leicht. Da man deshalb annahm, daß den Portalen nicht das ganze Gewicht der Klappen und der sich über dieselben bewegenden Lasten aufgebürdet werden dürfte, wurden zwei armirte Träger (Fig. 1) zum Mittragen verwendet. Dieselben ruhten mit ihren Enden mittelst untergeschobener Klötze auf den zweireihigen Pfahljochen der Nothbrücke. Jede Klappe war mittelst zwei Paar eiserner Bügel, welche um den einen Klappen-Untezug griffen, und durch deren obere als Oesen geformte Enden eiserne Bolzen gesteckt waren, an den Trägern aufgehängt. Wenn die Klappen gehoben werden sollten, wurden diese eisernen Keile aus den Oesen herausgeschlagen und die Unterlagsklötze der Träger gegen hölzerne Walzen von 1 Fufs Durchmesser vertauscht; dann wurden die Träger so weit vorgeschoben, daß die Klappen frei waren. Nach geschehenem Schließen der Klappen wurden die Träger wieder aufgebracht. Zu dieser Arbeit, welche täglich 3 Mal ausgeführt wurde, stellte der Unternehmer der Zimmer-Arbeiten dem Brückenwärter 6 Zimmerleute gegen eine tägliche Entschädigung von einem Thaler

zur Hülfe. An 110 Tagen sind die Klappen geöffnet und geschlossen, wofür also 110 Thaler verausgabt sind. Das Abbringen der Träger erforderte 10 bis 12, das Aufbringen 12 bis 14 Minuten Zeit.

C. Baukosten.

Dieser Bau zur Erweiterung der Durchfahrt hat nebst allem Zubehör gekostet:

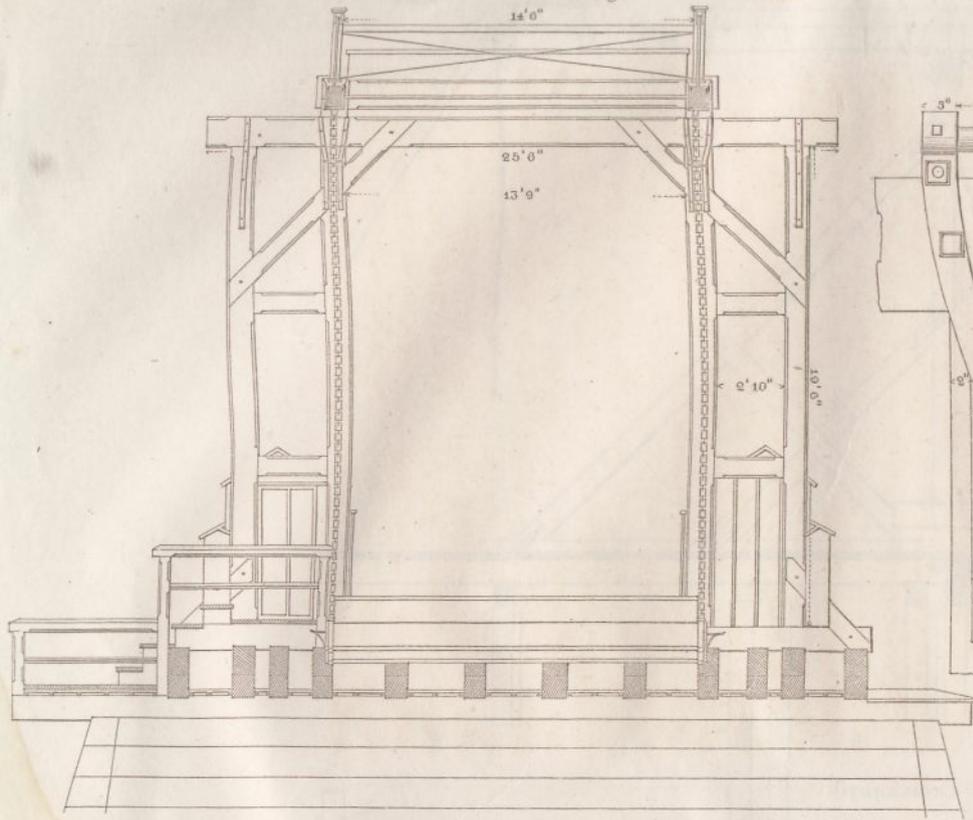
	Thlr.	sg.	pf.	Thlr.	sg.	pf.
A. Erweiterung der Durchfahrt in der großen Oderbrücke:						
1) Holzwerth	896	23	10			
2) Zimmer-Arbeiten	533	12	—			
3) Anstreicher-Arbeiten mit Material	54	20	—			
4) Schmiede-Arbeiten mit Material	1343	25	4			
5) Kosten für Nachwachen, Anstellen der Belastungsprobe, Gulseisen zur Belastung der Portalruthen, Bauleitung, Oeffnen und Schließen der Klappen der Nothbrücke etc.	366	13	7			
Summe A Erweiterung der Durchfahrt				3195	4	9
B. Nothbrücke.						
1) Holzwerth	680	20	5			
2) Zimmer-Arbeiten	386	15	8			
3) Schmiede-Arbeiten, einschl. Material	652	18	6			
4) Seiler-Arbeiten einschl. Material	19	15	—			
5) Insgemeinkosten, als Sicherung der Brücke gegen Eisgang, Anstellen der Belastungsprobe etc.	25	15	—			
Summe B Nothbrücke				1764	24	7
C. Eisbrecher.						
1) Holzwerth	150	6	11			
2) Zimmer-Arbeiten	126	3	2			
3) Schmiede-Arbeiten einschl. Material	70	13	6			
4) Abbruch des alten Eisbrechers	28	16	3			
Summe C Eisbrecher				375	9	10
D. Rendanturgebühren.						
Summe der Ausgaben				5350	11	4
Aus dem Verkauf der Materialien der Nothbrücke so wie der sonstigen nicht zur Wieder-Anwendung gekommenen Materialien sind erlöst				770	18	7
Bleiben Baukosten				4579	22	9
Die Anschlags-Summe beträgt				4592	3	—
Also sind erspart				12	10	3

Schließlich soll noch einer Pflicht genügt werden, deren Erfüllung die Techniker bei den Berichten über ihre Bauten in der Regel leider verabsäumen; es sollen nämlich die Baumängel angegeben werden, damit dieselben um so leichter bei vorkommender Gelegenheit vermieden werden können.

Die Klappenwellen der großen Schwedter Oderbrücke liegen unter dem Oberbelag der Klappen. Hierdurch wird das Schmieren der Wellen an den der Reibung ausgesetzten Theilen erschwert; außerdem bildet sich hier eine schwache Stelle im Belag, wie aus Fig 4 auf Blatt G ohne Weiteres ersichtlich ist. Es dürfte deshalb die bei der langen Brücke in Stettin angewandte Construction, wo die Oberkante der Welle mit der Oberfläche des Oberbelages in gleicher Höhe liegt, den Vorzug verdienen.

Dem Portal ist, von dem Brückenbelag bis zur Oberkante des Portalholmes gemessen, eine Höhe von 20 Fufs gegeben. Der hintere Hebelsarm der Wipp-Vorrichtung hat die hiernach größtmögliche Länge, nämlich ebenfalls 20 Fufs erhalten. Durch Berechnung ergab sich, daß das Eigengewicht des hinteren Hebelsarmes der Wippe zum Heben der Klappe nicht ausreichend sein würde, weshalb das hintere Ende jeder Wipp-Vorrichtung mit $8\frac{1}{2}$ Centner in einem Kasten liegender gulseiserner Barren beschwert wurde. So wurde es möglich, daß ein kräftiger Mann die Klappen anheben konnte. Die Bewegung

Fig. 1.
Ansicht nach AB in Fig. 3.



Portalklappen-Vorrichtung.

Fig. 5.

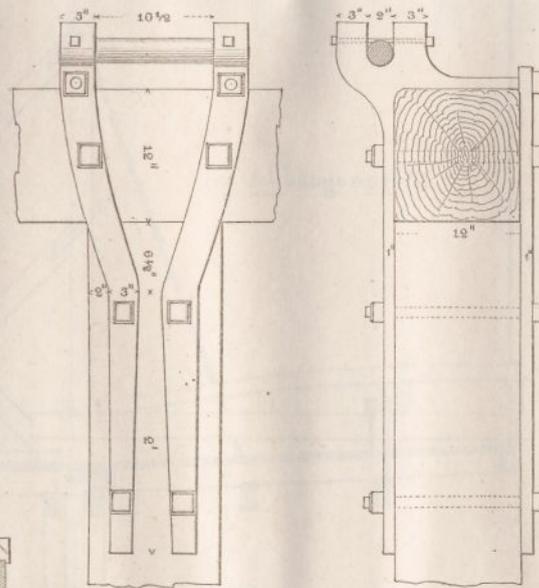
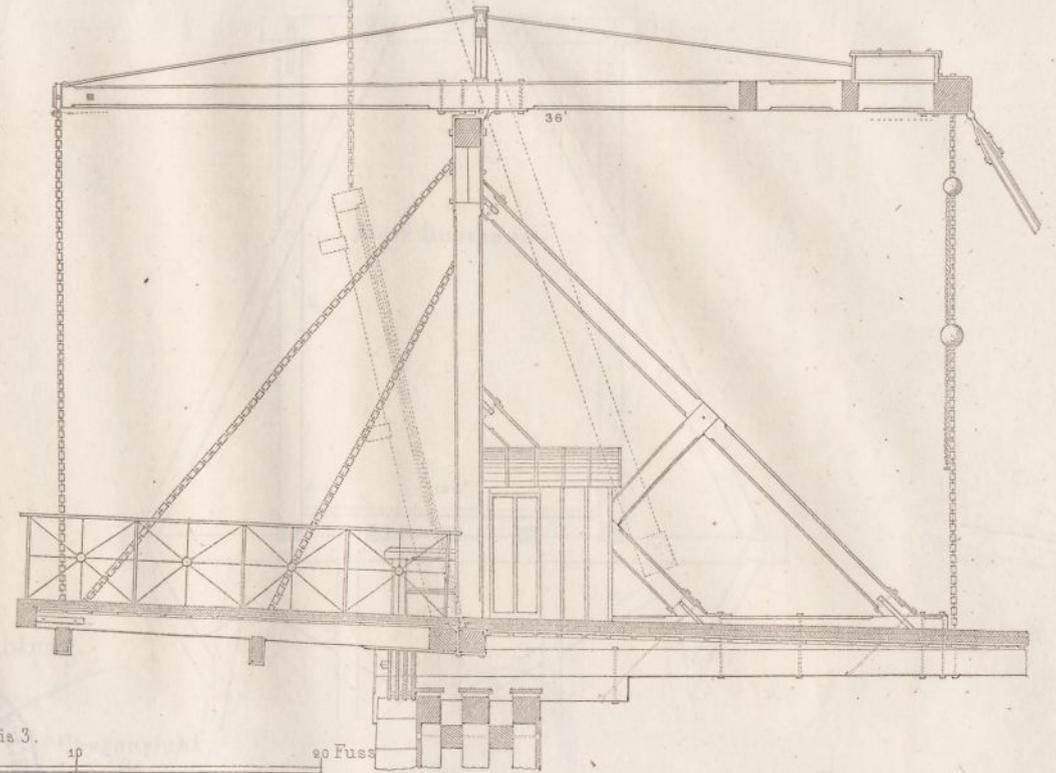


Fig. 2.
Längenprofil.



zu Fig. 1 bis 3.

90 Fuss

Grundriss.

Fig. 3.

Oberansicht.

von Niederkränig

Mittellinie der Brücke.

nach Schwedt.

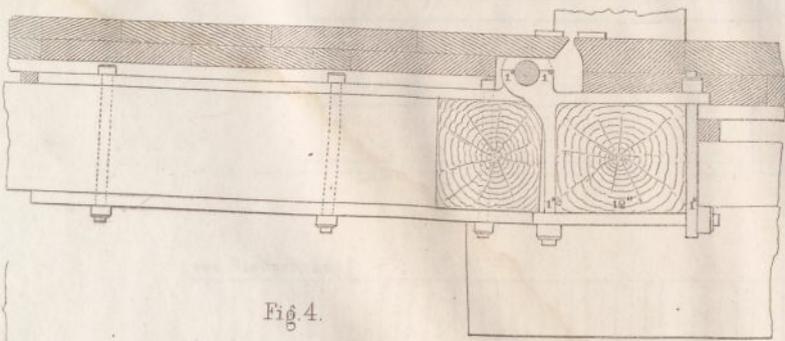


Fig. 4.

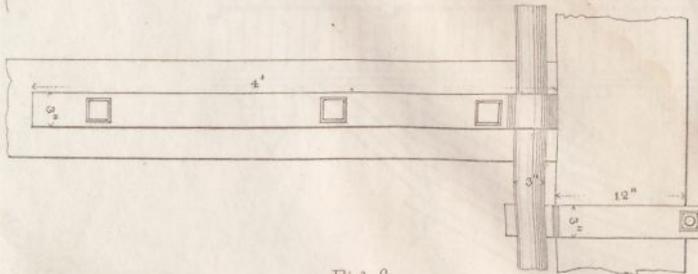
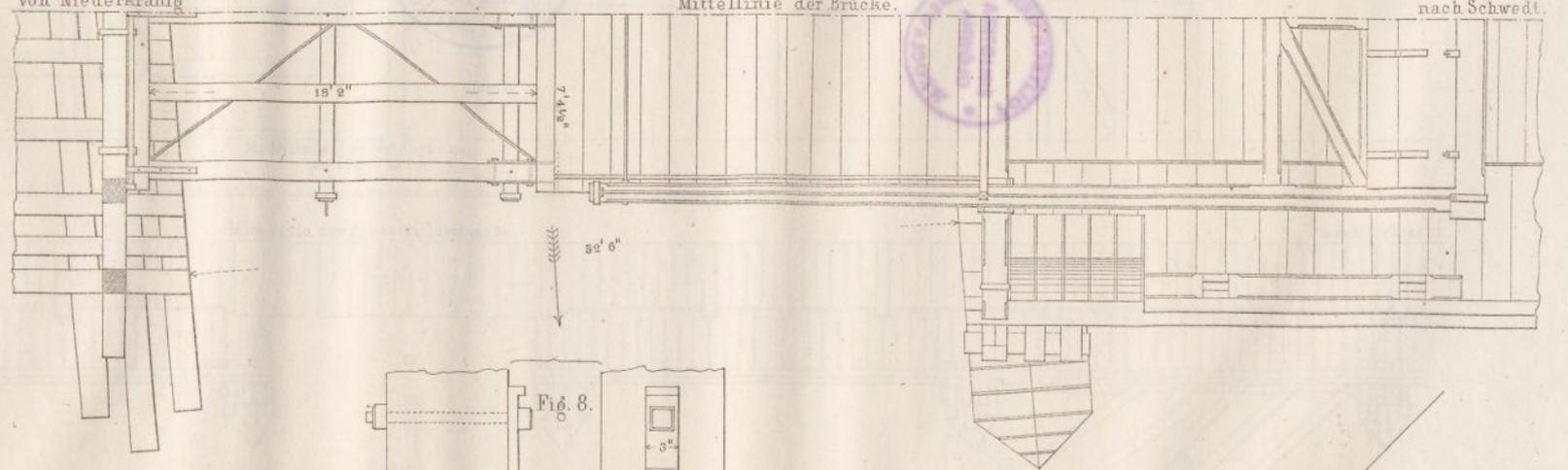
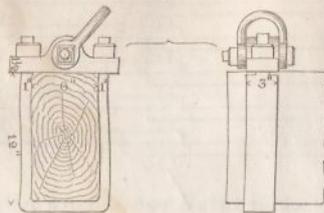


Fig. 6.

Fig. 7.



zu Fig. 4. bis 9.

3 Fuss.

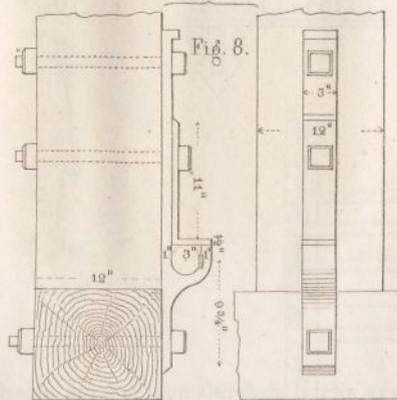
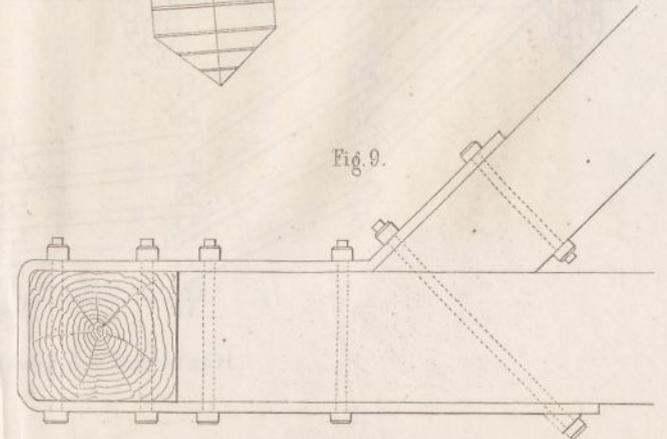


Fig. 8.

Fig. 9.



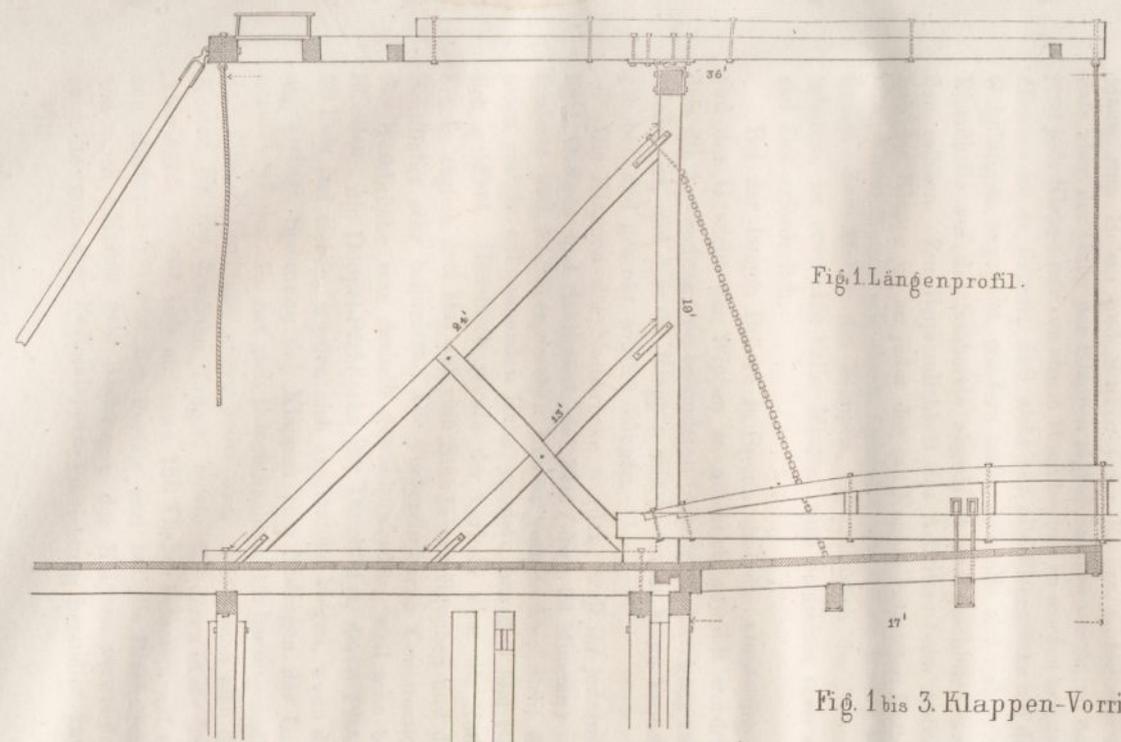


Fig. 1. Längenprofil.

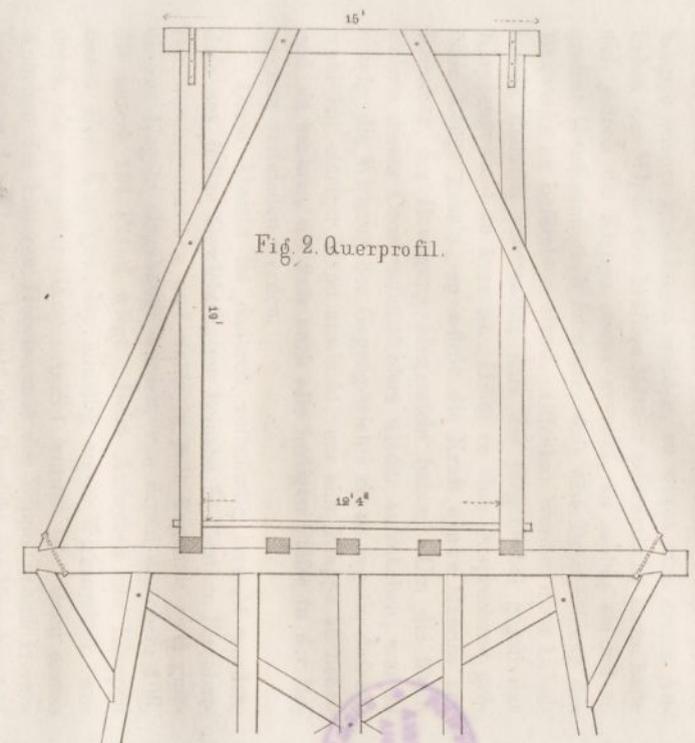


Fig. 2. Querprofil.

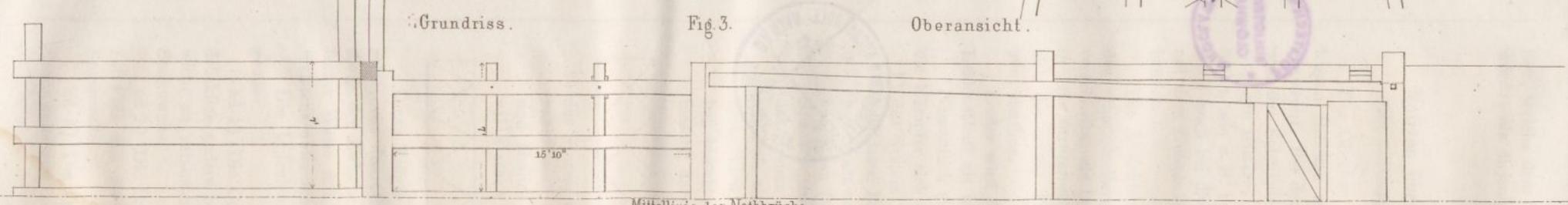


Fig. 1 bis 3. Klappen-Vorrichtung.

Grundriss.

Fig. 3.

Oberansicht.

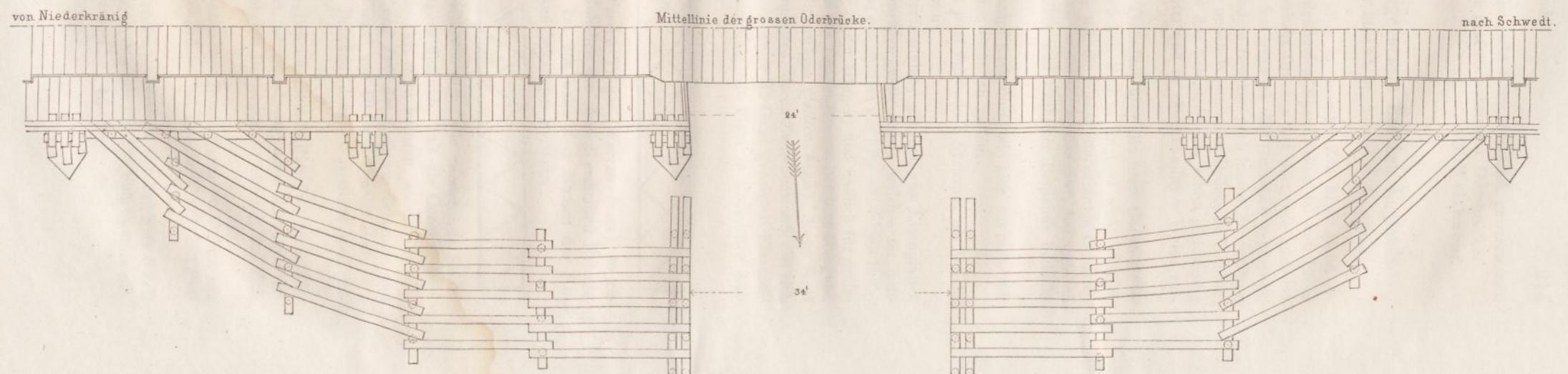
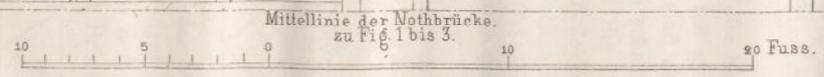
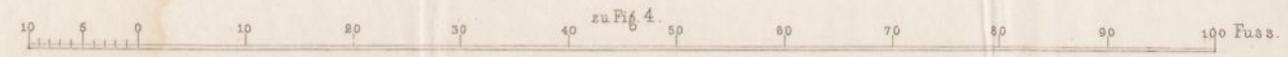


Fig. 4. Grundriss der Nothbrücke u. eines Theils der grossen Oderbrücke vor Erweiterung der Durchfahrt.



war anfangs sehr langsam, beschleunigte sich aber, je steiler sich die Klappen stellten, so sehr, daß der hintere Hebelsarm zuletzt stets mit großer Gewalt herunterschlug. Sollte nun die Klappe wieder geschlossen werden, so waren zum ersten Anheben der Wippe vier kräftige Männer erforderlich; kaum hatte sich jedoch die Klappe etwas gesenkt, so schlug sie mit so großer Geschwindigkeit herunter, daß eine Beschädigung des Bauwerks zu befürchten stand. Offenbar wurden diese Uebelstände dadurch verursacht, daß der Gegenhebel gegen das Klappengewicht zu kurz ist. Hätte er eine entsprechend größere Länge gehabt, so würde die Kraft eines Mannes zur Regelung der Bewegung hingereicht haben. Um die übeln Folgen dieses Constructionsfehlers wieder aufzuheben, war es nöthig, die Wirkung des Gegengewichts so zu regeln, daß sowohl ein einziger Mann ausreicht, um eine Klappe zu heben und zu senken, als daß auch alle heftigen Stöße in der Bewegung vermieden werden.

Diese Absicht ist dadurch vollständig erreicht worden, daß aus jedem Gewichtskasten beinahe $5\frac{1}{2}$ Centner Eisenbaren herausgenommen und dafür in jede Zugkette zwei gußeiserne Kugeln eingehängt wurden, von denen die obere 106, die untere 191 Pfund wiegt. Beim Aufziehen der Klappen treten diese Kugelgewichte allmählig außer Wirksamkeit, wodurch ein geregelter Gang erreicht worden ist. Beim ersten Anheben des hinteren Hebelsarmes der Wippe, behufs Herunterlassens der Klappen, braucht das Gewicht der Kugeln nicht bewegt zu werden, dessen Wirksamkeit erst dann beginnt, wenn die Bewegung der Klappe sich beschleunigt. Zu bemerken dürfte noch sein, daß trotz dieser Verbesserung anfänglich zwei Mann zum Heben und Senken jeder Klappe nöthig waren, daß aber der Gang der Klappen täglich leichter wurde, so daß jetzt jede Klappe nur von einem Mann bedient zu werden braucht. Hieraus ist zu folgern, daß nicht nur alle Eisenstücke auf das Sorgfältigste angepaßt, sondern auch, daß alle sich reibenden Eisentheile auf das Sauberste abgedreht und geschliffen werden müssen. Zur Bequemlichkeit des Arbeiters beim Aufziehen der Klappe ist an jeder der mit Kugeln belasteten Ketten eine dünne Kette, mit einem Quergriff am untern Ende, befestigt. Zum Heben der Klappen, einschließlic der Nebenarbeiten, ist etwa eine halbe Minute, zum Schließen eben so viel Zeit erforderlich.

Bei der langen Brücke in Stettin sind die Abmessungen und das Gewicht der Wippen so glücklich gewählt worden, daß die Anwendung von besonderen Gegengewichten ganz vermieden ist, und daß die Klappen von je einem Mann bequem gehoben und gesenkt werden können.

Die Klappen der Nothbrücke wurden, weil ihr jedesmaliges Oeffnen und Schließen viel Zeit (etwa 24 Minuten) erforderte und 10 Silbergroschen Kosten verursachte, nicht für jeden einzeln ankommenden Kahn, sondern nur drei Mal täglich geöffnet. Hierdurch wurde der Verkehr über die Nothbrücke täglich drei Mal auf eine Stunde unterbrochen und die Schifffahrt sehr behindert. Die vorbeschriebene Construction der Nothbrücke war deshalb gewählt worden, weil man befürchtete, die Doppel-Pfahljoche der Durchfahrt, deren Pfähle 30 Fufs frei stehen, würden sich auseinander biegen, wenn die gegenseitige Spannung der Klappen zum Mittragen der Last benutzt würde. Es hat sich jedoch nachträglich herausgestellt, daß diese Befürchtung ungegründet war. Hätte man also die Kosten für die armirten Träger, sowie für deren Auf- und Abbringen, welche sich auf etwa 150 Thaler belaufen, auf einen stärkeren Verband der Portale und auf die Beschaffung von noch 4 Ketten zum Aufhängen der Klappen verwendet, so hätte man eine Portalklappen-Vorrichtung herstellen kön-

VII.

nen, welche dem Verkehr nicht mehr hinderlich gewesen sein würde, als diejenige der großen Schwedter Oderbrücke.

O. Weishaupt.

Notizen über einige neuere Brücken Englands.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 27, 28, 29 und 30 im Atlas.)

Der Oberbau fast aller in neuester Zeit in England erbauten Brücken mit bedeutenden Spannweiten ist von Eisen construiert. Bei den Eisenbahn-Brücken hat dort, wie auch bei uns, das Schmiedeeisen fast gänzlich das Gußeisen verdrängt, wogegen letzteres bei andern Brücken noch immer Anwendung findet, wie z. B. bei der neuen Westminster-Brücke zu London. Aber auch bei dieser ist das Schmiedeeisen schon gleichzeitig mit dem Gußeisen benutzt und in eigenthümlicher Weise verbunden.

Die Ansichten der Techniker über die beste Construction der schmiedeeisernen Brücken sind in England nicht weniger verschieden, als bei uns, wie die höchst interessanten Debatten in „*the institution of civil engineers to London*“, bei welchen sich die ersten Theoretiker und Praktiker Englands betheiligen, darthun.

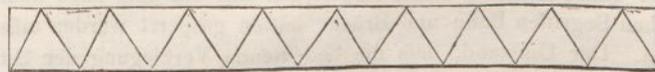
Leider wird der Kampf auch dort, wie hier, oft mehr mit Leidenschaft als mit guten Gründen geführt.

Namentlich sind es jetzt folgende 3 Systeme, um welche die Kämpfer sich schaaren:

- 1) das System der horizontalen, gänzlich von Eisenplatten gebildeten Brückenträger (*plate-beam*), welches für mittlere Spannweiten in das System der röhrenförmigen Brückenbalken (*tubular girder bridges*) und endlich für große Spannweiten in das der Tunnel-Röhren-Brücken übergeht,
- 2) das System der Gitterträger (*lattice-beam*), deren Kopf und Fuß aus Eisenplatten, deren Zwischenwand aus sich kreuzenden, meistens unter 45 Grad geneigten Eisenstäben besteht, wie nachfolgende Figur in einfachster Auffassung darstellt.



- 3) das System der Warren-Träger (*Warren-beam*), so genannt nach dem Inhaber des darauf erteilten Patents, und ähnlich dem bei uns unter dem Namen der Neville'schen Brücken bekannten Systeme.



Diese Träger unterscheiden sich, wie vorstehende Skizze zeigt, von den Gitterträgern dadurch, daß die Constructions-theile der Zwischenwände sich nicht kreuzen, sondern in einfacher Weise mit Kopf und Fuß des Trägers verbunden und meistens unter einem Winkel von 60 Grad geneigt sind.

Die bedeutendsten Brücken dieser 3 Systeme sind folgende:

ad 1) Die Conway-Brücke mit 400 Fufs (wo nicht ausdrücklich anders bemerkt, ist überall englisches Maafs und Gewicht zu verstehen) und die Britannia-Brücke mit 460 Fufs Spannweite.

ad 2) Die Brücke über den Royal-Canal bei Dublin mit 140 Fufs und die Boyne-Brücke bei Drogheda mit 267 Fufs Spannweite.

ad 3) Die Trent-Brücke bei Newark mit 240 Fufs 6 Zoll Spannweite und der Crumlin-Viaduct mit 148 Fufs Spannweite.

Die Conway- und Britannia-Brücke stehen als weltberühmte Muster der Tunnel-Brücken da, haben aber bisher in England keine Nachfolge gehabt. Dagegen wird jetzt in Canada über den St. Lorenz-Strom die Victoria-Brücke nach diesem Systeme erbaut. Die Construction dieser beiden Brücken ist allgemein bekannt und jede weitere Beschreibung überflüssig. Ueber die übrigen vorerwähnten Brücken aber folgen hier einige Notizen, die von dem Unterzeichneten theils auf einer Reise im Laufe des Jahres 1856 in England gesammelt, theils aus den Verhandlungen der Civil-Ingenieure zu London entnommen sind.

Die Brücke über den Royal-Canal in Dublin.

Die specielle Beschreibung dieser auf der Dublin-Belfast-Eisenbahn belegenen Brücke ist schon an vielen Orten (Verhandlungen des Gewerbe-Vereins in Preussen, Jahrgang 1846, Förster'sche Bauzeitung, Jahrgang 1848) gegeben und kann als bekannt vorausgesetzt werden. Sie gewährt namentlich in sofern Interesse, als sie die erste Anwendung eiserner Gitterträger für große Spannweiten (140 Fufs) darbietet. Die $17\frac{1}{2}$ Fufs hohen Gitterwände sind durchweg von sehr schwachen, kaum $\frac{1}{2}$ Zoll starken Gitterstäben gebildet, welche Maschen von nur 12 Zoll mittlerer Seite bilden und durchaus keine Absteifung oder Verstärkung gegen seitliches Verbiegen haben.

Die Brücke ist im Jahre 1845 dem Verkehr übergeben und seitdem in steter Benutzung gewesen. Bei der Probebelastung, so wie in den ersten Jahren, soll sie sich vortrefflich bewährt haben, leider aber läßt sich dies jetzt nicht mehr von derselben sagen. Ich fand die Brücke in einem wirklich bedenklichen Zustande. Die dünnen Gitterwände hatten sich durchweg seitlich verbogen und bildeten in verticaler Richtung Bogenlinien von stark 2 Zoll Pfeilhöhe. Ein leichter Personenzug, der zufällig, als ich auf der Brücke stand, dieselbe passirte, versetzte die Gitterwände und die oberen, sehr leichten Horizontal-Verstrebungen in deutlich fühlbare und sichtbare Schwankungen. Bei diesem mangelhaften Zustande der Brückenträger erscheint es unverantwortlich, daß nicht wenigstens auf die Brückenbahn die größte Sorgfalt verwendet wird, um dadurch Erschütterungen zu vermeiden oder doch zu verringern. Aber nie habe ich eine Eisenbahn in einem traurigeren, gefährlicheren Zustande gesehen, als die Bahn auf dieser Brücke und in der nächsten Nähe derselben. Die hölzernen Querbalken der Brücke, so wie die Querschwellen der Bahn, vor und hinter derselben, waren fast gänzlich verfault und hielten die leichten Schienen meistens nur mittelst eines einzigen Nagels. Der ganze Zustand dieses Bauwerkes war so, daß nach deutschen Begriffen Bahn und Brücke hätten gesperrt werden müssen. Der Umstand, daß die bedeutende Verbiegung der Gitterwände nicht sogleich, sondern erst nach und nach, im Laufe vieler Jahre eingetreten ist, zeigt, daß auf die sichere seitliche Haltung solcher Wände große Sorgfalt verwendet werden muß, und flößt Mißtrauen gegen solche Constructionen ein, denen eine seitliche Absteifung der Gitterwände fehlt.

Die Boyne-Brücke

liegt auf derselben Eisenbahn, unmittelbar hinter der Station Drogheda, und ist das ausgebildetste Beispiel der Gitter-Brücken in England und Irland. Sie hat 3 durch Gitterträger überdeckte Oeffnungen, die mittlere von 267 Fufs, die beiden seitlichen von 140 Fufs 11 Zoll Spannung, denen sich am südlichen Ende 12 massive halbkreisförmige Bögen von 61 Fufs Spannung und am nördlichen Ende 3 massive Bögen derselben Spannung anschließen. Die Höhe vom Hochwasser der Springfluthen bis zur Brückenbahn beträgt 90 Fufs. Die Ansicht dieses Viaductes unten vom Thale aus, welche auf Blatt 27 dar-

gestellt ist, macht einen sehr schönen Eindruck. Die mit grauer Oelfarbe angestrichenen Gitterwände sehen in der bedeutenden Höhe über der Thalsohle ungemein leicht und luftig aus, und die daneben befindlichen massiven Bögen geben einen guten Maafsstab für das Auge, um die überbauten gewaltigen Spannungen richtig zu würdigen.

In dieser Beziehung zeichnet sich diese Brücke äußerst vortheilhaft gegen die Britannia-Brücke aus, die auf jeden Beschauer, der nicht durch seine technische Begeisterung für dieses großartige Werk von vorn herein gegen Aeußerlichkeiten unempfindlich ist, einen höchst ungünstigen Eindruck macht.

Nicht weniger angenehm ist der Anblick der Boyne-Brücke oben von der Bahn aus, obgleich in architektonischer Beziehung eigentlich nichts für dieselbe geschehen ist. Zwischen den 22 Fufs 6 Zoll hohen Doppel-Gitterwänden liegt die 24 Fufs $7\frac{3}{4}$ Zoll im Lichten breite Brückenbahn für 2 Geleise, von welcher man durch die 7 Fufs 5 Zoll in der Diagonale messenden Gittermaschen der Wände einen unbehinderten Ueberblick über die Gegend hat.

Die Boyne-Brücke ist unter Sir John Macneill als Ober-Ingenieur der Bahn erbaut, ebenso wie auch die Royal-Canal-Brücke bei Dublin. Der ausführende Baumeister war jedoch James Barton, von dem auch die Berechnungen, überhaupt der ganze Entwurf dieses schönen Bauwerkes ausgegangen sind. Die Eröffnung der Brücke geschah am 5. April 1855.

Blatt 27 und 28 geben einige Einzelheiten dieser Brücke.

Die Brückenträger reichen über alle 3 Oeffnungen im Zusammenhange fort, und liegen auf dem einen Mittelpfeiler fest auf, während sie auf allen übrigen Pfeilern mittelst Walzen sich verschieben können. Den theoretischen Gesetzen gemäß, nach welchen die elastische Biegungs-Curve eines Trägers auf 4 Stützpunkten 4 Wendepunkte hat und sich gewissermaßen in 5 einzelne Curven trennt, sind die Kräfte berechnet, denen die einzelnen Theile der Träger zu widerstehen haben, und dem entsprechend haben Kopf, Fufs und Gitterstäbe in verschiedenen Querschnitten der Brückenträger verschiedene Stärken erhalten.

Die Berechnung geschah sowohl für volle Maximal-Belastung der ganzen Brücke, als auch nur der einzelnen Spannungen. Als Maximal-Belastung ist außer dem eigenen Gewichte eine vorübergehende Belastung von 2 Tons pro laufenden Fufs der Brücke angenommen und dabei festgesetzt, daß hierdurch der Querschnitt der gezogenen Eisentheile nach Abzug der Nietlöcher mit 5 Tons, der gedrückten mit $4\frac{1}{2}$ Tons pro □ Zoll (11510 resp. 10360 Pfd. pro □ Zoll preussisch) in Anspruch genommen werden dürfe.

Kopf und Fufs der Träger haben die auf Blatt 27 gezeichnete Form. Die 36 Zoll breiten Horizontalplatten sind mit den 4 Verticalplatten von 18 Zoll Höhe durch 4 Winkeleisen mit 6 und 3 Zoll Schenkellänge, $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, $4\frac{3}{4}$ □ Zoll Querschnitt verbunden. Der kleinste Querschnitt der mittleren Spannung befindet sich 40 Fufs von den Mittelpfeilern entfernt, ist im Kopf und Fufs gleich und hat nach Profil A

2 Horizontalplatten à 36 Zoll breit, $\frac{1}{4}$ Zoll stark =	18 □ Zoll
1 - - - - - 18 - - - $\frac{1}{4}$ - - - =	4,5 -
4 Verticalplatten . . à 18 - - - $\frac{3}{8}$ - - - =	27 -
4 Winkeleisen à $4\frac{3}{4}$ □ Zoll =	19 -
	zusammen 68,5 □ Z.

Nach der Mitte der Spannweite und nach den Mittelpfeilern zu vermehren sich die Horizontalplatten, während die Verticalplatten und Winkeleisen unverändert bleiben, so daß endlich 8 Platten auf einander gelegt sind. Profil B zeigt den Querschnitt des Trägerfusses in der Mitte der mittleren Spannung, dessen Inhalt sich folgendermaßen berechnet:

6 Horizontalplatten à 36 Zoll breit und $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}$ + $\frac{1}{2} = 1\frac{3}{4}$ Zoll stark	= 65,25 □ Zoll
2 Horizontalplatten à 18 Zoll breit, $\frac{3}{8} + \frac{3}{8}$ = $\frac{7}{8}$ Zoll stark	= 15,75 -
4 Verticalplatten à 18 Zoll breit, $\frac{3}{8}$ Zoll stark =	27,00 -
4 Winkeleisen à $4\frac{3}{4}$ □ Zoll	= 19,00 -
zusammen = 127,00 □ Zoll.	

Der Kopf des Trägers an dieser Stelle hat 113,5 □ Zoll,
der Kopf über dem Pfeiler 132,6 -
und der Fuß daselbst 127,0 □ Zoll.

In den Seitenspannungen vermindert sich der Querschnitt wieder, und erreicht endlich, 80 Fuß von den Mittelpfeilern, das Minimum von 41,3 □ Zoll, welches bis zu den Endpfeilern beibehalten ist. Die Platten sind meistens 14 Fuß 10 Zoll lang, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll, im Minimum selbst nur $\frac{3}{8}$ Zoll stark.

Diese meist geringe Stärke der Platten ist auffallend, und möchte in Verbindung mit der dadurch nöthig gewordenen großen Anzahl derselben kaum als ganz zweckmäßig betrachtet werden können. Die Niete zur Verbindung der Platten unter sich und mit den Winkeleisen sind 1 Zoll stark bei 4,5 Zoll Theilung.

Die Gitterstäbe sind zwischen die paarweis angeordneten Verticalplatten geschoben und vernietet. Der übrig bleibende leere Raum zwischen den Platten des Trägerfußes ist mit Asphalt ausgegossen, um das Eindringen des Regenwassers zu verhindern. Jedoch ist dieser Zweck nicht vollständig erreicht, indem zwischen Asphalt und Eisen Fugen unvermeidlich sind. Das hierdurch eingedrungene Regenwasser trat längs mancher nicht ganz dicht schließenden Nietens der Verticalplatten hervor.

Die Gitterwände jedes Trägers sind doppelt, in etwa $2\frac{1}{2}$ Fuß Entfernung von einander, und bilden Maschen von 7 Fuß 5 Zoll in der Diagonale. Die Gitterstäbe sind sämmtlich $\frac{3}{8}$ Zoll stark und in der Mitte der mittleren Spannung $4\frac{1}{2}$ Zoll breit. Nach den Pfeilern nehmen sie allmähig an Breite zu bis zum Maximum derselben von $10\frac{1}{2}$ Zoll.

Sämmtliche Gitterstäbe sind wegen der großen Länge von etwa 32 Fuß nicht aus einem Stücke gefertigt, sondern haben in der Mitte ihrer Länge einen Stofs mit doppelten Deck-Laschen. Die gedrückten Stäbe sind zur Absteifung gegen seitliches Verbiegen an der innern Seite mit einem Winkeleisen von 3 Zoll Schenkellänge und $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke vernietet, und außerdem sind je 2 gegenüberliegende Winkeleisen durch Gitterwerk von $2\frac{1}{2}$ Zoll breiten, $\frac{1}{4}$ Zoll starken Stäben verbunden. Innerhalb derjenigen Grenzen, wo die Gitterstäbe bald auf Druck, bald auf Zug in Anspruch genommen werden, haben alle Stäbe solche Verstärkungen erhalten. Dem seitlichen Ausbiegen der Wände ist hierdurch in sehr wirksamer Weise vorgebeugt.

Die Brückenbahn wird durch Querträger in 7 Fuß 5 Zoll Entfernung getragen. Diese sind sehr stark und ebenfalls als Gitterträger construirt, und giebt Blatt 27 deutlich die Anordnung derselben. Die gedrückten Stäbe der Querträger sind stets doppelt und von außen gegen die Doppel-Winkel am Kopf und Fuß genietet, während die gezogenen Stäbe dazwischen liegen. Durch zwischen gelegte kleine Gufsstücke sind außerdem die gedrückten Stäbe in der Mitte bis auf 2 Zoll Entfernung aus einander gehalten und dann mit einander vernietet, um denselben größere Widerstandsfähigkeit gegen Zerknicken zu geben.

Auf den Querträgern ruhen 6 Zoll starke kieferne Planken und auf diesen noch besondere Längshölzer für die starken Barlow-Schienen der beiden Bahnen. Unter den Querträgern sind einfache Horizontalkreuze von 6 Zoll breiten, $\frac{1}{2}$ Zoll starken Stäben angebracht.

Die obere Querverbindung besteht aus leichten gitterför-

migen Querträgern, welche in $22\frac{1}{4}$ Fuß Entfernung, d. h. über je dem dritten unteren Querträger, angebracht sind. Zwischen denselben liegen ebenfalls einfache Horizontalkreuze.

Auf den Pfeilern sind kastenförmige Absteifungen der Gitterwände von Platten angebracht und in deren oberem Theil Einsteige-Oeffnungen angeordnet.

Die mittlere Spannung ist 267 Fuß von Mittel zu Mittel der Pfeiler, 264 Fuß im Lichten zwischen den Auflagerpunkten, und ihr Eisengewicht für 2 Eisenbahngleise ist folgendes:

Der Trägerkopf	= 105,5 Tons
Der Trägerfuß	= 109,1 -
Das Gitterwerk	= 82,8 -
Die oberen Querträger	= 6,8 -
Die unteren Querträger	= 46,1 -
Die oberen und unteren Horizontalgitter	= 10,9 -
Die Absteifungen auf den Pfeilern	= 24,8 -
in Summa 386,0 Tons,	

also pro laufenden Fuß = 1,446 Tons.

Das Gufseisen für Lagerplatten, Walzen etc. wog 5,0 Tons.

Die Bearbeitung und Verbindung des Eisenwerks geschah an Ort und Stelle ohne Zuziehung eines Unternehmers, und ist so gut wie bei irgend einer anderen Brücke Englands, entspricht aber dennoch keinesweges allen Anforderungen, welche man bei so wichtigen Werken an die Solidität der Arbeit zu stellen berechtigt ist.

Die Prüfung der Brücke ist in sorgfältiger Weise geschehen und bietet manches Interessante. Die mittlere Spannung war mit einer Krümmung nach oben von nahe 4 Zoll erbaut. Als beim Ausrüsten die Keile unter derselben gelöst waren, setzte sich dieselbe um $1\frac{7}{8}$ Zoll, stieg aber, nachdem auch die Keile der Seitenspannungen gelöst waren, um $\frac{1}{8}$ Zoll und kam wieder auf $1\frac{7}{8}$ Zoll Setzung nach Aufbringung der Planken der Fahrbahn. Als sodann endlich die ganze Brücke vorläufig belastet wurde, um alle Theile zum Tragen zu bringen, verringerte sich die Sprengung der mittleren Oeffnung um weitere $\frac{1}{8}$ Zoll. Hierauf begannen die eigentlichen amtlichen Belastungsversuche, wozu in der Mitte der Brücke noch ein drittes Eisenbahngleis gelegt wurde, um 3 Wagenzüge mit Ballast auf die Brücke fahren zu können. Die Belastung geschah in 4 verschiedenen Weisen:

- 1) Die beiden Seitenspannungen von 140 Fuß 11 Zoll Spannweite wurden allein und jede mit 280 Tons, oder mit 2 Tons pro laufenden Fuß, belastet. Die größte hierdurch veranlafte Einbiegung derselben war $\frac{7}{10}$ Zoll, während die Träger der mittleren Spannung sich in der Mitte um $\frac{1}{2}$ Zoll hoben.
- 2) Die eine Seitenspannung blieb belastet, die andere wurde entlastet, dagegen die mittlere Spannung ebenfalls mit einer gleichmäßig vertheilten Last von 2 Tons pro laufenden Fuß versehen. — Hierbei betrug die größte Einbiegung der belasteten Seitenspannung $\frac{3}{10}$ Zoll, und die der mittleren Spannung $1\frac{7}{10}$ Zoll, wogegen die unbelastete Spannung sich um nahe $\frac{3}{10}$ Zoll hob.
- 3) Die mittlere Spannung wurde allein belastet mit 540 Tons. — Die Einbiegung in der Mitte betrug $1\frac{9}{10}$ Zoll.
- 4) Alle 3 Spannungen wurden mit 2 Tons pro laufenden Fuß, zusammen mit 1100 Tons belastet. — Die Einbiegung der mittleren Spannung war hierbei $1\frac{1}{2}$ Zoll, die der Seitenspannungen $\frac{3}{10}$ Zoll.

Nach Entfernung der ganzen Belastung betrug die bleibende Einbiegung oder Setzung der Träger nirgends mehr als $\frac{1}{10}$ Zoll. Das 6- bis 7fache dieser enormen Belastung würde das Zusammenbrechen der Brücke veranlassen, während die doppelte Belastung, also 4 Tons pro laufenden Fuß, das Ma-

terial noch nicht über die Elasticitäts-Grenze hinaus in Anspruch nehmen würde.

Zur Prüfung der Querträger wurde einer derselben mit 100 Tons belastet, auf die 4 Punkte der Eisenbahnschienen vertheilt, welche er ganz gut trug.

Um die gehörige Tragfähigkeit der gedrückten Gitterstäbe zu prüfen, wurde ein Gitterträger gefertigt von $31\frac{1}{2}$ Fufs Länge, 2 Fufs 2 Zoll Höhe, im Kopf und Fufs aus einer Horizontalplatte, 4 Zoll breit und $\frac{5}{8}$ Zoll stark, gegen welche ein Winkeleisen mit $2\frac{1}{2}$ Zoll langen, $\frac{1}{4}$ Zoll starken Schenkeln gegengenietet war. Die Gitterstäbe bestanden aus einfachen Kreuzen von 3 Zoll breiten, $\frac{1}{4}$ Zoll starken Stäben. Dieser Träger wurde mit seiner Länge vertical aufgestellt, oben und in Entfernungen von 5 Fufs 4 Zoll wurden horizontale Stäbe gegen befestigt, welche sich mit ihren Enden in Schlitzes eines festen Gerüstes vertical auf und ab bewegen konnten, dagegen die Ausbiegung des Trägers seitwärts verhinderten. So aufgestellt, repräsentirte der Träger möglichst genau 2 gedrückte, mit einander verbundene Gitterstäbe der Brücke. Dieser Träger wurde nun von oben belastet mit allmählig und in langen Zwischenräumen steigenden Gewichten.

Unter 84 Tons Belastung bogen sich die obersten Gitterstäbe und gleichzeitig beide Enden des Trägers, und zerknickten, während der mittlere und gröfsere Theil ganz unbeschädigt blieb. Der Querschnitt der tragenden Theile war für

2 Platten à 4 Zoll breit, $\frac{5}{8}$ Zoll stark	= 5 □Zoll
für 2 Winkeleisen	= 2,5 -
zusammen	7,5 □Zoll,

so daß also auf 1 □Zoll eine Belastung von 11,2 Tons kommt.

Nach der Ansicht des ausführenden Baumeisters ging das Zerknicken von den äußersten Enden der Stäbe aus, da wo sie durch das feste Gerüst reichten und wo noch keine Winkeleisen gegengenietet waren. Der Querschnitt betrug hier nur 6 □Zoll, so daß auf 1 □Zoll 14,0 Tons kommen würden. Da die gedrückten Stäbe der Brücke nur mit 4,5 Tons für die Maximal-Belastung in Anspruch genommen sind, so erscheinen diese also ausreichend tragfähig, trotz der großen Gittermaschinen.

Ein interessanter Versuch wurde endlich noch ausgeführt, um die Richtigkeit der Theorie in Bezug auf die Wendepunkte der elastischen Curven, welche zugleich Wendepunkte des Zugs und des Druckes in Fufs und Kopf des Trägers sind, zu prüfen.

Nachdem die Brücke ausgerüstet war, wurden in den für die mittlere Spannung und für gleichmäßige Belastung berechneten zwei Wendepunkten der elastischen Curve, nämlich in 85 Fufs Abstand von der Mitte der Spannung, sämtliche Nieten in einem Stosse des Trägerkopfes herausgeschlagen und jeder sofort durch einen eingetriebenen Stift ersetzt. Nunmehr wurden die Keile unter dem Träger auf der Rüstung so angetrieben, daß sie überall den Fufs des Trägers berührten, ohne aber denselben irgendwo zu tragen, und hierauf schlug der Baumeister selbst mittelst eines leichten Hammers sämtliche Stifte eines Stosses behutsam und allmählig heraus, bis dieser Stofs gänzlich ohne Verbindung war. Hierbei zeigte sich keine merkliche Bewegung des Trägers. Nun wurde das Endauflager des Trägers der zunächst liegenden Seitenspannung um 1 Zoll erniedrigt, um dadurch zu bewirken, daß die Spannung über dem Mittelpfeiler sich verstärkte und der Wendepunkt dem Mittel der Spannweite näher gebracht werde. Dem entsprechend öffnete sich der getrennte Stofs um etwa $\frac{1}{64}$ Zoll und der Träger erhob sich in der Mitte etwa um $\frac{1}{8}$ Zoll über die Keile. Hierauf wurde auch der zweite Stofs auf der andern Seite des Trägers gelöst, ohne daß irgend eine Veränderung

bemerkt wurde. Als aber das entsprechende Trägerende in seinem Endauflager um 1 Zoll erniedrigt wurde, öffnete sich der zunächst liegende Stofs um $\frac{1}{16}$ Zoll, während der entgegengesetzte sich fest schloß. Das zuletzt erniedrigte Trägerende wurde endlich um $\frac{1}{2}$ Zoll gegen seine richtige Lage gehoben, und schloß sich dadurch der zunächst gelegene offene Stofs, während der entgegengesetzte sich öffnete und der Träger in der Mitte sich etwas einbog.

Bei allen diesen Versuchen vermißt man leider genauere Messungen der Durchbiegungs-Curven, und manche Details, welche nothwendig sein würden, um sichere Vergleiche zwischen Theorie und Wirklichkeit anstellen zu können. Immerhin aber geben sie wichtige Anhaltspunkte, und würde schon viel gewonnen sein, wenn bei allen ähnlichen großen Werken solche Versuche angestellt und veröffentlicht würden.

Die Trent-Brücke bei Newark.

Diese Brücke in der Great Northern Eisenbahn, unweit der Stadt Newark liegend, überschreitet in schiefer Richtung den Trent mit einer einzigen Spannung von 240 Fufs 6 Zoll. Sie ist von Joseph Cubitt nach dem Warren-Princip erbaut und die weitgespannteste und ausgebildetste Brücke dieses Systems, jedoch mit der Eigenthümlichkeit, daß die gedrückten Theile von Gußeisen, alle gezogenen von Schmiedeeisen construiert sind. Blatt 29 giebt eine Skizze derselben.

Die Brücke ist für 2 Eisenbahngeleise eingerichtet, jedoch liegt jede Bahn gesondert zwischen 2 in 13 Fufs lichter Entfernung befindlichen Trägern, so daß eigentlich zwei ganz getrennte Brücken für je ein Geleis neben einander liegen. Der Kopf der Träger besteht aus einer gußeisernen hohlen Röhre, die an dem Endauflager 13 Zoll Durchmesser und $1\frac{1}{2}$ Zoll Metalldicke hat, nach der Mitte zu aber sich bis etwa 18 Zoll verstärkt. Die 29 einzelnen Stücke, aus denen jede Röhre besteht, sind an den Enden genau abgedreht, behobelt und mittelst Flanschen zusammengebolzt.

Der Fufs der Träger besteht aus schmiedeeisernen Flachstäben von 7 bis 8 Fufs Höhe und $\frac{5}{8}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke, welche, wie die Zeichnung zeigt, nach der Mitte zu allmählig an Anzahl zunehmen.

Zunächst an den Auflagern sind nur $2 \cdot 2 = 4$ solcher Stäbe, dann kommen $4 \cdot 2 = 8$, $6 \cdot 2 = 12$ u. s. w.

An den Enden haben diese Stäbe Bolzenaugen, wie die Kettenglieder einer Kettenbrücke, und sind durch Bolzen mit einander verbunden, die nach der ganzen Breite der Brücke und durch den Fufs beider Träger gehen. Hohle gußeiserne Röhren, welche über diese Bolzen geschoben sind, halten zugleich beide Träger aus einander und geben Gelegenheit zur Befestigung der horizontalen Zuganker. In ganz ähnlicher Weise ist auch die Horizontal-Verbindung zwischen den gußeisernen oberen Längsröhren zweier Träger angeordnet.

Die Streben zur Verbindung von Kopf und Fufs der Träger stehen unter 60 Grad geneigt. Die gedrückten sind von Gußeisen und haben im Querschnitt die Form eines Malteserkreuzes. Sie haben unten ein Bolzenauge für die horizontalen Querbolzen, oben umgreifen sie die gußeisernen Röhren bügelförmig und werden gegen dieselben ebenfalls durch die Querbolzen befestigt.

Die gezogenen Bänder sind von Schmiedeeisen, 8 bis 9 Zoll breit, $\frac{1}{2}$ Zoll stark und liegen paarweise auf jeder Seite der gedrückten Streben. Außerdem sind noch doppelte, verticale, 1 Zoll starke Hängebolzen in den Wänden angebracht, welche die Fufsstäbe des Trägers in der Mitte ihrer Länge vor Einbiegung sichern.

An beiden Endauflagern stehen gußeiserne, aus 2 Hälften

zusammengebolzte, dreieckige Böcke, mit welchen die einzelnen Trägertheile durch Bolzen vereinigt sind. Je 2 gegenüber stehende Auflagerböcke sind durch gusseiserne Bögen mit einander verbunden, welche zugleich die Portale zur Brücke bilden.

Die Brückenbahn hat keine Querträger, sondern wird durch starke Querplanken gebildet, die unmittelbar auf den Fußplatten der Träger ruhen und die Eisenbahnschienen tragen. Die Brücke ist in allen Theilen schwarz angestrichen, wodurch die massenhaften gusseisernen Streifen sehr grell hervortreten und einen keinesweges angenehmen Eindruck gewähren.

Beim Ueberfahren zweier Locomotiven von 60 Tons, dicht hinter einander, sollen sich die Träger um $2\frac{1}{2}$ Zoll durchgebogen haben, was bei der großen Beweglichkeit des aus lauter einzelnen Gelenken bestehenden Trägerfußes noch wenig erscheinen möchte. Das ganze Eisengewicht eines Trägers ist $122\frac{1}{2}$ Tons und das der ganzen Brücke für ein doppeltes Geleis = 589 Tons, also pro laufenden Fuß = 2,449 Tons.

Die neue Westminster-Brücke zu London.

Diese Brücke ist noch nicht vollendet, und die Art und Weise ihrer Vollendung ist noch zweifelhaft. Jedoch bieten die ursprünglich zur Ausführung bestimmten Pläne so wie die Baugeschichte dieses Werkes viel Interessantes dar.

Der Baumeister der Brücke ist Mr. Page, von welchem auch die Pläne zur Chelsea-Kettenbrücke oberhalb London herühren.

Die Brücke nimmt die Stelle der alten Westminster-Brücke ein; da diese aber nur 44 Fuß breit zwischen den Brüstungen ist, die neue Brücke hingegen die enorme Breite von 83 Fuß zwischen den Brüstungen erhalten soll, so kam man auf den Gedanken, die neue Brücke zunächst in der halben Breite dicht neben der alten, und zwar stromauf derselben, zu erbauen, während dieser Zeit die alte Brücke zur ungestörten Benutzung für den Verkehr zu lassen und den Abbruch derselben und die Erbauung der zweiten Hälfte der neuen Brücke erst vorzunehmen, nachdem die erste Hälfte vollendet und dem Verkehr übergeben sei. Die gegenseitige Lage der alten und neuen Pfeiler zeigt die Skizze auf Blatt 30. Demgemäß ist der Bau entworfen und begonnen.

Die neue Brücke soll 7 gusseiserne Bögen erhalten, nämlich zunächst den Landpfeilern an jeder Seite einen Bogen von 94 Fuß 9 Zoll Spannung, dann 2 Bögen von 104 Fuß 6 Zoll, dann 2 dito von 115 Fuß und endlich einen Mittelbogen von 120 Fuß. Der Scheitel der Bögen soll 20 Fuß über dem höchsten Wasserstande liegen. Der mittlere Bogen ist auf Blatt 30 dargestellt. Die ganze Brückenbreite soll, wie schon bemerkt, 83 Fuß zwischen den Brüstungen betragen und zerfällt in einen 53 Fuß breiten, für hin- und hergehendes Fuhrwerk in der Mitte getheilten Fahrweg, und in 2 Trottoirs von je 15 Fuß. Diese Bahn wird in jeder Oeffnung von 15 Bogenrippen getragen und jede Rippe besteht aus 5 Segmenten, wovon die beiden unteren und seitlichen von Gufseisen, die mittleren aber von Schmiedeeisen sind, um bei dem flachen Bogen und der geringen Höhe im Scheitel mehr Sicherheit gegen die Erschütterungen und Stöße zu bieten. Die schmiedeeisernen Segmente sind als horizontale Blechbalken berechnet und wechseln in der Länge von 40 Fuß bis $52\frac{1}{4}$ Fuß, in der Höhe von 22 Zoll zu 28 Zoll.

Die Mittelpfeiler sollen in der Höhe des höchsten Wassers 10 Fuß stark und im ganzen Umfange von Granitquadern mit einer Hintermauerung von Ziegelsteinen erbaut werden. Das Innere der Pfeiler hingegen soll nur unter den 15 Bo-

genrippen massive Quermauern erhalten, während die Räume zwischen letzteren mit Concret auszufüllen sind. Die massiven Pfeiler reichen bis 2 Fuß über das höchste Wasser, dann beginnt der Eisenbau.

Die Fundirung (siehe Blatt 30) ist in folgender Weise mit Vermeidung der Fangedämme entworfen und für die halbe Brückenbreite bereits theilweis ausgeführt.

Unter jedem Pfeiler werden 145 kieferne Pfähle, 15 Zoll im □ stark, 30 Fuß lang, in Reihen von je 3 und 5 Stück eingerammt, so daß sie etwa 17 bis 18 Fuß in den festen Thonboden dringen, der unter einer 5 bis 8 Fuß tiefen Kiesschicht bis auf große Tiefen sich findet. Diese hölzernen Pfähle sind von einer gusseisernen Wand umgeben, die zum Theil aus runden Holzpfählen, zum Theil aus flachen Platten besteht. Die Holzpfähle stehen in Entfernungen von 5 Fuß $2\frac{1}{2}$ Zoll, sind 24 Fuß 6 Zoll lang, 15 Zoll stark und werden so tief eingerammt, daß ihre Köpfe 2 Fuß über dem niedrigsten Wasser hervorragen. Dieselben haben an 2 entgegengesetzten Seiten Nuthe, in welchen die flachen Platten eingreifen und so die Umschließungswand vollenden. Letztere sind 15 Fuß lang, 1 Zoll stark, mit starken Rippen versehen und werden so weit eingetrieben, daß ihre Oberkante, welche mit einer breiten horizontalen Kopfplatte endigt, noch 6 Fuß unter dem kleinsten Wasser verbleibt. Auf diesen Platten stehen sodann 8 Fuß hohe, 18 bis 20 Zoll dicke Granitplatten, welche also die oberen Zwischenräume der runden Holzpfähle schliessen und mit letzteren oben in derselben Höhe endigen.

Aus dem innern Raume zwischen den Holzpfählen wurden alle weiche Schlamm- und Sandschichten bis auf den festen Kies ausgebaggert und die oberen Enden der gegenüberstehenden gusseisernen Platten durch 2 Zoll starke Zuganker mit einander verbunden. Diese Arbeit geschah mittelst Taucher-Anzüge unter Wasser.

Die Rostpfähle wurden 6 Zoll über dem kleinsten Wasser horizontal abgeschnitten und die Köpfe derselben, so wie die eisernen Holzpfähle durch in dieser Höhe eingezogene und verschraubte, 4 Zoll breite, 1 Zoll starke Flacheisen mit einander verankert.

Sodann wurden alle Zwischenräume innerhalb der eisernen Wände mit Concret aus Kies und Portland-Cement bis zu den Pfahlköpfen ausgefüllt und auf jedem Pfahl ein 18 Zoll hoher, 2 Fuß im □ großer Granitblock versetzt, deren Zwischenräume ebenfalls mit Concret gefüllt wurden. In dieser Weise bildeten also die gusseisernen Hohlpfähle und Granitplatten der eisernen Umschließungswand, die Steinblöcke auf den Rostpfählen und der Concret dazwischen eine waagerechte Ebene 2 Fuß über dem kleinsten Wasser, zur Aufnahme des massiven Körpers der Pfeiler, welcher zunächst mit einem $2\frac{1}{2}$ Fuß hohen, ganz durchgehenden Granitsockel beginnen sollte. Um die eiserne Wand herum wurde endlich der Kiesboden bis auf den Thon ausgebaggert und die hierdurch gebildete Vertiefung mit Concret ausgefüllt.

Die Arbeiten begannen im Mai 1854 durch die Bau-Unternehmer Mare & Co., welche den ganzen Bau, der zu 235000 £ veranschlagt war, für 206438 £ übernommen hatten, und bis Juni 1857 denselben vollenden sollten. Doch schon im September 1855, als die Fundirungsarbeiten der einen Brücken-Hälfte etwa zum vierten Theile ausgeführt, und etwa 50000 £ dafür verausgabt waren, machten die Unternehmer Bankerott.

Hierdurch gerieth der Bau in Stocken, es verbreiteten sich gleichzeitig beunruhigende Gerüchte über die Lage des Baues, und die Staats-Behörde fand sich veranlaßt, eine specielle Untersuchung des Brückenbaues und der Pläne dazu durch die

Ingenieure Rendel und Simpson zu veranlassen. In Folge des von diesen abgegebenen Gutachtens wurde der Bau, zu welchem sich übrigens bereits neue Unternehmer gefunden hatten, unterm 20. März 1856 sistirt und ruht bis jetzt, Ende 1856, noch gänzlich.

Hermann Lohse.

Gründung der Pfeiler zur Brücke über den Great-Pee-Dee-Fluss in den Vereinigten Staaten nach dem Pott'schen System, mit Anwendung der Luftpumpe, durch W. Gwynn, Ober-Ingenieur.

(Aus No. 8 der *nouvelles annales de la construction*. 1856. p. 96—98.)

Zur Anwendung des Pott'schen Systems ist es erforderlich, daß die Pfeiler aus einem System hohler Röhren gebildet werden. In diesen Röhren wird die Luft mittelst einer Luftpumpe verdünnt. Durch das Ansaugen des Wassers und des Materials des Flußbettes entsteht ein hohler Raum im Innern der Röhren; der Druck der Atmosphäre auf die Oberfläche des Wassers rings um das Rohr überwindet im Verein mit der hydrostatischen Pressung die Reibungswiderstände im Innern wie im Außern des Rohres und bewirkt die vorbezeichnete Hebung des Bodens im Innern, während das Rohr vermöge seines Eigengewichts, der atmosphärischen Pressung und des Gewichtes seines oberen Verschlusstückes sich senkt. Selbstredend ist dieses Verfahren in Thonboden oder schwerem Kies nicht anwendbar, sondern nur in leichtem Sand- oder moorigem Boden.

Die für die fragliche Brücke angenommenen allgemeinen Anordnungen sind folgende: Es sind

zwei Oeffnungen von 39,60 und 41,15 Meter Weite,
eine Zugbrücke für eine Oeffnung von 21,35 Meter für
Dampfböte,

vier Pfeiler, und zwar:

der erste, das Widerlager für den Aufzug, einstweilen von Holz,

der zweite, aus vier gekuppelten Röhren bestehend, von denen je zwei in der Längen-Axe der Brücke sich berühren, mit einem Abstände von 3,05 Meter, nach der Breite der Brücke,

der dritte, aus 3 Röhren mit 60 Centimeter Zwischenraum zusammengesetzt,

der vierte, das westliche Widerlager, vorläufig in Holz ausgeführt.

Die Röhren sind cylindrisch, aus Gußeisen mit 1,828 Meter im äußeren Durchmesser und 1,727 Meter im inneren Durchmesser. Sie bestehen aus Ringen von 50 Millimeter Stärke, jeder von 2,75 Meter Länge, an den Kränzen von 5 Centimeter Breite durch Bolzen verbunden. Die Höhe des oberen Stückes variirt, indem sie sich nach der Tiefe der Einsenkung des Rohres richtet und alle Köpfe in einer Horizontalen liegen müssen. Die Wandung des unteren Stückes ist abgeschrägt, um das Eindringen des letzteren in den Boden zu erleichtern. Die in Anwendung gekommenen Maschinen und Apparate sind: eine Hochdruck-Maschine von 8 Pferdekräften, zwei Luftpumpen von 0,305 Meter Kolbenhub, mit Leder-Ventilen von 51 Centimeter Durchmesser, ein Recipient oder Luftverdünner, eine Saugröhre zur Verbindung des Recipienten mit den Deckeln der Röhrenpfeiler, die Apparate und das zur Bewegung der Röhrenstücke nothwendige Tauwerk. Das Ganze war auf zwei, fest mit einander verbundenen Böten von 9,75 Meter Breite, 15,85 Meter Länge und 1,50 Meter Tiefgang vertheilt.

Sobald nun die einzelnen Theile eines Rohres an Ort und Stelle, der Kopf desselben durch eine Calotte geschlossen, das Saugrohr befestigt und das Vacuum im Recipienten hergestellt war, setzte man den Recipienten mit dem Rohre in Verbindung, worauf eine Luftverdünnung in demselben und in Folge dessen der vorbeschriebene Effect eintrat.

Der nutzbare Effect, welcher durch jede einzelne, wie durch die Gesamt-Anwendung des atmosphärischen Luftdruckes erzielt wird, läßt sich durch die Tiefe der Einsenkung der Röhre messen; er hängt im Allgemeinen von dem Widerstande der Materialien ab, welche das Flußbett bilden. In dem Great-Pee-Dee-Fluss, dessen Grund aus einem reinen, feinen Sande besteht, erhielt man durch den Druck der atmosphärischen Luft Einsenkungen von 1,80 bis 3,35 Meter. Die Zahl der Kolbenschläge wechselte mit dem mehr oder weniger bedeutenden Widerstande der wegzuschaffenden Sandmassen. Sobald die atmosphärische Wirkung aufhörte stattzufinden, mußte man in die Röhre steigen, um den Schutt zu entfernen, welcher sie verstopfte. Zu dem Ende schritt man, sobald das Wasser in der Röhre mittelst Pumpen nicht mehr ausgeschöpft werden konnte, mit der Luftpumpe zu einer, der vorbeschriebenen entgegengesetzten Operation, d. h. die Luft wurde im Rohre verdichtet und letzteres dadurch in eine Taucherglocke verwandelt.

Bei dem ersten Versuche senkte sich die aus zwei Abschnitten bestehende Röhre um 1,50 Meter. Man mußte ein drittes Stück ansetzen, wodurch der Raum-Inhalt der Röhre im Verhältniß zu dem des Recipienten in dem Maasse vergrößert wurde, daß man mit demselben die erforderliche Luftverdünnung nicht mehr herstellen konnte und die Einsenkungen der Röhre sehr unbedeutend wurden. Zur Vermehrung des Gewichtes der letzteren und zur gleichzeitigen Verminderung ihres luftgefüllten Inhaltes füllte man sie zum Theil mit Steinblöcken; die Röhre senkte sich nun in kurzer Zeit noch um 85 Centimeter, aber die Erzeugung eines luftverdünnten Raumes bewirkte keine weitere Senkung. Man gelangte bald zu der Ueberzeugung, daß ein Baumstamm dem Vordringen der Röhre hinderlich sei. Es war augenscheinlich, daß dieser Baumstamm nur durch Zerschneiden entfernt werden könne. Hierzu mußte die Luft in dem Rohre verdichtet werden, um dasselbe trocken zu legen. Es wurde hierzu unerläßlich, eine Luftkammer auf dem Rohre anzubringen. Dieselbe bestand einfach in einem Hut, mit Schrauben auf dem obersten Ende des Rohres befestigt, und in zwei neben einander liegende Abtheilungen getheilt. Die dem Innern des Rohres entnommenen Materialien mußten in diese Fächer gebracht werden, bevor sie nach außen transportirt wurden. Im oberen Theile jeder Abtheilung war eine Oeffnung für die Passage der Arbeiter und der Materialien. Klappen verschlossen diese Oeffnungen, sobald die innere Luft verdichtet war. Der untere Theil jeder Abtheilung hatte eine gleiche, durch eine eiserne Fallthür verschlossene Oeffnung. Zur Herstellung der Verbindung des Rohres mit jenen Abtheilungen und dieser mit der atmosphärischen Luft dienten Hähne. Für ähnliche Fälle würde sich jedoch die Anwendung einer Luftkammer mit einer einzigen Abtheilung empfehlen.

Nachdem die Vorbereitungen beendet waren, wurde die in eine Luft-Druckpumpe verwandelte Luft-Saugpumpe in Thätigkeit gesetzt und die Luft in einem zur Vertreibung des Wassers und zum Hinauftreiben desselben an die Oberfläche des Flusses durch einen Heber genügenden Grade verdichtet. Indem man einen der Pressung der äußeren Wassersäule gleichen Druck unterhielt, konnte das Innere des Cylinders trocken gelegt werden. Die Arbeiter schafften den Sand heraus und bewirkten die Entfernung des die Senkung des Rohres auf-

haltenden Baumstammes. Demnächst stellte man den luftleeren Raum wieder her und setzte die Versenkung der Röhre fort.

Es ist dies jedoch nicht der einzige Gebrauch, den man von der Luftkammer machte. Sobald in Folge der Luftverdünnung der Sand bis zu einer Höhe von ungefähr 1,90 Meter eingesogen war, hörte die nach unten fortschreitende Bewegung des Rohres auf. Das Wasser stieg so rasch, daß man die Höhe desselben nur mit Hilfe der Luftkammer und der Luftverdichtung vermindern konnte. Nachdem der Sand durch die Arbeiter entfernt war, wurde bemerkt, daß während des allmählichen Entweichens der comprimierten Luft die Röhre sich mehr senkte, als man von dem Gewicht derselben allein erwarten konnte. Diese Beobachtung bestimmte den am Orte befindlichen Ingenieur, Herrn Fleming, die comprimierte Luft schnell zu entfernen, wobei der hydraulische Druck allein Wirkungen verursachte, welche denen der Luftverdünnung des Raumes in der Röhre gleich waren.

Die äußere Wassersäule, welche kein Gegengewicht hatte, drang mit Gewalt von unten in den Cylinder und hob mit Ungestüm, indem sie das Niveau herzustellen suchte, den Sand, eine gleichzeitige Senkung des Rohres dadurch bewirkend.

Dies Verfahren kann jedoch nur bei einer bestimmten Wasserhöhe angewendet werden, und sein Gelingen hängt von der Beschaffenheit des Bodens ab; es würde in einem anderen Boden, als einem leichten, reinen oder mit compressiblen Bestandtheilen gemischten Flußsande ohne Erfolg sein.

In den Berichten über die in England von dem pneumatischen System gemachten Anwendungen ist der nur durch hydrostatischen Druck bewirkten Einsenkungen keine Erwähnung geschehen; dies kommt wahrscheinlich daher, daß man dort in festerem Boden arbeitete.

Unter anderen, den beim Viaduct über den Great-Peedee-Fluß beschriebenen ähnlichen Umständen würde sich die Anwendung einer Luftkammer von der Art empfehlen, daß sie ohne Unterschied zur Verdichtung wie zur Verdünnung der Luft dienen könnte. Es würde dadurch leichter sein, die Anwendung des hydraulischen und pneumatischen Druckes in einer angemessenen Weise zu verbinden.

Die Röhren sind auf die vorbeschriebene Weise ohne allen Unfall bis 4 Meter im Mittel tief in den Sand eingesenkt worden.

Es wird beabsichtigt, die Fortsetzung der Versenkung der Röhren bis zu dem Thonschiefer zu versuchen, auf welchem der Sand gelagert ist.

Die Fundamentirung mittelst der Röhren hatte, incl. der Beschaffung der Röhren, der Apparate und des Tageslohns, bereits gekostet 171930 fres.

Hierin sind enthalten an Kosten für die Beschaffung der Hüte oder Kronen, der Verbindungen und Verriegelungen, und für unvorhergesehene und unbestimmte Ausgaben 54000 -

Daher betragen die Totalkosten für die zur Aufnahme des Belages fertigen 7 Röhren (in runder Summe) 125000 fres.

Mithin stellt sich der Preis eines Rohres an Ort und Stelle auf 17857 fres.

Historisch-kritische Bemerkungen über Kettenbrücken.

Die Idee der Hängebrücken ist von der der Seilbrücken hergenommen. Wir finden bei den Völkern Asiens (Indiens und China's) und Amerika's ¹⁾, daß sie bereits im Anfange

¹⁾ Vergl. hierüber: *A memoir on suspension-bridges*, by Ch. St. Drury. London. 1832. in 8.

des vorigen Jahrhunderts und wahrscheinlich schon früher über Flüsse und Schluchten Seile spannen, längs welchen in daran aufgehängten Körben die Reisenden sammt Gepäck hinübergeschafft werden; wir finden, daß jene Völker auf Seilen eine Art Fahrbahn aus Baumstämmen bilden, über welche Fußgänger und leichte Fuhrwerke hinweggehen. Capt. Hall ²⁾ erwähnt einer Brücke mit Riemen aus zusammengedrehten Ochsenhäuten über den Maypofluß bei St. Jago in Chili und setzt hinzu, daß dergleichen Brücken schon 300 Jahre früher bei der Occupation Süd-Amerika's durch die Spanier vorhanden gewesen. De Ulloa ³⁾ erwähnt in einem 1752 erschienenen Werke der Seilbrücken in den Cordilleren von Süd-Amerika, und le Gentil im Jahre 1728 in seiner Reise um die Welt ^{3a)}. Alex. von Humboldt berichtet über die Seilbrücken der alten Peruaner ⁴⁾, und sah im Jahre 1802 eine dergl. Brücke, Penipé-Brücke, über den Chamboflufs. Turner und Rennell ⁵⁾ beschreiben solche Brücken auf ihren Reisen in Thibet und Hindostan. — Es sind dieses die ersten rohen Anfänge des Hängebrückenbaues. —

Etwas weiter ausgebildet treten die Seilbrücken hervor als Militair-Brücken für Fluß-Uebergänge ⁶⁾. Louis de Trémouille erzählt in seinen Memoiren, daß im Jahre 1515 die Schweizer bei Casal eine Seilbrücke über den Po schlugen und mit Artillerie hinübergingen. Davila (*Histoire des guerres civiles de France*) erwähnt einer dergleichen, welche im Jahre 1559 unter der Regierung Karls IX. von Frankreich während der Belagerung von Poitiers vom Admiral Coligny über den Claim geschlagen worden; ferner ist von einer solchen bei einem Feldzuge Heinrichs, Prinzen von Oranien, im Jahre 1631 gegen die Städte Gent und Brügge die Rede, und im Jahre 1742 machte man davon im italienischen Feldzuge Gebrauch. Die Franzosen benutzten später, seit 1792, die Seilbrücken häufiger für Militairzwecke in Italien und Spanien, namentlich im Jahre 1810, wo der Oberst-Lieutenant Sturgeon den Uebergang über eine 100 Fufs weite Oeffnung der eingestürzten Tajo-Brücke bei Alcantara durch eine Seilbrücke bewerkstelligte. Bei allen diesen Brücken war jedoch die Bahn unmittelbar auf die Seile gelegt und hatte eine nach unten gewölbte Form. — Faustus Verentius beschreibt zuerst in seinem 1625 erschienenen Werke (*Fausti Verentii Siceni machinae novae*) eine Brücke, bei welcher die Bahn mittelst Flaschenzüge oder Rollen an einem gespannten Seile aufgehängt ist; es ist jedoch nicht ermittelt, ob dieser Gedanke damals irgendwo ausgeführt ist. — Papius Massonus erwähnt in seiner „*Descriptio fluminum Galliae, quae Francia est, Parisiis 1678*“ der Hängebrücken (*pontes pensiles*), welche wahrscheinlich Seilbrücken waren.

Nicht fern konnte die Idee liegen, an die Stelle der Seile eiserne Ketten zu setzen, deren Fabrikation schon von den

Navier, *Rapport et mémoire sur les ponts suspendus*. Paris. 1823. in 4. Schramm, *Historischer Schauplatz*, in welchem die merkwürdigsten Brücken beschrieben werden. Leipzig. 1735. in Fol.

Frezier, *Allerneueste Reise nach der Südsee*. Hamburg. 1718. P. II. Cap. III. S. 244.

Baudoin, *histoire des Incas, rois de Perou, traduit de l'Espagnol de l'Ynca Garcilasso de la Vega*. Amsterdam. 1704. Cap. VIII. p. 259.

²⁾ *Edinburgh philosophical Journal*. Vol. XIV. pag. 52. 1826.

³⁾ de Ulloa, *Voyage historique de l'Amérique méridionale*. Paris. 1752.

^{3a)} le Gentil, *Nouveau voyage au tour du monde*. Amsterdam. 1728.

Tome I.

⁴⁾ Alex. v. Humboldt, *Ansichten der Natur*. 3te Aufl. 2ter Bd. S. 324. Stuttgart und Tübingen. 1849.

Alex. v. Humboldt, *Vues des Cordillères et monuments des peuples indigènes de l'Amérique*.

⁵⁾ Turner's, *Account of the Embassy of Thibet*.

Rennell, *Description of Hindostan*.

⁶⁾ Douglas, *on military bridges*. Vol. I. London. 1816.

Alten geübt wurde. Leupold ⁷⁾ in seinem 1726 erschienenen *Theatrum pontificiale*, wahrscheinlich aus des Kircherus Werk über China von 1767 entnommen ^{7a)}, giebt Zeichnung einer in China bei Kingtung vorhandenen Brücke, welche eine aus 20 eisernen Ketten gebildete, mit Brettern belegte Bahn hatte. — Berghaus erwähnt (in den Baudenkmalern aller Völker der Erde. Brüssel 1848. 1849. I. Band.) bei Beschreibung der Bauwerke von Thibet und Butan die Brücke Seloschasum bei dem Schlosse Dürbi im District Paro.

Es sind hier zwei Ketten, welche 4 Fufs auseinander stehen und parallel über den Flufs gespannt sind, vorhanden. Diese Ketten gehen über hohe an den Ufern errichtete Pfeiler, wo sie an großen Steinen befestigt sind. Neun Zoll breite Bretter hängen der Länge nach an Lianenseilen zwischen den Ketten in einer Tiefe von etwa 4 Fufs. Die Brücke, für Fußgänger bestimmt, ist 70 Fufs lang, und alle Jahre werden die Lianenseile erneuert. — Ebenso erzählt Berghaus von der merkwürdigen Hängebrücke von Schuka in Butan über den Tschintschika, 4 deutsche Meilen von Mürischom entfernt. Der aus Bambus bestehende Brettergang, welcher 34 Fufs über dem Wasser liegt und bei 6 Fufs Breite 125 Fufs lang ist, wird von 5 Ketten getragen, die an zwei gemauerten Pfeilern befestigt sind. Andere Bambus bilden eine Art Brustwehr. Diese Brücke gilt in den Augen der Eingeborenen für ein Wunder, daher sie denn auch glauben, daß sie das Werk eines übernatürlichen Wesens sei, welchem sie den Namen Dewtatschuptschuh geben. Berghaus giebt von dieser Brücke eine kleine Abbildung.

Im Jahre 1734 hat die chursächsische Armee, als sie aus Schlesien nach Danzig rückte, eine künstliche Kettenbrücke bei Glorynitz über die Oder geschlagen, welche in einer Stunde aufgestellt und in kürzerer Zeit wieder abgebrochen wurde ⁸⁾. In England ⁹⁾ wurde die erste Kettenbrücke, aber noch nach der rohen Construction der chinesischen, 70 Fufs lang, 2 Fufs breit, gegen das Jahr 1741 über den Teesflufs, welcher die Grafschaften Durham und York scheidet, in der Nähe von Middleton für Bergwerkszwecke gebaut. In ähnlicher Weise war auch noch das Project des Ingenieurs Belu ¹⁰⁾ vom Jahre 1807 für den Rhein-Uebergang zwischen Wesel und Buderich, welches wegen seiner unvollkommenen Constructionen zu jener Zeit kein Zutrauen fand und deshalb unausgeführt blieb, sowie auch ein Patent des John Palmer ¹¹⁾ vom 26. Juni 1807, welches im wesentlichen mit dem Belu'schen Project zusammenfällt, und keinen Erfolg hatte.

Ein ausgebildetes Constructionssystem, wobei eine frei aufgehängte Kette, die also eine Kettenlinie bildet, mittelst Trag-

Versuch über Grundsätze und Erbauung von Kriegsbrücken, von General H. Douglas. Nach dem Französischen des J. P. Vaillant bearbeitet von E. Lenz. Stuttgart und Tübingen. 1828. in 8.

Annales des ponts et chaussées. 1832. 2d. Semestre. S. 363. *Mémoire sur les ponts de Cordages*, par Mr. Bodson de Noirfontaine.

⁷⁾ Jacob Leupold, *Theatrum pontificiale* oder Schauplatz der Brücken und des Brückenbaues. Leipzig. 1726. in Fol.

Durand, *Parallèle des édifices*. Paris. 1801.

^{7a)} Kircherus, *China illustrata*. Edit. Amstelod. 1667. Pars V. Cap. I. S. 215. sagt: „In provincia Junnan supra profundissimam vallem, per quam rapidissimo aquarum fluxu atque impetu volvitur, pons spectatur, quem Mingus, Hammæ familiae imperator a. c. LXV condidisse fertur, crassissimis ferreis catenis ad annulos hamis unisque ex utraque montium parte ita firmatos, ut superimpositis asseribus pontem extraxerit. Catenæ sunt XX, quarum unaquæque XX perticarum (i. e. 300 palmorum) longitudinem habet, quæ cum plures simul transeunt, pons titubat et hinc inde movitur, non absque transeuntium horrore et vertigine.“

⁸⁾ Schramm, l. c.

⁹⁾ Hutchinson, *Antiquities of Durham*. Carlisle. 1794.

An account of suspension-bridges, by Robert Stevenson im *Edinburgh philosophical Journal*. Vol. VI. No. X. 1822. Deutsch in den Verhandlungen des Gewerbe-Vereins für Preußen. 1822.

¹⁰⁾ Navier, *Rapport etc.*

¹¹⁾ *Repertory of arts and manufactures*. Vol. XI. 2d. Series, 1807.

stangen eine ebene Brückenbahn trägt, finden wir zuerst bei einer Brücke über Jacobs-Creek auf der Strafe zwischen Union-Town und Greenburgh in Nord-Amerika, welche Finlay im Jahre 1796 bei einer Länge von etwa 70 Fufs ausführte. Finlay kann diesemnach als der Erfinder der Kettenbrücken angesehen werden. Er nahm im Jahre 1801 ein Patent auf seine Construction, und es steht fest ¹²⁾, daß in Nord-Amerika in den Jahren von 1801 bis 1811 acht dergleichen Brücken ausgeführt wurden. Nach diesem Patente sollte die Pfeilhöhe $\frac{1}{2}$ der Kettensehne betragen; Trag- und Rückhaltketten sollten, aus einem Stücke bestehend, über hinreichend hohe Tragpfeiler geführt werden und die letztern unter demselben Winkel, welchen die Tragketten mit der Horizontalen bilden, von den Tragpfeilern herab in die Widerlagpfeiler gehen, wo die Befestigung angebracht war. In der Mitte der Oeffnung sollten die Träger auf den Ketten ruhen und näher den Tragpfeilern zu, durch Tragstangen an denselben aufgehängt werden. Auf die Träger sollten Langbalken gelegt und diese mit einem Bohlenbelag versehen werden. — Die größte dieser Brücken, 306 Fufs lang, führte über den Catarakt des Schuykill-Flusses. Die Brückenbahn wurde von 2 Ketten aus $1\frac{1}{2}$ zölligem Quadrateisen getragen, die zu beiden Seiten derselben aufgehängt waren. Zwei andere Brücken, die eine zu Cumberland (Maryland), die andere über den Potowmack bei Federal-City, hatten 130 Fufs Oeffnung, 15 Fufs Breite und 2 Ketten aus $\frac{3}{4}$ zölligem Eisen. — Eine vierte führt über den Brandywine-Flufs bei Wilmington, hat eine Länge von 145 Fufs, eine Breite von 30 Fufs und 4 Ketten aus $1\frac{3}{8}$ zölligem Rundeisen. Ferner waren 2 Brücken, die eine zu Brownville (Fayette-County) von 120 Fufs Länge, 18 Fufs Breite, mit Ketten aus $\frac{1}{2}$ zölligem Eisen, die andere, nahe bei demselben Orte, von 112 Fufs Länge, 15 Fufs Breite, vorhanden. — Eine siebente von beträchtlicher Größe ist im Jahre 1809 von John Tempelman aus dem District Columbia über den Merrimack, 3 Meilen oberhalb Newbury-Port (Massachusetts) gebaut. Sie besteht aus einem Bogen von 244 Fufs Spannung, hat 10 Ketten, wovon je 3 zu jeder Seite und 4 in der Mitte hängen, so daß zwei Fahrbahnen von 15 Fufs Breite gebildet werden. Der mittlere Theil der Länge der Brückenbahn ruht auf den Ketten selbst, und die übrigen Theile sind an den letztern mittelst Tragstangen angehängt. Die Pfeiler bis zur Höhe der Brückenbahn sind massiv; die auf denselben befindlichen Tragpfeiler von 35 Fufs Höhe, worauf die hier kurz gegliederten Ketten ruhen, aus Holzwerk und mittelst eiserner Stangen abgesteift. Die Kosten werden zu 25000 Dollars = 33500 Thlr. preufs. angegeben. — Nach Cordier's Geschichte der innern Schifffarth, welche 1820 erschien ¹³⁾, waren in Amerika um das Jahr 1808 an die 40 Brücken auf der Grundlage von Finlay's Patent ausgeführt worden. Cordier erwähnt unter andern der Brücke über den Leheegh bei Northampton vom Jahre 1815, welche aus 2 ganzen und 2 halben Kettenbögen bei 475 Fufs ganzer Länge besteht und die Anordnung hat, daß die Ketten die ganze Bahn in zwei Fahrwege, welche den mittlern Theil einnehmen, und 2 Fufswege, welche auf den Seiten der Fahrwege liegen, theilen. Die Ketten waren aus $1\frac{3}{8}$ zölligem Quadrat-Eisen gefertigt. Cordier erwähnt außerdem einer Drahtbrücke, welche im Jahre 1815 über den Schuykill bei Philadelphia ausgeführt worden und im *Bulletin de la Société d'encouragement* 1816

¹²⁾ Pope, *Treatise on Bridge-Architecture*. New-York. 1811.

Drewry, *On suspension-bridges*. } (enthalten Finlay's Patent).
Navier, *Rapport etc.*

¹³⁾ Cordier, *histoire de la navigation intérieure et particulièrement de celle d'Angleterre jusq'en 1803, traduit de l'ouvrage anglais de Philippi*. 2 Tom. Paris. 1819 et 1820. in 8.

beschrieben ist. Sie hat 408 Fufs Sehne des Kettenbogens, und die Ketten bestehen aus 6 Drähten von $\frac{3}{8}$ Zoll Durchmesser.

In England kommt das System der Kettencurve erst im Jahre 1814¹⁴⁾ zur Ausführung, wo Samuel Brown auf seiner Kettenschmiede Mill-Wall zu London eine Fufsbrücke von 105 Fufs Spannung mit einem Eisenaufwande von 38 Centnern erbaute, und zu den Ketten auf die hohe Kante gestelltes Flacheisen verwendete. Nicht ohne Einfluß auf diesen Bau war die bereits im Jahre 1811 von Brown¹⁵⁾ auf dem Schiffe Penelope erprobte Einführung der geschweiften Ankerketten statt der Ankertaue in die englische Marine, welche durch ein, jedoch nicht zur Ausführung gekommenes Patent Slater's vom Jahre 1804¹⁶⁾ auf die Substituierung des Hanfes durch Eisen wiederum angeregt worden zu sein scheint, nachdem eine bereits im Jahre 1797 von William Hancock¹⁶⁾ erfundene eigenthümliche Art nicht geschweifster, sondern durch künstliche Umbiegung von Rundeisen zu Gliedern erzeugter Ketten wenig Erfolg gehabt hatte.

Als nun im Jahre 1814 der Bau der Kunststrafse von Runcorn (Cheshire) nach Liverpool die Ueberbrückung des Merseyflusses in einer Breite von 2000 Fufs und einer Höhe von 70 Fufs über dem Wasserspiegel nothwendig machte, damit die bedeutende Schifffahrt auf diesem Flusse kein Hinderniß erleide, wurden der Strafsenbau-Gesellschaft eine Menge Pläne für diesen Brückenbau vorgelegt. Es konnte bei dieser Gelegenheit nicht fehlen, daß man, da die Einführung der Coakshöfen, welche gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts (von 1720 an) erfolgte, die Roheisenpreise bedeutend erniedrigt hatte, zunächst auf eine gusseiserne Brücke sein Augenmerk richtete, zumal durch die im Jahre 1779 über die Severne zu Coalbrookdale in Shropshire von Wilkinson und Darnley gebaute Brücke¹⁷⁾ von etwa 60 Fufs Spannung, ferner durch die im Jahre 1793 über den Wear in der Grafschaft Durham von Wilson erbaute Sunderlands-Brücke¹⁷⁾ von etwa 236 Fufs Spannung, endlich durch die ebenfalls von Wilson im Jahre 1802 ausgeführte Stains-Brücke¹⁷⁾ von 180 Fufs Oeffnung die Aufgabe praktisch gelöst worden war. Solche kleine Maasse, wie die genannten Brücken haben, waren für die Runcorn-Brücke jedoch nicht zulässig, darüber hinwegzugehen mußte damals bedenklich erscheinen. Selbst die Southwarks-Brücke¹⁸⁾ über die Themse in London, welche in den Jahren 1814 bis 1819 durch Rennie gebaut wurde, die größte gusseiserne Brücke, hat nur 240 Fufs Spannung in ihrer weitesten Oeffnung, ein Maass, das für Gufseisen-Constructionen zu überschreiten man sich auch bis jetzt noch gescheut hat. Hiernach blieb nur der Ausweg, statt des spröden Gufseisens für eine so große Brücke das zähere Schmiedeeisen in Betracht zu nehmen, zumal da die Fabrikation des letztern durch Henry Cort's Patente vom Jahre 1783 und 1784¹⁹⁾ auf ein vervollkommnetes Gerben und Walzen und durch Parnell's Patent vom Jahre 1787²⁰⁾ auf das Puddeln und Walzen wesentlich verbessert, auch der Preis des Stabeisens bedeutend erniedrigt worden war.

¹⁴⁾ *Edinburgh phil. Journ.* Vol. XIV. 1826.

¹⁵⁾ Verhandl. des Gewerbe-Vereins für Preußen. 1824.

Repertory of arts and manufactures. Vol. VI. 2d Series. 1805. enthält Beschreibung des Patents.

¹⁶⁾ *Repert. of arts and manufact.* Vol. VI. London. 1797.

¹⁷⁾ Rondelet, *Traité de l'art de bâtir.* Livre VII. Section III. Paris. 1812.

¹⁸⁾ Pugin and Britton, *Illustrations of the public buildings of London.* Vol. II. London. 1838.

¹⁹⁾ Cort's Patente im *Repert. of arts etc.* Vol. III. p. 289 and 361. London. 1795.

²⁰⁾ *Rep. of arts etc.* Vol. IV. p. 233. London. 1796.

Unter den Plänen für die Runcorn-Brücke wurde der Plan einer Kettenbrücke von Thomas Telford²¹⁾ als der sicherste und ausführbarste erkannt. Nach diesem sollten 3 Oeffnungen, eine Mittel-Oeffnung von 1000 Fufs und zwei Seiten-Oeffnungen à 500 Fufs angeordnet, erstere durch einen ganzen, letztere durch halbe Kettenbögen von $\frac{1}{2}$ der Sehne als Pfeilhöhe überspannt werden. Die Brückenbahn sollte 2 Fahrwege und, zwischen beiden liegend, einen Fußweg erhalten. Die berühmtesten englischen Ingenieure jener Zeit, wie Donkin, Chapman, Rennie, Barlow, Brunton (letzterer derselbe, welcher sich um die Kettenfabrikation verdient gemacht und auf Verbesserung derselben im Jahre 1816 ein Patent erhalten hat) sprachen sich im Jahre 1818 zu Gunsten des Projects aus. Telford ging bei seiner Kettenconstruction wieder auf die Idee des Seils zurück. Er wollte seine Ketten nicht, wie Finlay, gegliedert, sondern der Länge nach aus einem Stücke herstellen. Eine solche Kette sollte aus 36 Stück Eisenstäbchen von $\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat bestehen, welche, zusammen gelegt, im Querschnitt ein Quadrat von 3 Zoll Dicke bilden. Auf die Seiten des Quadrats sollten segmentförmige Eisenstäbe gelegt werden, und so ein runder Querschnitt von $4\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser hergestellt, auch in Entfernungen von 5 zu 5 Fufs die segmentförmigen Stücke mit den quadratischen durch umgelegte Bänder verbunden werden. Die einzelnen Eisenstäbchen sollten ihrer Länge nach aus Stücken zusammengeschweißt, mithin ein gleichsam aus einem Stücke bestehendes Tau ohne Drehung verfertigt werden, welches ausserdem eine Umhüllung aus in Wachs getränktem Flanell, die durch Umwinden von $\frac{1}{16}$ Zoll starkem Draht befestigt würde, erhalten sollte. Von 16 dergleichen eisernen Tauen mit einem Gesamtquerschnitt von 226 □ Zoll sollte die ganze Brücke getragen werden. Telford wollte diese Tane bei der größten Belastung mit $\frac{1}{2}$ ihrer absoluten Festigkeit*) in Anspruch nehmen, wohingegen Chapman nur $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$, Rennie nur $\frac{1}{4}$ zuliefen. — Das Project der Runcorn-Brücke kam wegen der großen Kosten, die auf 63000 bis 85000 £ veranschlagt waren, vielleicht auch wegen der immerhin noch unvollkommenen Kettenconstruction und weil man die Möglichkeit der Ausführung einer 1000 Fufs weiten Oeffnung doch wohl noch für zweifelhaft halten konnte, nicht zur Ausführung. Es wurde jedoch durch dasselbe der Bau mehrerer anderen großartigen Brücken hervorgerufen, und veranlaßt, daß eine große Anzahl von zuverlässigen Versuchen über die Festigkeit des Schmiedeeisens angestellt wurde.

Seit der Aufnahme des Projects der Runcorn-Brücke (1814) wurden während der nächsten 4 Jahre in Großbritannien mehrere kleine Hängebrücken ausgeführt. Dahin gehört die im Jahre 1816 von dem Besitzer einer auf beiden Seiten des Galafusses belegenen Tuchfabrik, Richard Lees, für einen Kostenbetrag von 40 £ gebaute Fufsbrücke²²⁾ von 111 Fufs Weite, mit Ketten aus Eisendraht, deren Constructionssystem jedoch aus den darüber vorhandenen Beschreibungen nicht hervorgeht. Dahin gehört ferner die Fufsbrücke über den Tweed²²⁾ bei Kings-Meadow, 110 Fufs lang, 4 Fufs breit, welche im Jahre 1817 von den Ingenieuren Redpath und Brown aus Edin-

²¹⁾ Ueber dieses Brückenproject betreffende Verhandlungen vergl.: *The Life of Thomas Telford.* London. 1838.

Drewry, on suspension-bridges.

Jahrbücher des polytechn. Instituts zu Wien. 5. Bd. Wien. 1824.

Edinburgh philos. Journ. Vol. VI. 1822.

Verhandl. des Gewerbe-Vereins f. Preußen. 1822. S. 115.

Navier, *Rapport etc.*

*) Die absolute Festigkeit nahm Telford zu 27 Tons auf den □ Zoll engl., die überschlägliche Berechnung giebt für die extraordinäre Belastung der Brücke etwa 40 Pfd. auf den □ Fufs Bahn.

²²⁾ Navier, *Rapport etc.*

burgh mit einem Kosten-Aufwande von 160 £ ausgeführt wurde. Hierbei wurde jedoch ein anderes Constructionssystem (das System der Diagonalketten) befolgt. Es waren nämlich auf den Landpfeilern 9 Fufs hohe, 8 Zoll im Durchmesser haltende gußeiserne Säulen aufgestellt, an deren obren Enden die Brücke mittelst schräg herablaufender Ketten aufgehängt war. Die Säulen selbst wurden an ihren Köpfen durch eben solche schräge Ketten gefast, welche mit den untern Enden im Terrain befestigt waren. Die Tragketten waren aus $\frac{3}{10}$ Zoll starkem Draht, die Rückhaltketten aus $\frac{3}{4}$ Zoll starkem Rundeisen gefertigt. Die Brückenbahn bestand aus schmiedeeisernen Trägern, worauf sich ein hölzerner, $1\frac{1}{2}$ Zoll starker Belag befand.

Eine ähnliche Brücke liefs um dieselbe Zeit der Capt. Napier über den Etterickfluß bei Thirlstane-Castle 125 Fufs lang erbauen ²²⁾. — Navier ²²⁾ erzählt, dafs bereits 30 Jahre früher (mithin gegen das Jahr 1787) der Ingenieur Poyet nach diesem System eine Brücke mit mehreren Oeffnungen von 40 bis 50 Meter Weite projectirt habe. Im Jahre 1819 stand Poyet ²³⁾ im Begriff, drei dergleichen Brücken im Isère-Département auszuführen. Das *Conseil des ponts et chaussées* in Paris hatte sich jedoch ungünstig über diese Construction ausgesprochen, indem die hohen Masten gegen seitliche Wirkungen nicht hinreichend Widerstand leisteten und die Solidität der Construction bei ungleicher Belastung der einzelnen Oeffnungen beeinträchtigt würde. Als im selben Jahre Poyet ein Patent für Preussen nachsuchte ²⁴⁾, fiel das Gutachten der Ober-Bau-Deputation nicht minder ungünstig aus. — Im Uebrigen können so wenig die genannten englischen Ingenieure, noch Poyet als die Erfinder dieses Brückensystems angesehen werden. Wenn man die Aufziehbrücken nicht als Vorläufer desselben betrachten will, so ist die erste Idee dem C. Immanuel Löscher in Freiberg zuzuschreiben, welcher in einem 1784 erschienenen Werke ²⁴⁾ den Grundsatz aufstellte, auf beiden Ufern erhöhte Pfeiler aufzurichten und an den höchsten Punkten derselben die unten ganz freie Brückenbahn aufzuhängen, auch specielle Zeichnungen zu einer dergleichen Brücke in Holz von 105 Fufs Weite mittheilte.

Fassen wir hier beide Systeme, das Finlay'sche und das Redpath-Brown'sche, näher ins Auge, so ist die Verschiedenheit beider leicht zu übersehen. Das erstere, als ein gegliedertes Constructionssystem, ist beweglich, insofern als die Kettencurve, wenn eine ungleichförmige Belastung der stets als etwas biegsam anzusehenden Brückenbahn stattfindet, ihre Form ändert; das letztere, weil es auf der Verbindung dreier Linien zu einem Dreiecke beruhet, ein festes. Das erstere setzt nothwendig eine gewisse Biegsamkeit der Brückenbahn voraus, das letztere im Gegentheil die größte Steifigkeit, deren Mangel, da in der Brückenbahn nach horizontaler Richtung ein Druck stattfindet, der Festigkeit der Construction schädlich werden kann. Vergleichen wir ferner die Spannungen in der Kettencurve mit derjenigen in den Diagonalketten, so findet nach bekannten statischen Gesetzen bei der Kettencurve im Scheitel, also in der Mitte der Brückenbahn, die kleinste Spannung statt, und diese wächst in den Ketten nach den Aufhängepunkten zu. Bei den Diagonalketten erleidet dagegen diejenige die größte Spannung, welche vom Pfeiler aus in der Mitte der Brückenbahn befestigt ist, und die Spannungen nehmen ab, je mehr bei gleicher Theilung die Angriffspunkte der Belastung sich dem Aufhängepunkte nähern, oder mit andern Worten,

²³⁾ Verhandl. des Gewerbe-Vereins für Preussen. S. 65. 1826.

²⁴⁾ C. J. Löscher, Angabe einer ganz besondern Hängewerksbrücke, welche mit wenigem und schwachem Holze, ohne im Bogen geschlossen, sehr weit über einen Fluß kann gespannt werden, die größten Lasten trägt und vor den stärksten Eisfahrten sicher ist. Leipzig. 1784. in 4.

je größer der Neigungswinkel der Spannkette wird. Fragen wir nach den Vor- und Nachtheilen der Ausführungen beider Systeme, so wird es immer leichter sein, eine hinreichend biegsame Brückenbahn zu construiren, als eine möglichst steife. Außerdem wird eine ungleichförmige Belastung auf die Spannungen in der nach der Curve aufgehängten Kette eine geringere Aenderung erzeugen, als eben dieselbe bei den Diagonalketten zu erzeugen im Stande ist. Die Vortheile des Kettencurvensystems sind hiernach gegen die des Diagonalkettensystems überwiegend, wenn gleich auch in manchen Fällen, besonders solchen, wo die Steifigkeit der Brückenbahn erstes Erforderniß ist, das letztere noch Anwendung finden kann. Indessen bei sehr großen Oeffnungen wird sich die letztere von selbst verbieten, weil hierbei die Tragpfeiler verhältnißmäßig sehr hoch ausfallen; wohingegen bei Anwendung der Kettencurve gerade bei großen Oeffnungen ein besonderer Vortheil zu statten kommt, nämlich der, dafs, je größer die Spannung wird, desto geringer die Formveränderung der Curve bei ungleichförmiger Belastung sein wird.

Nach dieser kurzen Abschweifung komme ich hier noch einmal auf die Eisensorten zurück, die zu den zuletzt genannten amerikanischen und englischen Brücken verwendet worden sind, oder beziehlich verwendet werden sollten. Bei den Finlay'schen Brücken finden wir die Anwendung von ziemlich schwachem, nämlich $1\frac{1}{2}$ zölligem Quadrat- und $1\frac{3}{8}$ zölligem Rundeisen. Es war auch bei dem damaligen Standpunkte der Schmiedeeisen-Fabrikation in Amerika nicht anders zu erwarten, als dafs man Eisen in denjenigen Dimensionen wählte, deren Herstellung bei guter Qualität am sichersten war. Bei der Runcorn-Brücke sind die Eisendimensionen dagegen viel schwächer, nur $\frac{1}{2}$ Zoll im Quadrat, gewählt; bei der Gala-, Kings-Meadow- und Thirlstane-Castle-Brücke nahm man sogar nur $\frac{3}{10}$ Zoll starken Eisendraht. Darauf hatten die Versuche Telford's und Brown's geführt, woraus hervorging, dafs die schwächeren Eisensorten eine größere absolute Festigkeit besitzen als die stärkern, indem nach denselben Draht von $\frac{1}{10}$ Zoll Durchmesser im Mittel $38\frac{1}{2}$ Tons, Ketteneisen von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser im Mittel $27\frac{1}{2}$ Tons auf den □ Zoll bis zum Zerreißen trug.

Vom Jahre 1817 an beginnt eine neue Aera für den Bau der Kettenbrücken.

Im selben Jahre wurde von John und William Smith eine Fufsbrücke über den Tweed bei Dryburgh-Abbey

von 260 Fufs engl. = 252,5 Fufs preufs. Spannung und 4 Fufs Breite nach dem Diagonalkettensystem gebaut, die jedoch nach 6 Monaten (am 15. Januar 1818) wieder einstürzte, weil sie zu wenig gegen Horizontal- und Verticalschwankungen gesichert war, und besonders, weil die Ketten aus schwachem Rundeisen, dessen Enden nur umgebogen und mit einem Aufsteckringe versehen waren, bestanden ²⁵⁾. Noch im selben Jahre 1818 wurde dieselbe wieder aufgebaut ²⁵⁾ nach dem System der Kettencurve, welches man als das vorzüglichere erkannt hatte. Es wurde dieses System aber noch durch Diagonalketten und zur Sicherung gegen Seitenschwankungen mit an den Ufern befestigten Ankerketten verstärkt. Die Tragketten hatten auf den Auflagepunkten, nach der Breite der Brücke gemessen, $12\frac{1}{2}$ Fufs Entfernung von einander, in der Mitte der Brückenbahn näherten sie sich auf $4\frac{1}{2}$ Fufs. Die Augen der 10 Fufs langen, aus $1\frac{3}{8}$ zölligem Rundeisen bestehenden Kettenglieder sind durch Zusammenschweißen der umgebogenen Enden ge-

²⁵⁾ Drewry, l. c. — Navier, l. c. — Verhandl. d. Gew.-Vereins. 1822. — Stevenson im *Edinburgh phil. Journ.* Vol. VI. No. 10. 1822.

bildet, und die Kettenglieder selbst, welche einzeln in 4 Ketten, wovon je zwei zu jeder Seite der Brücke aufgehängt sind, durch 9 Zoll lange Kuppelglieder verbunden. Die Bahn von 4 Fufs Breite hängt an Tragstangen von $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, welche mit einer Art Kreuzkopf auf den Kuppelgliedern ruhen und mit den untern Enden mittelst Schraube und Mutter 2 hölzerne Langträger tragen. Auf diesen liegen die Querträger mit dem Brückenbelag. — Die Pfeilhöhe beträgt zwischen $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{11}$ der Sehne. Die Tragpfeiler bestehen aus Tannenholz, und sind oberhalb durch Querbalken mit einander verbunden. Der Kettenquerschnitt beträgt $8,2956 \square$ Zoll engl. = $7,823 \square$ Zoll preufs. Die Baukosten belaufen sich auf 720 £ = 4860 Thlr., wonach der \square Fufs $\frac{4860}{252,5 \times 4} = 9,62$ Thlr. kostet.

Schon während des Baues jener ersten Dryburgh-Brücke brachte der um die Ankerketten-Fabrikation verdiente Samuel Brown (unterm 10. Juli 1817) ein Patent ²⁶⁾ auf den Bau von Kettenbrücken in Antrag, welches ihm auch unterm 9. Januar 1818 ausgefertigt wurde. Brown gründete dieses Patent auf das Modell seiner bereits im Jahre 1814 zu Mill-Wall gebauten Brücke und auf noch früher, im Jahre 1808, gemachte Versuche. Sein Patent scheint auch bei der Wiederherstellung der Dryburgh-Brücke bereits bekannt gewesen zu sein. Denn er nimmt als seine Erfindung den Ersatz der gewöhnlichen Gliederketten und Drähte durch gerade Schienen aus Rund- oder Flach-Eisen, die mittelst Kuppelglieder und Bolzen, oder durch Schweifsen, oder auf irgend eine andere Weise verbunden werden, so daß sie zusammen eine lange Kette bilden, in Anspruch. (Es verdient jedoch hier bemerkt zu werden, daß Brown nicht der Erfinder aus flachen Schienen mittelst Kuppelbolzen verbundener Ketten ist, da bereits unterm 2. Juli 1805 dem William Hawks ein Patent ²⁷⁾ auf dergleichen Ketten, deren Glieder von geringer Länge er auf der Stofsmaschine fertigte, für Bergwerkszwecke ertheilt worden war.) Als Vorzüge seiner Methode giebt Brown die gröfsere Stärke der Schienen gegen die der durch blofses Umbiegen geschwächten Kettenglieder und die geringere dem Rosten ausgesetzte Fläche gegen die des Drahtes an. Er theilt auch eine Zeichnung für eine Brücke von 1000 Fufs Spannung bei $\frac{1}{25}$ der Sehne als Pfeilhöhe, mit 30 Fufs breiter Brückenbahn und $192 \square$ Zoll Gesamtquerschnitt der 16 Ketten, welche aus Schienen von 6 Zoll Breite und 2 Zoll Stärke bestehen sollen, mit.

Die erste gröfsere Ausführung seines Patents machte Brown für die

Union-Brücke über den Tweed bei Norham-Ford,

welche England mit Schottland verbindet, im Jahre 1819 begonnen und im Juli 1820 eröffnet wurde ²⁸⁾. — Sie besteht aus einem Kettenbogen von 449 engl. Fufs = 436 Fufs preufs. Sehne und gegen 30 engl. Fufs = 29,13 Fufs preufs. Pfeilhöhe. Auf der einen Seite ist der niedrigere Tragpfeiler im Felsen eingebaut, auf der andern dagegen ein 60 engl. Fufs hoher Pfeiler im Tweed gegründet. Die Länge der Brückenbahn zwischen den Ufern beträgt, weil die Brücke rechtwinklig auf die Strasse trifft, nur 387 engl. Fufs = 375,8 preufs. Fufs, und ihre Breite 18 engl. Fufs = 17,5 preufs. Fufs. Zwölf Ketten paarweise und in 3 Reihen über einander angeordnet, tragen die Brückenbahn und ruhen in den Pfeilern auf Rollen.

²⁶⁾ Brown's Patent inden Verhandl. des Gew.-Vereins für Preussen. 1822. und in Drewry, l. c.

²⁷⁾ *Repertory of arts and manufactures*. Vol. VII. 2d Series. 1805.

²⁸⁾ Navier, l. c. — Drewry, l. c. — Verhandl. des Gew.-Ver. 1822. — Jahrbücher des polytechn. Inst. zu Wien. Bd. V. S. 322. Wien. 1824.

Von den Aufhängepunkten gehen die Ketten 24 Fufs tief in den Grund, und werden gegen gufseiserne Platten von 5 Fufs Länge, 6 Fufs Breite, 5 Zoll Dicke in der Mitte und $2\frac{1}{2}$ Zoll Dicke an den Enden, mittelst ovaler Bolzen von 3 Zoll \times $3\frac{1}{2}$ Zoll Stärke befestigt. Sie bestehen aus 2 engl. Zoll starkem Rundeisen, das zu Gliedern von 15 engl. Fufs Länge mit umgebogenen und zusammengeschweiften Augen gebildet ist. Diese langen Glieder wechseln mit kürzern Gliedern von nur $6\frac{1}{2}$ Zoll engl. Länge, die aus $1\frac{1}{2}$ Zoll engl. starkem Quadrat-Eisen geschmiedet und durch ovale, $2\frac{1}{2} \times 2$ Zoll engl. starke Bolzen verbunden sind. Die Tragstangen, an welchen die Brückenbahn aufgehängt ist, haben 1 Zoll engl. Durchmesser. Der gesammte Kettenquerschnitt beträgt $37,68 \square$ Zoll engl. = $35,7 \square$ Zoll preufs. Sämmtliches Eisenwerk ist aus dem besten Wallis'er Eisen gefertigt.

Die Tragstangen, deren Entfernung nach der Länge der Brücke 5 Fufs beträgt, ruhen mit ihren obern Enden in gufseisernen Sätteln auf den Kuppelbolzen, und haben an ihren untern Enden Gabeln, mit welchen sie die Langschienen der Bahn von 3 Zoll Höhe umfassen und mittelst durchgesteckter Keile tragen. Auf den Langschienen ruhen in 5 Fufs Entfernung von Mitte zu Mitte die Querträger der Brücke aus Tannenholz, $14\frac{1}{2}$ Zoll hoch und $7\frac{1}{4}$ Zoll stark, welche zwischen den Tragstangen eine Länge von $17\frac{1}{2}$ Fufs haben. Sie tragen einen 3 Zoll starken Bohlenbelag, der nach der Länge der Brücke liegt, und wovon der mittlere Theil als Fahrbahn bei $11\frac{1}{2}$ Fufs Breite mit Eisenschienen belegt ist, die beiden Seiten, von 3 Fufs Breite jede, als Fußwege durch Winkelschienen von der mittlern getrennt sind. Die Köpfe der Querträger sind auf der Stirn mit einer architravirten Bretterverkleidung versehen. Die Brückenbahn liegt in der Mitte der Oeffnung beinahe 2 Fufs höher als an den Seiten, und bildet der Länge nach eine Curve.

Das Gewicht der Construction wird zu 100 Tons angeschlagen. Hiernach werden die Ketten durch die Construction mit etwa 11300 Pfd. engl. pro \square Zoll engl., oder 11625 Pfd. preufs. pro \square Zoll preufs., belastet, und läßt man nun zu, daß die größte Belastung 9 Tons = 20160 Pfd. pro \square Zoll engl., d. i. 20690 Pfd. preufs. auf den \square Zoll preufs. Kettenquerschnitt betrage, so darf die Brückenbahn außerordentlich mit 24,6 Pfd. engl. pro \square Fufs engl. oder 25,3 Pfd. preufs. pro \square Fufs preufs. belastet werden, welche Belastung jedoch in der Wirklichkeit leicht überschritten werden kann, so daß demnach die Brücke wohl nicht als sicher genug betrachtet werden dürfte. Stevenson giebt zwar an, die Brücke habe bei der Eröffnung eine starke Probe ausgehalten, indem die Barrieren von der Menschenmasse durchbrochen worden seien und die letztere sich auf die Brücke gedrängt habe. Es seien damals etwa 700 Personen auf der Brücke gewesen. Rechnet man jedoch das Gewicht eines Menschen durchschnittlich zu 150 Pfd. preufs., so war die Bahn mit 105000 Pfd. belastet, was auf den \square Fufs preufs. $\frac{105000}{17,5 \times 375} = 16$ Pfd. preufs. ausmacht, also die vorhin angegebene höchste zulässige Belastung von 25,3 Pfd. preufs. auf den \square Fufs preufs. noch nicht erreicht. — Im Uebrigen soll die Brücke nach Navier's Berichten auch bedeutend schwanken, was bei der geringen Kettenstärke und dem leichten Bau nicht auffallend sein kann. — Man kann das Gewicht des nutzbaren \square Fusses der Brückenbahn incl. Ketten etwa zu 33,2 Pfd. preufs. rechnen. Diesemnach werden die Tragstangen durch die Construction etwa mit 1910 Pfd. preufs., und durch die größte Belastung etwa mit 3370 Pfd. preufs. pro \square Zoll preufs. in Anspruch genommen. —

Wir sehen, daß Brown bei der Ausführung dieser Brücke

von seinem Patente, nach welchem er $\frac{1}{5}$ der Bogensehne als Pfeilhöhe nehmen will, abweicht, und dafür $\frac{1}{14,96}$ wählt, was auch gewiß angemessen ist.

Die Kosten der Brücke beliefen sich auf 5000 £, wonach der laufende Fuß der 375 Fuß preuß. langen und 17,5 Fuß preuß. breiten Brückenbahn auf 90 Thlr., und der □ Fuß auf 5,14 Thlr. zu stehen kommt. S. Brown hatte die Brücke in Entreprise genommen. Nach der Vollendung wurde ihm außer den obigen Kosten noch eine Prämie von 1000 £ gezahlt. —

Im Jahre der Eröffnung der Union-Brücke (1820) machte Robert Stevenson ²⁹⁾ den Vorschlag, die Brückenbahn nicht an die Kettencurve aufzuhängen, sondern oberhalb derselben anzubringen und sie darauf zu stützen. Er gab Zeichnung einer Brücke von 150 Fuß Spannung für den Uebergang über den Almondfluß bei Cramond zwischen Edinburgh und Queensferry. Eigenthümlich war hierbei auch die Befestigungsart der Ketten in den Widerlagpfeilern, und ist diese auch späterhin in Frankreich bei leichtern (Draht-) Brücken mehrfach in Anwendung gekommen. Er ließ nämlich die Ketten, nachdem sie den Pfeiler an der hintern Seite umfaßt hatten, horizontal bis zur vordern Seite wieder zurückgehen. — Die Brücke selbst kam nicht zur Ausführung.

Nachdem S. Brown im Jahre 1819 noch eine kleinere Kettenbrücke über den Leader-Fluß zu Carolside in Berwickshire ²⁹⁾ ausgeführt hatte, baute er in den Jahren 1820 und 1821

die Landungsbrücke (Trinity-Pier) im Meerbusen von Forth zu Newhaven bei Edinburgh ³⁰⁾.

Die Veranlassung zu diesem Bau gab die in Folge des gesteigerten Verkehrs mit der schottischen Küste hier eingerichtete Dampfschiffahrt. Es mußte wegen mangelnder Wassertiefe am Ufer für das Anlegen der Dampfschiffe eine 700 Fuß engl. = 680 Fuß preuß. lange Fußbrücke in die See hineingerückt werden, welche 3 Oeffnungen von je 209 Fuß engl. = 203 Fuß preuß. Sehne mit 14 Fuß, d. i. $\frac{1}{14,93}$ der Sehne, als Pfeilhöhe der Ketten erhielt. Die 3 Pfeiler, welche im Wasser stehen, sind bis zur Höhe der Brückenbahn aus Pfahl- und Zimmerwerk, der Landpfeiler dagegen ist massiv ausgeführt. Auf den hölzernen Unterbauten sind die oberhalb der Brückenbahn aufgerichteten Pfeilertheile aus durchbrochenem Gußeisen construirt. Diese tragen die Ketten in Sätteln, welche letztere jedoch eine Verschiebung der Ketten von einer Oeffnung in die andere, wenn eine Oeffnung eine extraordinaire Last zu tragen bekommt, nicht zuzulassen scheinen, so daß also in diesem Fall ein Horizontalzug auf die Pfeiler stattfindet. Der Querschnitt der Ketten ist in der ganzen Länge einer Oeffnung nicht überall gleich, vielmehr im Scheitel geringer als an den Aufhängepunkten. Wenn gleich jene Querschnitte nicht genau nach dem Verhältnisse der stattfindenden Spannungen proportionirt sind, so weist diese Abweichung gegen das frühere Verfahren doch dahin, daß man bereits mit größerer Sachkenntniß zu construiren anfing. Die Ketten selbst sind aus Gliedern von 10 Fuß engl. Länge bei resp. $1\frac{1}{2}$ Zoll und $1\frac{3}{4}$ Zoll engl. Durchmesser des Eisens, welches an den Enden umgebogen und zu zusammengeschweißten Augen geformt ist, gebildet. Diese einfachen langen Glieder wechseln mit doppelten Kuppelgliedern von etwa 9 Zoll Länge. Es sind 2 Kettenstränge, auf

jeder Seite der 4 Fuß breiten Brückenbahn einer, angeordnet. Von jedem derselben gehen in 10 Fuß Entfernung von einander Tragstangen herab, welche Langschienen von 3 Zoll \times $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke mittelst Gabel und Schliesen umfassen. Auf den Langschienen ruhen Querbalken, welche den 2 zölligen Belag tragen. Ein leichtes schmiedeeisernes Geländer von 4 Fuß Höhe faßt die Seiten der Brücke ein. Die Brücke selbst ist leicht gebaut, und, da sie der Einwirkung starker Stürme ausgesetzt ist, so hat man sich nachträglich bewegen gefunden, zur Verminderung der dadurch erzeugten Verticalschwankungen von der Brückenbahn aus sowohl oberhalb als unterhalb derselben Diagonalketten nach den Pfeilern hinzuziehen. — Rechnet man die größte zulässige Belastung auf den engl. □ Zoll Kettenquerschnitt zu 9 Tons, d. i. 20690 Pfd. preuß. auf 1 □ Zoll preuß., so kann eine Oeffnung, da der gesammte Querschnitt an den Aufhängepunkten 5,52 □ Zoll engl. = 5,206 □ Zoll preuß. beträgt, im Maximo mit 49,68 Tons belastet werden. Bei beinahe $\frac{1}{5}$ Pfeilhöhe beträgt die Spannung im Aufhängepunkte 1,94 mal das aufgehängte Gewicht. Nimmt man das eigene Gewicht der etwa 800 □ Fuß haltenden Brückenbahn einer Oeffnung (verhältnißmäßig demjenigen der Union-Brücke) zu $11\frac{1}{2}$ Tons an, so bleiben für die extraordinaire Belastung noch etwa 14 Tons übrig, was etwa 40 Pfd. engl. auf den □ Fuß engl. oder 41,12 Pfd. preuß. pro □ Fuß preuß. der Brückenbahn beträgt. Diese Brücke ist demnach bei weitem stärker gebaut als die Union-Brücke. Es wurde zu derselben das beste Walliser Eisen, welches $27\frac{1}{2}$ Tons absolute Festigkeit auf den □ Zoll engl., d. i. 63300 Pfd. preuß. pro □ Zoll preuß. besitzt, gewählt und die $1\frac{1}{4}$ Zoll starken Kettenglieder mit $16\frac{1}{4}$ Tons, die $1\frac{3}{4}$ Zoll starken mit 14 Tons auf den □ Zoll, d. i. resp. mit 37400 und 32240 Pfd. pro □ Fuß preuß., vor der Verwendung geprüft.

Diese Brücke war noch im Jahre 1854, wo ich dieselbe in Augenschein nahm, vorhanden. Das Holzwerk war allerdings etwas abgängig geworden. Die Ketten hatten sich ungleichförmig gesenkt. Ob dies nicht, wenigstens theilweise, gleich nach der Ausführung sich gezeigt hat, ist nicht ganz unzweifelhaft, weil die Ketten keine Vorrichtungen haben, um resp. eine Verlängerung oder Verkürzung zu bewirken. Die Dauer von 35 Jahren giebt, wenn man die freie und den stärksten Seestürmen ausgesetzte Lage der Brücke in Anschlag bringt, kein unvortheilhaftes Zeugniß für die Ausführung.

In den Jahren 1822 und 1823 baute S. Brown eine ähnliche Brücke, die

Landungsbrücke bei Brighton ³¹⁾ (Brighton-Chain-Pier),

jedoch von größerer Länge und Breite. Dieselbe reicht nämlich vom Damm aus 1014 Fuß engl. = 984,6 Fuß preuß. in die See, bei einer ganzen Länge von 1136 Fuß engl. = 1103 Fuß preuß., und hat 4 Oeffnungen von 255 Fuß engl. = 247,6 Fuß preuß. lichter Weite bei $12\frac{3}{4}$ Fuß engl. = 12,3 Fuß preuß. Bahnbreite. Die Sehne der Kettenbögen beträgt $274\frac{1}{2}$ Fuß engl. = 266,3 Fuß preuß. und die Pfeilhöhe etwa $\frac{1}{5}$ der Sehne. Die unteren Theile derjenigen Pfeiler, welche sich im Wasser befinden, bis zur Höhe der Brückenbahn, sind aus Pfahl- und Zimmerwerk construirt; auf denselben befinden sich gußeiserne Tragpfeiler, auf welchen die Ketten in Sätteln ruhen. Der Landpfeiler ist massiv, und sind in demselben 30 bis 40 Fuß tief die Ketten gegen gußeiserne Platten befestigt. Acht Ket-

²⁹⁾ *Edinburgh philos. Journal.* Vol. XIV. 1826.

³⁰⁾ *Edinburgh phil. Journ.* Vol. VI. p. 22. 1822.

Navier, l. c.

Verhandl. des Gewerbe-Vereins für Preußen. 1822.

Drewry, l. c.

³¹⁾ Drewry, l. c. — Einige Maasse und Angaben sind aus Piper's Mittheilung in „*Papers on subjects connected with the duties of the Corps of Royal Engineers.*“ Vol. II. London. 1838. entnommen.

Navier, l. c. — *Edinburgh phil. Journ.* No. XI.

tenstränge, auf jeder Seite der Brückenbahn 4 Stränge, wovon 2 neben einander und 2 unter einander angeordnet sind, tragen die Brückenbahn. Die Hauptglieder haben etwa 2 Zoll engl. Durchmesser bei 10 Fuß Länge; sie wechseln mit doppelten Kuppelgliedern aus $1\frac{1}{2} \times 1$ zölligem Eisen und haben 2 zöllige Bolzen. Der gesammte Kettenquerschnitt beträgt 25,13 □ Zoll engl. = 23,7 □ Zoll preufs. Auf jede Kuppelung trifft eine Tragstange, welche oben mit einem T förmigen Ansatz in einem gufseisernen Sattel, der genau zwischen die Kuppelglieder paßt, ruht. Unten haben die Tragstangen Gabeln, mit welchen sie Langschienen von 4 Zoll \times 1 Zoll Stärke umfassen. Auf den letztern ruhen Träger von $10\frac{1}{2}$ Zoll Höhe in der Mitte, $7\frac{1}{2}$ Zoll Höhe an den Enden und $3\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, in 5 Fuß Entfernung von einander, auf welchen demnächst ein $2\frac{1}{2}$ Zoll starker Bohlenbelag festgenagelt ist. Zur Seite sind, tiefer als der Belag liegend, Wasserrinnen angebracht und die Köpfe der Träger mit ziemlich tief herabreichenden architravirten Bretterverkleidungen versehen. Ein leichtes schmiedeeisernes Geländer faßt die Brücke zu beiden Seiten ein. — Die Baukosten betragen 30000 £ = 202500 Thlr., wonach der preufs. □ Fuß etwa 15 Thlr. kostet. — Nach Piper's ³²⁾ Angabe ist das Gewicht der Ketten und des Eisenwerks jeder Oeffnung 15 Tons und dasjenige der sehr leicht construirten Brückenbahn $20\frac{1}{2}$ Tons, mithin wiegt die ganze Construction einer Oeffnung $35\frac{1}{2}$ Tons. Dieser Last entspricht bei $\frac{1}{5}$ der Sehne als Pfeilhöhe eine Spannung von $1,94 \times 35,5 = 51,12$ Tons, so daß also der engl. Quadratzoll Kettenquerschnitt durch die Construction nur mit etwa 2 Tons = 4500 Pfd. oder der preufs. □ Zoll mit 4630 Pfd. preufs. belastet wird. Läßt man für den Quadratzoll eine Belastung von 9 Tons zu, so ergibt sich die größte extraordinaire Belastung der Brückenbahn zu 83 Pfd. engl. auf den □ Fuß engl., d. i. 85,32 Pfd. preufs. auf den □ Fuß preufs. Die Ketten sind hiernach bedeutend stärker gewählt, als bei der Union-Brücke und dem Trinity-Pier. Zu dieser Verstärkung gaben unstreitig die starken Seestürme, welchen diese Brücke ausgesetzt ist, Veranlassung. Es hat sich auch nach der Ausführung späterhin gezeigt, daß die Ketten in dieser Beziehung stark genug sind. Dasselbe ist jedoch nicht von den Tragstangen, an welchen die Brückenbahn hängt, zu sagen. Am 15. October 1833 ³³⁾ wurden 2 Brücken-Oeffnungen vom Sturme stark beschädigt. An der einen, der zweiten vom Lande aus, rissen an die 20 Tragstangen ab, und mehrere wurden verbogen, die Bahn senkte sich auf einer Seite um 6 Fuß; der hölzerne Unterbau der Pfeiler wurde theilweise zerstört und die Pfeiler kamen aus der senkrechten Stellung. Von der dritten Oeffnung blieb nur wenig, auf der einen Seite wurden 40 Tragstangen, auf der andern etwa die Hälfte abgerissen, die Ketten wurden theilweise derangirt und $\frac{1}{4}$ der Bahn fiel in die See, wobei jedoch die Langschienen unter der Bahn merkwürdiger Weise ganz blieben. Der Architekt Noble schreibt die Zerstörung dem Umstande zu, daß die architravirten Seitenverkleidungen der Querträger dem Winde eine zu große Fläche darbieten und die Tragstangen mit den beweglichen Sätteln sich ohne die Ketten heben und senken konnten, was zu starken Stößen Veranlassung geben mußte. Man stellte die Brücke in der frühern Art wieder her, machte jedoch die Bretterverkleidungen niedriger, um die Wirkung des Windes auf die Brücke zu schwächen. Es war diese Aenderung jedoch nicht genügend. Denn bei einem Seesturm am 30. Nov. 1836 ³²⁾, der freilich so stark gewesen sein soll, wie dergleichen sonst

nur in den tropischen Ländern vorzukommen pflegen, rissen in der mittlern Oeffnung die Tragstangen ab, nachdem die Brückenbahn vorher in außerordentliche Schwingungen gesetzt worden war, und letztere stürzte in die See. Man stellte die Brücke wieder her und suchte den Schwingungen dadurch vorzubeugen, daß man gegen Verticalschwingungen die Brückenbahn durch Langträger verstärkte, gegen Horizontalschwingungen von den vorspringenden Pfeilern aus in der Ebene der Brückenbahn nach der Mitte sich kreuzende Stäbe spannte ³⁴⁾. Diese Construction soll sich auch bewährt haben. Die abgerissenen Tragstangen hatten 1 Zoll Durchmesser und je zwei trugen 5 Fuß Länge der Brückenbahn. Es kommen hiernach nur 570 Pfd. engl. oder 585 Pfd. preufs. Belastung durch die Construction und (bei 83 Pfd. engl. Belastung der Brückenbahn pro □ Fuß engl.) 3742 Pfd. engl. oder 3850 Pfd. preufs. durch die Maximal-Belastung auf den □ Zoll Tragstangen-Querschnitt, und es übersieht sich, welch' eine bedeutende Intensität der Sturm gehabt haben muß, als er die Tragstangen zerstörte. Dabei kann man sich jedoch nicht der Vermuthung entschlagen, daß eine oder die andere der Tragstangen von vorn herein fehlerhaft gewesen und hierdurch oder aus Mangel an Accuratesse beim Bau eine gleichförmige Vertheilung der Last über sämtliche Tragstangen verhindert worden sei.

(Fortsetzung folgt.)

Auszugsweise Mittheilungen

aus den „*Annales des ponts et chaussées*“,

Juli und August 1856.

1) Fundirungen in Flüssen mit leicht beweglichem Grunde.

Die Ueberschwemmungen des Jahres 1856 in den Thälern der Loire, des Allier und des Cher haben den Einsturz mehrerer Brücken zur Folge gehabt. Bei der Untersuchung der einzelnen Umstände dieser Unfälle glaubt man der Beantwortung der Streitfrage näher gekommen zu sein: ob man in Flüssen mit leicht beweglichem Boden und plötzlichen Hochwassern die Fundamente der Bauwerke stromab mehr als stroman, oder umgekehrt, sicher stellen müsse?

Im Allgemeinen neigte man sich bisher in Frankreich der Ansicht zu, daß vornehmlich die Unterwasserseite zu schützen sei. Bei jenen Unfällen zeigte sich aber durchweg, daß zunächst die obere Seite gelitten hatte, zumeist dadurch, daß die um die Spundwände, welche das Fundament aus Beton umschlossen, gepackten Steinmassen von der Gewalt des Stromes fortgerissen waren.

2) Hafendamm für den Schiffsverkehr bei Glenelg. (Süd-Australien, Golf St. Vincent, $1\frac{1}{2}$ Meile von Adelaide.)

Das Werk ist 381 Meter lang, (die Wassertiefe bei Ebbe $3\frac{2}{3}$ Meter, bei Fluth $5\frac{1}{2}$ Meter) und besteht aus einer Reihe von Brückenjochen, von denen jedes (Fig. 1 der nachfolgenden Skizzen) auf 2 hohlen gufseisernen, unten in Mitchell'sche Schrauben endenden Säulen ruht. Oben sind letztere durch einen Gitterträger verbunden, der durch Kopfbänder von $\frac{1}{2}$ Eisen dagegen abgesteift ist. Die Säulen bestehen aus 3 Theilen, welche in einfachster Weise auf einander gesetzt sind.

Die Verbindung zwischen den Gittern und Säulen erhellt aus Fig. 2. Die Verbindung der Querjoche unter einander findet statt einmal durch 2 auf Sattelhölzern ruhende Strafsen-

³²⁾ *Papers of the Corps of Royal Engineers*. Vol. II. London. 1838.

³³⁾ *The Theory, practice and architecture of bridges*. Vol. II. London. 1843. Description of plates No. 89. 90. 91. pag. CLI.

³⁴⁾ *Pap. of Royal Eng.* Vol. I. 1837. — Vol. II. 1838.

Fig. 1.

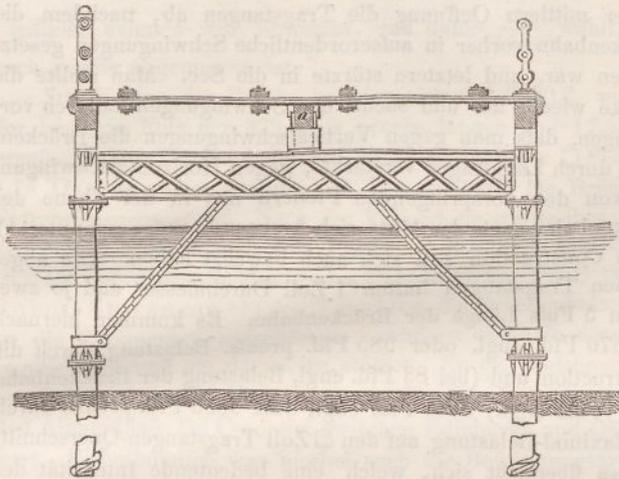


Fig. 2.

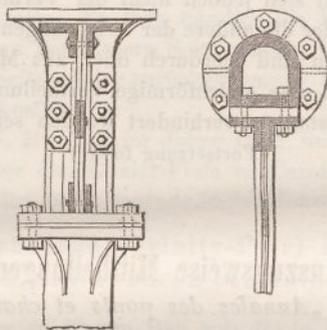


Fig. 3.

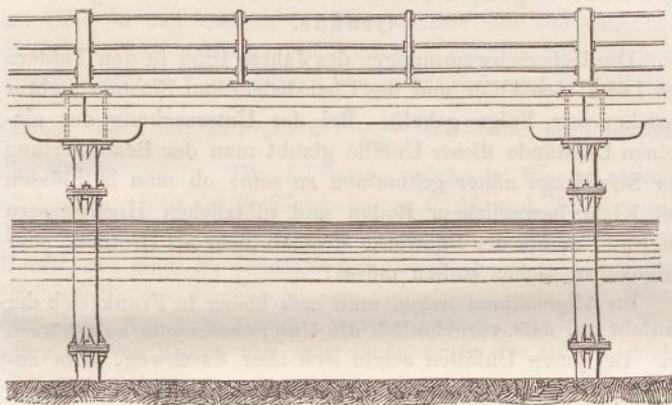
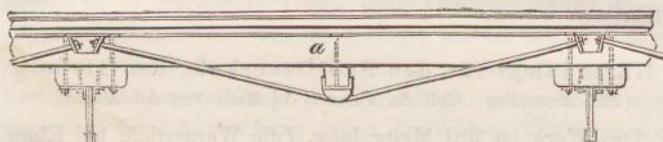


Fig. 4.



balken (Fig. 3), welche zugleich das Geländer aufnehmen, für das Andere durch einen in der Mitte auf den Gitterwerken liegenden, armirten starken Balken *a* (Fig. 4). Der Belag ist aus 2 sich kreuzenden Lagen von Bohlen gebildet und trägt 2 Schienengeleise auf Langschwelen.

3) Zollgebäude in Eisen, zu Pagta in Peru.

Das Gebäude ist aus einer Reihe eiserner, 4,26 Meter von einander entfernt stehender Pfosten gebildet, zwischen welchen nach außen Blechtafeln gespannt sind, während das Innere eine bemalte, resp. mit Tapeten beklebte Holzbekleidung hat.



Nebensiehende Figur zeigt die Art der Zusammensetzung der Wände. Die horizontalen T-Eisen *a* verbinden die Pfosten des Hauses unter sich, und sind einerseits mit dem äußeren gewellten Blech *c*, andererseits mit dem hölzernen Riegel *b* verbolzt, gegen welchen wiederum die innere Holzbekleidung *d* befestigt ist. Der Raum zwischen *d* und *c* wird mit leichten, schlecht wärmeleitenden Stoffen ausgefüllt.

W.

Ueber Bessemer's Fabrikation von schmiedebarem Eisen und Stahl ohne Brennmaterial.

(Auszugsweise Uebersetzung aus „*The Civil Engineer*, 1856. September.“)

Die von mir (Bessemer) in den letzten 9 Monaten, anfangs ohne großen Erfolg angestellten Versuche bestätigten, daß ich ohne irgend einen Schmelzofen oder ohne Brennmaterial eine viel bedeutendere Hitze erzeugen könnte als die, welche bei irgend einer anderen der angewandten Methoden erlangt wurde, und daß ich folglich nicht nur die nachtheilige Wirkung der Steinkohle auf das in der Behandlung begriffene Eisen, sondern auch gleichzeitig die Ausgabe für das Brennmaterial vermeiden würde. Einige vorläufige Versuche wurden mit 10 bis 20 Pfd. Eisen gemacht, und obgleich der Proceß mit beträchtlichen Schwierigkeiten verbunden war, so gab er mir doch unverkennbare Zeichen von Erfolg, so daß ich bewogen wurde, einen Apparat aufzustellen, welcher im Stande war, ungefähr 7 Ctr. Roheisen innerhalb 30 Minuten in Schmiedeeisen zu verwandeln. Bei solchen großen Massen verschwinden die Schwierigkeiten, welche sich den Versuchen mit 10 Pfd. in kleinem Laboratorium entgegenstellen, gänzlich. Bei diesen neuen Versuchen ging ich von der Voraussetzung aus, daß Roheisen etwa 5 Procent Kohlenstoff enthält, daß der letztere in der Weißglühhitze mit Sauerstoff zugleich nicht bleiben kann, ohne sich mit ihm zu vereinigen und Verbrennung zu erzeugen; daß solche Verbrennung mit einer von der Größe der Kohlenstoff ausgehenden Oberfläche abhängigen Geschwindigkeit vor sich gehen würde, und daß endlich die Temperatur, welche das Metall erlangen würde, ebenfalls von der Geschwindigkeit abhängig sein würde, mit welcher sich Kohlenstoff und Sauerstoff vereinigen. Es wäre demnach nur nothwendig, Kohlenstoff und Sauerstoff so mit einander zusammenzubringen, daß eine große Oberfläche ihrer gegenseitigen Wirkung ausgesetzt würde, um eine bisher in unseren größten Schmelzöfen unerreichbare Hitze zu erzeugen.

Um diese Theorie praktisch zu prüfen, erbaute ich einen Behälter von 3 Fuß Durchmesser und 5 Fuß Höhe, etwas ähnlich einem gewöhnlichen Cupolofen. Das Innere desselben ist mit Chamottsteinen ausgefüllt, und ungefähr 2 Zoll vom Boden desselben entfernt schalte ich 5 Düsen ein, deren Mäuler von sehr gut gebranntem Feuerthon gebildet sind. Die Oeffnung jeder Düse hat etwa $\frac{3}{8}$ Zoll im Durchmesser; die letztern sind innerhalb des Ziegelfutters (von der äußeren Seite) so angebracht, daß sie, wenn sie ausgebrannt sind, in wenigen Minuten ihre Veränderung und Erneuerung zulassen. An der einen Seite des Behälters, ungefähr auf der halben Höhe vom Boden, ist eine Oeffnung zum Einlaufen des Roheisens angebracht, und an der entgegengesetzten Seite ist ein mit Lehm verstopftes Stichloch, mittelst dessen das Eisen am Ende des Processes ausfließt. In der Praxis wäre dieser Behälter

von hinreichender Gröfse zu machen; ich bin jedoch dafür, dafs er nicht weniger als 1 Ton und nicht mehr als 5 Tons flüssiges Eisen bei jeder Charge halte. Der Behälter würde so nahe an die Ausflufs-Oeffnung des Hohofens zu stellen sein, dafs es möglich ist, das Eisen längs einer Rinne hineinfliefsen zu lassen. Noch ist ein kleiner Ventilator von 8 bis 10 Pfd. Druck pro □ Zoll erforderlich. Nachdem die Verbindung zwischen den Düsen und dem Ventilator hergestellt ist, kann der Procefs beginnen, jedoch ist es anfangs nöthig, im Innern des Ofens (Behälters) mit wenigen Körben Coaks Feuer anzumachen, sowohl, um das Mauerwerk auszutrocknen, als auch, um für die erste Arbeit den Ofen vorzuwärmen. Hiernach ist das Feuer durch das Stichloch sorgfältig zu entfernen, welches wieder gut mit Lehm verschmiert wird. Dann kann der Ofen ohne weiteres Brennmaterial benutzt werden, bis im Laufe der Zeit das Chamottfutter ausgebrannt ist und erneuert werden mufs. Wie vorhin erwähnt, liegen die Düsen beinahe bündig mit dem Boden des Ofens; das flüssige Eisen mufs dann etwa 18 bis 24 Zoll darüber stehen. Um das Eisen nicht in die Düsen-Oeffnungen eindringen zu lassen, mufs daher die Gebläseluft wirken, bevor das flüssige Roheisen vom Hohofen in den qu. Behälter fließt. Ist dies geschehen und fließt das Eisen hinein, so wird im Innern des Kessels ein heftiges Aufbrausen gehört; das Eisen wird heftig von einer Seite zur andern umhergeworfen und erschüttert den Ofen mit der Kraft, welche das Eisen bewegt. Alsdann wird aus dem Schlunde des Ofens eine Flamme mit einigen wenigen hellen Funken hervorgehen. In dieser Weise fährt man 15 bis 20 Minuten fort, während welcher Zeit der Sauerstoff der atmosphärischen Luft sich mit dem Kohlenstoff des Eisens vereinigt und kohlen-saures Gas erzeugt hat, wobei gleichzeitig eine bedeutende Hitze entwickelt wird. Wenn nun diese Hitze im Innern erzeugt und in unzähligen feurigen Blasen durch die ganze flüssige Masse verbreitet ist, so verbraucht das Eisen den gröfseren Theil derselben und seine Temperatur wird unendlich vergrößert; nach Verlauf der genannten 15 bis 20 Minuten ist der Theil des Kohlenstoffs, welcher mechanisch verbunden und durch alles Roheisen verbreitet erscheint, gänzlich verzehrt. Indefs ist die Temperatur so hoch, dafs der chemisch beigemischte Kohlenstoff sich jetzt vom Eisen zu scheiden beginnt, wie dies sogleich durch die bedeutend vergrößerte Flamme, welche aus dem Ofenschlunde emporschlägt, angezeigt wird. Das Eisen im Ofen steht nun einige Zolle über seiner ursprünglichen Fläche; es erscheint eine leichte feurige Schlacke und wird in großen schaumähnlichen Massen ausgeschieden. Diese heftige Schlackenbildung dauert gemeinlich etwa 5 oder 6 Minuten, bis jede weitere Erscheinung dieser Art aufhört, indem eine beständige und mächtige Flamme wieder den Funken- und Schlackenregen, welcher stets das Aufwallen begleitet, ersetzt. Die solcherweise stattfindende kräftige Vereinigung von Kohlen- und Sauerstoff vermehrt noch mehr die Temperatur des Eisens, indem nun der verminderte Kohlenstoffgehalt einem Theile des Sauerstoffes die Vereinigung mit dem Eisen möglich macht, welches sich der Verbrennung unterzieht und dadurch sich in Oxyd verwandelt. Bei der sehr großen Temperatur, welche das Metall nun erreicht hat, geräth das Oxyd sofort, sobald es sich bildet, in Flufs und gewährt ein kräftiges Auflösungs-mittel für die erdigen Basen, welche dem Eisen beigemischt waren. Durch die stattfindende heftige Aufwallung vermengt sich die Schlacke und das Metall sehr innig, indem jeder Theil des letztern mit dem flüssigen Oxyde in Berührung gebracht wird, welches solcherweise das Metall ganz vollkommen von den Silikaten und anderen erdigen Basen, die mit dem Roheisen verbunden sind, befreit und reinigt; denn der Schwefel und die anderen

flüchtigen Stoffe, welche dem Roheisen bei gewöhnlichen Temperaturen so fest anhängen, werden fortgetrieben, indem der Schwefel sich mit dem Sauerstoff vereinigt und schwefelsaures Gas bildet. Der Gewichtsverlust des Gufseisens während seiner Umbildung in eine Barre Schmiedeeisen betrug als Mittelzahl aus 4 Versuchen $12\frac{1}{2}$ Procent, wozu noch der Verlust im Reckwalswerk zu fügen ist. Dies wird wahrscheinlich einen Gesamtverlust von 18 Procent geben statt der 28 Procent, welche bei der jetzt üblichen Methode stattfinden.

Ein großer Theil von diesem Metall ist jedoch noch zu verbessern, indem man das Oxyd, welches während des Schmelzens so reichlich aus dem Ofen ausgeschieden wird, mit kohlenstoffreichen Gasen behandelt. In den Schlacken sind unzählige kleine Körner metallischen Eisens mechanisch mit ihnen verbunden enthalten, welche wohl leicht auszuscheiden sein werden. Es ist vorhin erwähnt, dafs wenn das Schmelzen stattgefunden hat, eine beständige und mächtige Flamme nachfolgt, welche ohne irgend einen Wechsel beinahe 10 Minuten anhält, bis sie schnell abnimmt. Sobald diese Verminderung der Flamme bemerkt wird, kann der Arbeiter wissen, dafs der Procefs beendet und das Roheisen in Schmiedeeisen verwandelt ist, welches er in Barren von passender Form bilden kann, indem er ganz einfach das Stichloch des Ofens öffnet und dem flüssigen Schmiedeeisens gestattet, in die untergestellten eisernen Giefsformen zu fliefsen. Die so erhaltenen Eisenmassen sind vollkommen frei von irgend einer Beimischung von Schlacke, Oxyd oder von anderen fremdartigen Stoffen, bedeutend reiner und in einem höheren Grade verarbeitungsfähig, als das gewöhnliche Puddingseisen. Diejenigen, welche mit der Natur des flüssigen Eisens wohl vertraut sind, wird es in Erstaunen setzen, dafs ein kalter Luftstrom, welcher in das geschmolzene Gufseisen geblasen wird, im Stande ist, in solch einem Grade seine Temperatur zu vergrößern, um es in vollkommen flüssigem Zustande zu erhalten, nachdem es allen seinen Kohlenstoff verloren hat und die Beschaffenheit des Schmiedeeisens besitzt, welches in der größten Hitze unserer Essen nur in eine breiige Masse erweicht wird.

Aber die übermäfsig große Temperatur ist der Art, dafs ich im Stande bin, dies mit einem eigends geformten Ofen und mit einer klugen Vertheilung des Luftstromes zu erreichen, und dafs ich im Stande bin, das Metall nicht nur flüssig zu erhalten, sondern auch noch einen solchen Ueberschuß an Wärme zu erzeugen, um gesammelte Stücke, Giefsköpfe und andere Abfälle, wieder zu schmelzen, wobei derselbe Procefs wiederholt wird. In dieser Absicht ist unmittelbar über dem Schlunde des Ofens eine kleine gewölbte Kammer, ungefähr wie der oberste Schacht eines Hohofens angebracht. Diese Kammer hat an ihren Seiten zwei oder mehrere Oeffnungen und ihre Sohle neigt sich nach dem Schlunde hinab. Sobald eine Füllung Schmiedeeisen aus dem Ofen herausgezogen ist, so hat der Arbeiter diejenigen Abfälle, welche bei der nächsten Beschickung mit verarbeitet werden sollen, in die kleine Kammer zu werfen, indem er sie vorher um die Oeffnung des Schlundes aufstapelt. Hierauf kann der Procefs von Neuem beginnen. Bis das Schmelzen beginnt, werden die Abfälle etc. weißglühend geworden sein, und bis das Schmelzen beendet ist, wird der größte Theil der Abfälle ebenfalls geschmolzen und in die Füllung des Ofens hineingeflossen sein. Einige dennoch zurückbleibende Stücke können durch den Arbeiter hineingestofsen werden. Als ein Beispiel dafür, wie groß die Fähigkeit des Eisens ist, Wärme zu erzeugen, will ich eines Umstandes erwähnen, der mir während meiner Versuche zugestofsen ist. Ich wollte untersuchen, wie breit ein Satz Düsen sein müfste; die gewählte Gröfse erwies sich jedoch zu gering,

denn nachdem der Luftstrom durch die Düsen $1\frac{1}{4}$ Stunden auf das Eisen gewirkt hatte, konnte ich nicht Hitze genug erzeugen, um damit ein Schmelzen des Eisens hervorzubringen. Deshalb wurde der Versuch unterbrochen, und es waren während dieser Zeit $\frac{2}{3}$ des Metalls fest geworden. Ein breiterer Satz Düsen wurde nun hineingelegt und der Ofen aufs Neue mit flüssigem Eisen beschickt, wodurch die vorige Füllung gänzlich wieder geschmolzen wurde, und als das Ganze zum Ausfluß kam, zeigte es, wie gewöhnlich, den starken und blendenden Glanz, der dem elektrischen Lichte eigen ist.

Denjenigen, welche mit der Eisenfabrikation zu thun haben, wird es sogleich augenscheinlich sein, daß die schmiedeeisernen Barren, welche ich beschrieben habe, keine solche harten oder stahlartigen Theile haben, wie sie sich im Puddelisen finden, welches viel gewalzt werden muß, um diese Theile mit der Hauptmasse zu vereinigen; noch werden solche Barren ein übermäßiges Walzen erfordern, um die Schlacken aus dem Innern der Masse zu entfernen: denn nichts davon findet sich in dem Barren vor, welcher durchaus rein und vollkommen gleichartig ist und eben deshalb nur soviel gewalzt zu werden braucht, als zur Entwicklung der Fiber nöthig ist. Es folgt daher, daß, anstatt Stabeisen oder Schienen durch Zusammenschweißen einzelner Pakete zu bilden, es weit einfacher und weniger kostspielig sein wird, verschiedene Stangen oder Schienen von einer einzigen Barre zu machen. Zweifelsohne würde dies schon lange vorher geschehen sein, wenn nicht das ganze Verfahren durch die Größe des Eisenklumpens beschränkt wäre, welchen der Puddler machen kann.

Weitere Details über meine Verbesserungen jetzt zu geben, beabsichtige ich nicht, weil die hierfür erhaltenen Patente noch nicht specificirt sind. Zuvor jedoch will ich noch auf einige besondere Eigenthümlichkeiten aufmerksam machen, welche Gufsstahl von allen andern Eisenarten unterscheiden, nämlich die vollkommen gleichartige Beschaffenheit des Metalls, das Nichtvorhandensein von Rissen oder Schiefen und seine größere Cohäsion und Elasticität im Vergleich mit Cementstahl, von welchem er gefertigt wird. Es sind dies Eigenschaften, welche er lediglich durch das Schmelzen und die Umbildung desselben in Stäbe erhält und welche alle, auch das Schmiedeeisen in ähnlicher Weise bei dem neuen Prozesse durch das Schmelzen und die Umbildung in Barren annimmt. Auch ist nicht zu vergessen, daß dem Cementstahl (obgleich von Walzeisen gebildet) durch kein noch so großes Walzen dieselbe gleichartige Beschaffenheit gegeben werden kann, welche Gufsstahl bloß durch die Ausdehnung des Barrens auf das 10- bis 12fache seiner ursprünglichen Länge erlangt.

Eine sehr wichtige Thatsache ist, daß alles nach dem neuen Systeme erhaltene Schmiedeeisen die Eigenschaften des als Holzkohleneisen bekannten Eisens haben wird, nicht weil irgend welche Holzkohle zu seiner Bereitung benutzt ist, sondern weil der ganze Process, welcher dem Schmelzen folgt, ohne Berührung mit Brennmaterial, oder ohne Gebrauch desselben geführt wird. Das so gewonnene Eisen ist demnach ganz frei von den schädlichen Eigenschaften, welche Brennmaterial dem seinem Einflusse ausgesetzten Eisen mitzuthellen nie unterläßt. Diese Eisenbereitung gestattet gleichzeitig, sehr leicht große Wellen, Krummzapfen und andere schwere Gegenstände zu machen. Es ist klar, daß schwere Gufsstücke, welche mit den gegenwärtigen Mitteln von gewöhnlichem Gufseisen gegossen werden können, auch von geschmolzenem Schmiedeeisen bei unserer Anordnung gegossen und in die erforderlichen Formen verarbeitet werden können, wenn nur

unsere Maschinen die Größe und Kraft haben, welche nöthig ist, um große Eisenmassen zu behandeln. Die kleinen, gewöhnlich zum Schmelzen der Erze angewandten Oefen sind nach und nach vergrößert, bis sie sehr große Verhältnisse angenommen haben, um 200 oder 300 Tons auf einmal zu bearbeiten, wobei sie 10 Tons flüssigen Eisens bei jedem Auslaufe geben. Der Fabrikant ist also davon ausgegangen, den Ofen zu vergrößern und zum Gebrauche desselben Gebläse von der erforderlichen Größe anzunehmen; er hat hierdurch auf jede Art die Kosten vermindert. Um ein Stück von gegebener Größe zu fertigen, erfordern seine großen Oefen bedeutend weniger Arbeit, als dies durch ein Dutzend kleinerer Oefen möglich gewesen wäre. In gleicher Weise vermindert er den Aufenthalt und die Kosten an Brennmaterial, weil er in den Resultaten eine Gleichförmigkeit erreicht, wie dies nimmer bei mehreren kleinen Oefen möglich gewesen wäre. Indem der Fabrikant sich für diese Vortheile sehr willig gezeigt hat, ist er bei der Nothwendigkeit, diese gelungene Verfahrensweise zu verlassen, durch ein anderes Verfahren, welches den Grundsätzen widerspricht, die er beim bisherigen Schmelzverfahren so vortheilhaft gefunden hat, in Erstaunen gesetzt. Allerdings ist bis jetzt nichts besseres als der Puddelprocess bekannt gewesen, durch welchen nur 2 oder 3 Ctr. Eisen auf einmal verarbeitet werden konnten, und selbst diese sind noch immer in kleine Theile von einigen 70 oder 80 Pfd. getheilt, deren jeder durch einen Arbeiter gestaltet, im Ofen sorgfältig gewendet und gewartet, dann aus dem Ofen herausgenommen wird, um in die erforderliche Gestalt gepreßt zu werden.

Zum Schluß noch Einiges über die Bereitung von Gufsstahl.

In dem Augenblicke, der unmittelbar dem Schmelzen folgt, hat alles Roheisen die Eigenschaften von Gufsstahl gewöhnlicher Art. Wird das Verfahren fortgesetzt, so verliert der so erzeugte Stahl nach und nach den geringen noch verbliebenen Kohlenstoff und geht allmählig von hartem zu weichem Stahl über, von weichem Stahl zu Stahleisen, event. zu sehr weichem Eisen. Von nun an kann nach einem gewissen Zeitraum des Processes jede Art Eisen erhalten werden. Es giebt da besonders eine Art, welche ich zum Unterschiede „Halbstahl“ nenne; sie steht in Bezug auf Härte mitten zwischen gewöhnlichem Gufsstahl und weichem Schmiedeeisen. Es besitzt dies Eisen den Vortheil größerer Dehnbarkeit, als weiches Eisen; es ist also mehr elastisch und nimmt nicht leicht eine dauernde Gestalt an, weil es härter ist; auch nutzt es sich nicht so leicht ab, wie weiches Eisen; und gleichzeitig ist es zum Verarbeiten nicht so zerbrechlich oder hart, wie Gufsstahl. Daher ist es besonders geeignet zu Gegenständen, die vorzüglich Leichtigkeit und Festigkeit erfordern, oder zu solchen, welche einer großen Abnutzung unterworfen sind, wie z. B. Schienen. Die Kosten für Halbstahl sind etwas geringer als für Eisen, weil der Verlust durch die Oxydation im Umwandlungskessel (Ofen) nur etwa $2\frac{1}{2}$ Procent geringer ist als beim Eisen. Da jedoch das Walzen etwas schwieriger ist, so könnte man den Preis für dergleichen Schienen ebenso hoch wie für Eisen annehmen. Oft wird ein geringeres Gewicht gebraucht werden können, weil die Dehnbarkeit des Halbstahles etwa 30 bis 40 Procent größer ist als die von Stanzeneisen.

Apparat zur Reinigung von Kleidern und Tödtung des darin befindlichen Ungeziefers.

Fig. 1.

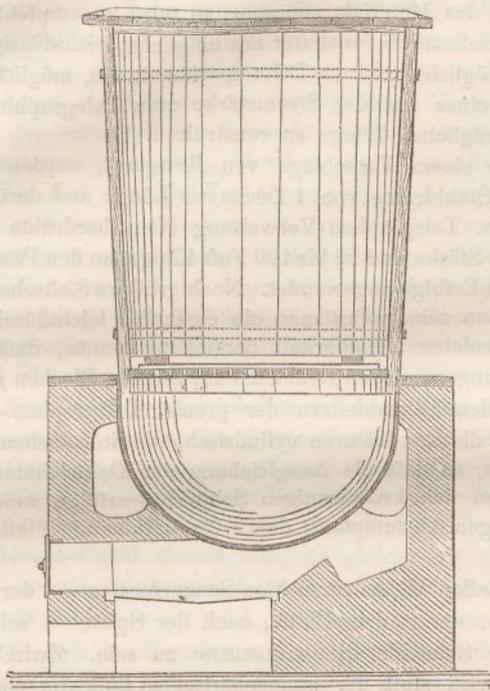
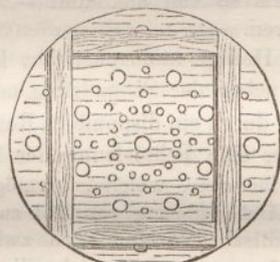
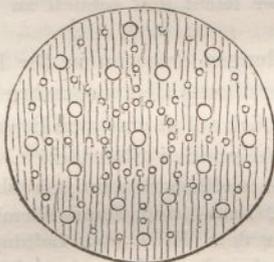


Fig. 2.

Fig. 3.



Der Apparat besteht, wie vorstehend gezeichnet,

- 1) aus einem wo möglich eingemauerten Kessel, welcher außerdem zu andern Zwecken benutzt werden kann, und
- 2) aus einem hölzernen Gefäße von dem doppelten cubischen Inhalt des Kessels.

Die Form des Kessels ist die gewöhnliche und bedarf keiner näheren Beschreibung.

Das Gefäß kann aus kiefern oder eichenen Brettern gearbeitet sein und erhält, je nach der Höhe, 2 oder mehrere

eiserne Reifen. Der untere, äußere Durchmesser desselben muß dem oberen des Kessels so entsprechen, daß der am unteren Rande des Gefäßes ausgearbeitete, etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll hohe, $\frac{1}{2}$ Zoll tiefe Falz in den Kessel eingreift. Das Gefäß erhält einen unteren, fest eingesetzten Boden, welcher in der in der Zeichnung, Figur 2, angedeuteten Weise durchlöchert ist. Die größeren Löcher, von etwa 1 Zoll im Durchmesser, sind zur Aufnahme von Holzstäben bestimmt, welche bis zum oberen Rande des Gefäßes reichen, während die kleineren, etwa $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser groß, nur zum Durchlassen der Wasserdämpfe in das Gefäß dienen. Das Gefäß selbst wird durch einen mit Falz versehenen, genau eingepaßten Deckel, welcher zur leichteren Abnahme mit einem 2 bis 3 Zoll über den äußeren Umfang des Gefäßes vorspringenden Rand versehen werden kann, geschlossen, wie dies in Figur 1 dargestellt ist.

Damit die eingelegten Kleider die in dem Boden des Gefäßes angebrachten Oeffnungen nicht verschließen, wird eine besondere Zarge, 3 Zoll hoch, wie in Fig. 3 angedeutet, vor dem Einbringen der Kleider in das Gefäß gelegt. Durch die in die großen Oeffnungen eingesteckten Stäbe wird eine lockere Lage der Kleidungsstücke über und an einander erzielt.

Besondere Vorrichtungen zur Sicherung des Gefäßes gegen das Zerspringen sind nicht nöthig, wenn der Deckel ohne weitere Befestigung, nur fest schließend, aufgelegt ist.

Das Verfahren bei der Benutzung dieses Apparats ist folgendes: Während das Wasser in dem Kessel zum Sieden gebracht wird, werden die zu reinigenden Kleider auf die oben gedachte Zarge und um die in den großen Löchern des Bodens steckenden Stäbe locker eingepackt. Das gefüllte Gefäß wird, nachdem das Wasser zum Sieden gebracht ist, auf den Kessel gehoben und fest gestellt. Die etwa zwischen Kessel und Gefäß verbleibenden Fugen werden mit Lehm gedichtet. Hiernach werden die eingesteckten Stäbe entfernt und der Deckel fest aufgepaßt.

Die Wasserdämpfe steigen durch den durchlöcherten Boden in das Gefäß und durchdringen die darin befindlichen Kleidungsstücke vollständig. Je nachdem letztere mehr oder weniger locker eingepackt sind, wird die Tödtung des in den selben befindlichen Ungeziefers mehr oder weniger rasch von statten gehen. In den meisten Fällen reicht ein Zeitraum von 1 Stunde, wie angestellte Versuche ergeben haben, hierzu vollkommen aus.

Durch die Anwendung des gedachten Verfahrens kann nicht nur die Tödtung des Ungeziefers selbst, so wie die Zerstörung des Saamens desselben, sondern auch ein Reinigen verschiedenerartiger Stoffe bewirkt werden, ohne daß irgend welche Nachteile für die Haltbarkeit derselben zu befürchten sind.

Mittheilungen aus Vereinen.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 13. Mai 1856.

Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Herr Borggreve hält einen Vortrag über die Anwendung der Blitzableiter in den oberirdischen Leitungen der elektrischen Telegraphen, welcher Vortrag im Wesentlichen hier folgt:

trischen Telegraphen, welcher Vortrag im Wesentlichen hier folgt:

„Die Construction der Blitzableiter für oberirdische Telegraphenleitungen ist auch für das Eisenbahnwesen von großem Interesse.

Es ist um so mehr zulässig, jetzt über den Gegenstand etwas zu sagen, als die preuß. Staatstelegraphen-Verwaltung

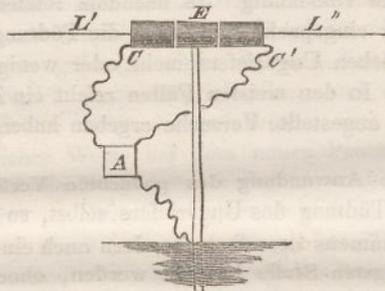
zu einem gewissen Abschluss in der Construction dieser Instrumente gelangt ist, welche nunmehr allen zum Schutz der Telegraphen-Beamten und Apparate zu stellenden Anforderungen genügen, auch mehrfach Beachtung bei Eisenbahn-Gesellschaften gefunden haben.

Die Einrichtung der Blitzableiter beruht auf dem wesentlich verschiedenen Verhalten der durch atmosphärische Processe erzeugten Luft- und Erd-Elektricität und der zum Telegraphiren benutzten Contact- auch Magnet-Elektricität.

Die Luft-Elektricität und ihr durch Vertheilung erzeugter Gegensatz, die Erd-Elektricität, häufen sich auf kräftigen Leitern, massigen Conductoren, in der Regel sehr schnell zu hoher Intensität und Spannung in solchem Maasse an, dass eine Ausgleichung zwischen ihnen (die Entladung), welche die elektrische Indifferenz erzeugt, auch über eingeschobene kurze Nichtleiter (oder schlechte Leiter), meistens unter Zerstörung derselben, erfolgt, während längere, großen Widerstand bietende, leitende Verbindungen, nur einen geringen Ausgleichungsstrom unter mehr oder minder heftiger Erschütterung aufnehmen.

Die zum Telegraphiren benutzten galvanischen oder inducirten Elektricitäten erreichen dagegen eine vergleichsweise sehr geringe Spannung und sind deshalb an die guten Leiter, enthielten sie auch noch so viel Widerstand, bestimmt gebunden, durch die sogenannten Nichtleiter aber coupirt.

Mit Rücksicht auf diesen Unterschied construirte man zur Darstellung von Blitzableitern zunächst massige Conductoren, an den Telegraphendrähten einerseits für die Luft-Elektricität, an einem zur Erde führenden Metallstab andererseits für die Erd-Elektricität. Diese Conductoren (beiläufig von den verschiedensten Formen) wurden einander so nahe gebracht, dass nur eine Luftschicht von geringer Dicke (1 bis 3 Millimeter) zwischen ihnen verblieb, während der Zusammenhang der beiderseitigen Leitungen L' und L'' unter einander und mit dem Telegraphen-Apparate A durch feine Drähte vermittelt wurde, wie sie zu den Stations- und Apparat-Verbindungen in der Regel angewendet werden.



Nachdem die Erfahrungen an dieser Einrichtung gelehrt, dass die elektrischen Gegensätze zwar hauptsächlich unter Durchbrechung der Luftschicht zwischen den Conductoren, zum Theil aber auch unter Verfolgung der durch den Apparat führenden feineren Leitungsdrähte zur Ausgleichung gelangten, — dass diese Ausgleichung dort eine Detonation mit Lichterscheinung unter mehr oder minder erheblicher Verletzung der Stofsflächen, hier eine Erhitzung und Schmelzung des Leiters, namentlich an solchen Stellen erzeugte, wo derselbe (wie in den Multiplicatoren) den größeren Leitungswiderstand bietet, — kam man natürlich auf die Idee, einen vorweg am leichtesten zerstörbaren Körper, zur Sicherheit und zum Schutz der kostbareren Apparatstücke, in die Leitungen $L'A$ und $L''A$ möglichst nahe den Conductoren einzuschieben, auf diese die volle Wirkung des Ausgleichungsstroms zu lenken und durch ihre Zerstörung den Apparat von den beiderseits wogenden hochgespannten Elektricitäten völlig abzuschneiden. Da nun die Zer-

störbarkeit der Leiter mit den Bedingungen für Erhitzung, d. h. mit dem specifischen Leitungswiderstand des Materials, Zunahme der Länge und Abnahme des Querschnitts, dann aber auch bei gleicher Hitze mit der Schmelzbarkeit oder Leichtflüssigkeit des Materials zunimmt, so wird zu empfehlen sein, die beschriebenen Schutzleiter aus möglichst leichtflüssigem Metall von möglichst grossem Leitungswiderstande, möglichst dünn und von einer mit der Stromstärke zum Telegraphiren noch eben verträglichen Länge zu construiren.

Nach einem Vorschlage von Breguet werden vielfach haarfeine Stahldrähte von 1 Decimeter Länge und darüber, bei der preufs. Telegraphen-Verwaltung Neusilberdrähte von 0,2 Millimeter Stärke und 50 bis 100 Fufs Länge, an den Plätzen C, C' mit vielem Erfolge angewendet. Noch grössere Sicherheit würde zu erreichen sein, wenn man ein eigentlich leichtflüssiges Metall von solcher Dehnbarkeit darstellen könnte, dass es die Verarbeitung zu feinen Drähten oder dünnen Blechen gestattet.

Bei den Blitzableitern der preufs. Telegraphen-Verwaltung sind die Conductoren cylindrisch, die Stofsflächen conisch ausgedreht, so dass die Ausgleichung der Elektricitäten hauptsächlich an den kreisförmigen Schneiden erfolgt, welche zum Schutz gegen Abstumpfung durch Oxydation mit Platin armirt sind.

Von allen bisher versuchten Sauerformen — der der geschliffenen, der rauhen Platte, auch der Spitze — scheint die Form der Schneide die wirksamste zu sein. Zwischen den Säugern wird statt der atmosphärischen Luft von natürlicher Dichtigkeit auch verdünnte Luft oder Kohlenstaub angewendet, doch sind Apparate mit diesen Vorrichtungen — worauf in der Praxis so viel ankommt — minder leicht und schnell zu repariren. —

Heftige atmosphärische Entladungen erzeugen in der Regel neben der Schmelzung und Zerstörung der vorbeschriebenen, durch ein disponibles Reservestück sofort ersetzten Schutzleiter, eine Schmelzung der Metalle an den Stofsflächen der Conductoren, welche, vermöge der vielfach constatirten Massen-Ueberführung von Pol zu Pol, haar- und blumenförmige metallische Verbindungen zwischen dem Erd- und Leitungs-Conductor zulässt, welche die Isolation der Telegraphenleitung alteriren, durch Einschiebung eines Papierstreifens aber leicht beseitigt werden.

Auffälliger Weise wird bisweilen aufer der Entladung an den Stofsflächen auch eine Entladung zwischen (bis zu mehreren Zollen) entfernteren Punkten des Apparates beobachtet, der man indessen wahrscheinlich durch Vergrößerung der Conductoren dürfte vorbeugen können.“

Herr A. Wiebe berichtet über die Anlage einer bedeutenden Reparatur-Werkstatt für die Stargard-Posener Eisenbahn, welche neuerdings in Stargard erbaut worden sei. Der wesentliche Inhalt dieses Vortrags ist folgender:

Die Stargard-Posener Eisenbahn, gegenwärtig unter der Verwaltung des Staates und zwar der Königl. Direction der Ostbahn stehend, hatte bisher ihre Reparatur-Werkstatt auf dem Bahnhofe der Berlin-Stettiner Eisenbahn zu Stettin. Letztere hatte unter der Bedingung das Terrain zur Errichtung der übrigens kleinen und für ihren Zweck keinesweges mehr ausreichenden Werkstattsgebäude hergegeben, dass letztere entfernt würden, sobald die Gesellschaft den Grund und Boden anderweitig benutzen wolle und den betreffenden Pachtcontract kündige. Dieser Fall trat im vergangenen Jahre ein, mit dessen Ablauf die Werkstattsgebäude abgebrochen, resp. für andere Zwecke eingerichtet sein mussten.

Die hiernach neu zu errichtende Werkstatt, für welche

schon früher der Bahnhof Stargard als Ort ausersehen, ein Theil des Terrains auch bereits bei Anlage der Bahn erworben war, wurde aus einer neu aufgenommenen Prioritäts-Anleihe im Laufe des Sommers 1855 ausgeführt. Der disponible, südlich der Bahn gelegene und sich an das West-Ende des Bahnhofs Stargard anschließende Raum von pptr. 140 Ruthen Länge war bei der geringen Breite von 20 Ruthen der Anlage der Werkstatt im Allgemeinen nicht günstig, da er die Ausführung der erforderlichen Gebäude in einer einzigen langen Reihe nothwendig machte, überdem der Beschaffenheit des Baugrundes und sonstiger Verhältnisse wegen kostspielige Entwässerungs-Anlagen erforderte. Letzte bestehen zunächst aus einem massiven unterirdischen Abflufs-Canal, welcher in einer lichten Höhe von $3\frac{1}{2}$ Fufs, einer mittleren Breite von $1\frac{3}{4}$ Fufs und einer Länge von 107 Ruthen in Feldsteinen ausgeführt und mit granitenen Deckplatten in der Weise abgedeckt ist, dafs das Sickerwasser Zutritt in das Innere findet.

An den Haupt-Canal schliessen sich theils gemauerte, theils aus Thonröhren hergestellte Seiten-Canäle, welche ihm das aus den Gebäuden abfließende Wasser, ferner das Tagewasser von den Dächern, den offenen Versenkungen der Schiebebühnen und Drehscheiben, sowie das Grundwasser etc. zuführen. Dieser Haupt-Canal nimmt übrigens gleichzeitig eine gusseiserne Wasserröhrenleitung auf, durch welche die gesammte Anlage mit Wasser versorgt wird, und welche hiernach so liegt, dafs sie überall der Revision leicht zugänglich wird.

Die Werkstatt-Anlage zerfällt in zwei Haupttheile, nämlich:

1) den eigentlichen Werkstattshof mit den Räumen für Beamtenwohnungen und Bureaux, für die Ausführung der Metall-Arbeiten, demnächst zur Aufstellung der in Reparatur befindlichen Locomotiven und Wagen mit Ausführung der dabei vorkommenden Nebenarbeiten, endlich zur Niederlegung von Materialien,

2) den Platz für das Gebäude, in welchem die dienstthuenden und disponiblen Maschinen untergebracht werden.

Bei Vertheilung der Räume und Anordnung der Stellung der einzelnen Gebäude gegen einander war zunächst die Rücksicht maafsgebend, dafs einmal die an sich schon geringe Breite des Platzes möglichst wenig beschränkt werde, zum Andern Raum zur Erweiterung jedes Gebäudes vorhanden sei, endlich aber die Verbindung der einzelnen Räume, sowie die Beaufsichtigung der letzten erleichtert werde. Für die verschiedenen, obengenannten Zwecke sind daher gesonderte Gebäude in den zur spätern Erweiterung erforderlichen Zwischenräumen errichtet worden; diejenigen, welche zur Aufnahme von Maschinen und Wagen bestimmt sind, haben für jeden Stand ein besonderes Thor, so dafs die Fahrzeuge senkrecht zur Längsachse stehen, und werden durch Schiebebühnen und Drehscheiben mit den, parallel mit den Gebäuden angelegten Schienengleisen verbunden. An einem Ende, und rechtwinklig zur gesammten Anlage, steht das Wohn- und Betriebsgebäude, welches die Wohnung des Maschinenmeisters und ersten Werkführers, sowie die Bureaux enthält, und eine freie Aussicht über den ganzen Werkstattshof gestattet. Obgleich ausserdem auch am andern Ende des letztern ein Beamten-Wohngebäude errichtet ist, so wird dennoch bei der grossen Länge des Hofes dessen Beaufsichtigung ausserordentlich schwer.

Sämmtliche Gebäude sind aus Birkenwerderer Steinen massiv in Rohbau erbaut und mit Schiefer eingedeckt, die Plinten aus Granitsteinen. Die langen, von grossen Fenster- und Thüröffnungen durchbrochenen Mauern werden durch äufsere Pfeiler verstärkt. Sämmtliche Fenster der Werkstattsräume, welche letztere der bessern Erleuchtung wegen, ausser den Fenstern

in den Langwänden und Thorflügeln, Oberlichter erhalten haben, sind aus gewalztem Eisen von Stettiner Schlossern gefertigt.

An das erwähnte Wohn- und Betriebsgebäude anschliessend sind der Reihe nach folgende Baulichkeiten zur Ausführung gekommen:

1) Das eigentliche Werkstattsgebäude zur Anfertigung der Metall-Arbeiten, 231 Fufs lang, 48 Fufs tief. Es hat einen hohen, dreistöckigen Mittelbau, dessen obere Räume die eisernen Wasser-Reservoirs enthalten, aus welchen die bereits erwähnte Röhrenleitung gespeist wird, während unten die Dampfmaschine zur Bewegung der Werkstattsmaschinen, des Ventilators für die Schmiedefeuer und des Pumpwerks aufgestellt ist. Das hierzu nöthige Kesselhaus bildet einen besondern Anbau, während der 70 Fufs hohe Schornstein in die Architektur des Gebäudes hineingezogen ist. Der östliche Flügel enthält die Schmiede mit 12 an den Langwänden stehenden Schmiedefeuern, der östliche die Dreherei. Das Dach der letztern wird durch 12 eiserne Säulen getragen, an welchen zwei parallele Wellenleitungen den ganzen Raum entlang geführt sind, um die Bewegung der Werkzeugmaschinen zu vermitteln. Durch das ganze Gebäude führt der Länge nach ein Schienengleis.

2) Das Gebäude für Locomotiv-Reparatur, 165 Fufs lang, $58\frac{1}{2}$ Fufs tief, mit 9 Maschinenständen. Zum Abnehmen der Räder an den zu reparirenden Locomotiven dient eine Versenkung, welche sich, 140 Fufs lang, 13 Fufs tief und 8 Fufs 8 Zoll breit, unter sämmtlichen Ständen hinzieht. In sie werden mittelst einer Plateforme, die durch Schrauben und Vorgelege gehoben und gesenkt, auch, da die ganze Vorrichtung auf Rädern steht, unter jeden beliebigen Stand geschoben werden kann, die Achsen mit den Rädern hinabgelassen, nachdem die zu reparirende Maschine ihre Stellung über der Versenkung eingenommen hat. Die Ausführung dieser Versenkung hatte wegen des andringenden Grundwassers besondere Schwierigkeiten, doch ist es gelungen, das Mauerwerk ziemlich wasserdicht herzustellen, so dafs nur von Zeit zu Zeit aus einem besondern Sammelbrunnen das eindringende Wasser ausgepumpt zu werden braucht.

3) Das Gebäude für Wagen-Reparatur, 326 Fufs lang, 58 Fufs tief. Es zerfällt in 3 Theile, deren hauptsächlichster 20 Wagenstände mit darunter angebrachten Revisions-Canälen enthält, und durch einen freitragenden, mit Eisen armirten Dachverband überspannt wird. Von diesen Ständen sind 4 in einem abgeschlossenen Raum vereinigt, welcher, mit einer besondern Heizvorrichtung versehen, als Lackiranstalt dient. — Den zweiten Theil des Gebäudes bildet die leider etwas zu klein bemessene Tischlerei, der dritte ist dreistöckig ausgeführt, und enthält unten die Werkstatt für Sattler und Tapezierer, oben Wohnräume für Beamte.

Die beiden letzt genannten Gebäude werden den Wagen und Maschinen, welche sie aufnehmen sollen, durch zwei Drehscheiben à $24\frac{1}{2}$ Fufs und zwei Schiebeleplatten à $24\frac{1}{2}$ Fufs zugänglich. Die letztern bewegen sich in einer 500 Fufs langen, massiv ausgeführten Versenkung.

Der angeführte Gebäude-Complex bildet den ersten Haupttheil der gesammten Anlage, nämlich die eigentliche Werkstatt, und ist als solcher theils mit Mauern, theils mit Lattenzäunen eingefriedigt. An ihn schliesst sich der Schuppen für die dienstthuenden und disponiblen Maschinen, 228 Fufs lang, 58 Fufs tief, mit 14 Ständen und den für das Dienstpersonal erforderlichen Aufenthalts- und Uebernachtungs-Lokalen, mit den Hauptgleisen des Bahnhofs durch eine Drehscheibe und eine Schiebebühne, jede 38 Fufs gross, in Verbindung gebracht. Unter jedem Maschinenstande befindet sich eine Revisionsgrube, aus welcher zugleich das aus den Maschinen abgelassene Wasser

in den Haupt-Entwässerungscanal geführt wird. Mittelst der bereits erwähnten Röhrenleitung werden die Maschinen mit Wasser versorgt; dieselbe verläßt hier den Canal und zieht sich innerhalb des Gebäudes über die Maschinenstände fort, zwischen deren je zweien ein Krahn zur Füllung der Tender angebracht ist.

Die in Obigem kurz beschriebenen Bauanlagen sind nach einer von der Königl. Direction der Ostbahn gegebenen Situations-Skizze durch den Bericht-Erstatter projectirt und ausgeführt, die mechanischen Einrichtungen dagegen sind theils von Herrn Ober-Maschinenmeister Rohrbeck, theils von Herrn Maschinenmeister Müllendorf speciell angegeben. Die Ausführung der letztern wurde theils von Berliner Maschinenbau-Anstalten, theils durch die Fabrik Fruchtenicht & Brock in Bredow bei Stettin bewirkt.

Der Vortrag wurde durch Handzeichnungen an der Tafel erläutert.

Durch übliche Abstimmung wurden zu neuen Mitgliedern des Vereins aufgenommen

A. zu einheimischen Mitgliedern:

- 1) Herr Bufse, Geheimer Ober-Baurath und Director der Königlich Bau-Akademie.
- 2) Herr Salzenberg, Regierungs- und Baurath.
- 3) Herr Waltz, Director der Borsigschen Maschinenbau-Anstalt in Moabit.
- 4) Herr Fleischinger, Geheimer Baurath.
- 5) Herr Kawerau, Geheimer Baurath.
- 6) Herr Lanz, Strafsen-Inspector.
- 7) Herr Grützmacher, Maurermeister.
- 8) Herr Hahnemann, Baumeister.

B. zum auswärtigen Mitgliede:

- 9) Herr Weidtmann, Ober-Maschinenmeister in Dortmund.

Verhandelt Berlin, den 9. September 1856.

Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Der Vorsitzende zeigt den Eingang eines Schreibens Sr. Excellenz des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Herrn von der Heydt, an, mit welchem derselbe dem Verein ein Exemplar der in dem Eisenbahn-Bureau Sr. Excellenz bearbeiteten statistischen Nachrichten von den preussischen Eisenbahnen, und zwar, als Fortsetzung eines früheren Geschenkes, den II. Band, welcher die Ergebnisse des Jahres 1854 umfaßt, übersendet. Der Vorstand wird beauftragt, Sr. Excellenz für dieses Geschenk den Dank des Vereins auszusprechen.

Der Vorsitzende theilt mit, daß ferner eingegangen sei von dem Königlich Geschäftsträger und General-Consul für Chili, Herrn von Gülich in Montevideo, eine Druckschrift:

„Informe sobre un ferro-carril entre Cordoba y el Rio Parana por Allan Campbell.“

Herr Hagen und Herr Odebrecht referiren aus dieser Schrift über das Project einer Eisenbahn von Cordoba nach dem Flusse Parana in Süd-Amerika.

Der Schriftführer berichtet über die Excursionen, welche der Verein in diesem Sommer unternommen hat. Am 10. Juni wurde die Wagenbau-Anstalt des Herrn Pflug hierselbst unter Führung ihres Besitzers in Augenschein genommen.

Vom 15. bis zum 19. Juli machte der Verein eine Ex-

cursion zur Besichtigung der Mecklenburger und der Lübeck-Büchener Eisenbahn, und am 26. August besuchte der Verein die hiesige städtische Gas-Anstalt vor dem Wasserthore, unter Leitung des Herrn Director Bärwald.

Ueber die Reise des Vereins nach Mecklenburg und Lübeck ist von einem Theilnehmer an derselben folgender Bericht eingegangen, der von dem Schriftführer vorgelesen wurde:

Bericht

über die Excursion des Vereins für Eisenbahnkunde nach Mecklenburg und Lübeck, in den Tagen vom 15. bis incl. 19. Juli 1856.

Der Verein versammelte sich am 15. Juli, Morgens 7½ Uhr, auf dem Bahnhofe der Berlin-Hamburger Eisenbahn, deren Directorium mit freundlicher Bereitwilligkeit die Beförderung der Mitglieder bis nach Hagenow, der Anfangs-Station der Mecklenburger Eisenbahn, übernommen hatte. Das seit Wochen kalte und regnerische Wetter war einem klaren, heiteren Himmel, welcher den Reisenden fast bis zum Ende der Excursion treu blieb, gewichen, und zu bedauern war nur, daß die Betheiligung der Vereins-Mitglieder an dieser Excursion eine so außerordentlich geringe war, wie bisher noch niemals.

Unter Führung des Herrn Eisenbahn-Director Vettin bestiegen die Reisenden den Hamburger Personenzug, und zwar einen ganz neuen Wagen, welcher, zu Hamburg gebaut, alle Bequemlichkeiten gewährte, die man bei den neueren Personenzügen zu beanspruchen gewohnt ist. Neu erschien darin außer einem das Klappern der Fenster verhindernden Fenster-schluß und der Unterschneidung der Mittellehne an den Sitzen zweiter Klasse, wodurch diese an Breite wesentlich gewinnen ohne an Bequemlichkeit zu verlieren, — ganz besonders die innere Decoration der Coupées durch Malerei, welche nicht allein den Reisenden Unterhaltung gewährt, sondern auch zur leichteren Wiederauffindung der Sitzplätze wesentlich beitragen dürfte.

An den großartigen neuen Festungs- und anderen Militairbauten zu Spandau vorbeieilend, ferner mit einem flüchtigen Seitenblick auf die Elbbrücke, so wie nach einem gründlichen Eingehen in ein auf dem Bahnhof Wittenberge servirtes Frühstück, erreichten die Reisenden bald die Trennungs-Station Hagenow und mit ihr die Mecklenburgische Eisenbahn, deren Director, Herr Dr. Albert, nunmehr freundlichst die Führung der Gäste übernahm.

Die durch eine Privat-Gesellschaft erbaute Mecklenburgische Eisenbahn verbindet zunächst die Hauptstadt des Landes, Schwerin, demnächst aber die beiden Seestädte Rostock und Wismar mit der Berlin-Hamburger Bahn, und durch diese mit dem großen deutschen Eisenbahnnetze. Sie wurde nach Ueberwindung mannigfacher Schwierigkeiten in Bezug sowohl auf die Feststellung der Linie, als auch auf die Beschaffung der Geldmittel, im Jahre 1846 begonnen, worauf bereits im Frühjahr 1847 die Strecke Hagenow-Swerin dem Verkehr übergeben werden konnte. Nachdem die politischen Verhältnisse des Jahres 1848 die Fortsetzung des Baues in Frage gestellt, war es, da schon früher die Stände jede Betheiligung an dem Unternehmen aus den Mitteln oder durch den Credit des Landes rund abgelehnt hatten, nur durch die unglaublichesten Anstrengungen der Gesellschaft und durch persönliche Betheiligung des Landes-Oberhauptes möglich geworden, daß im Juli 1848 die zweite Strecke, Schwerin-Wismar, in Betrieb gesetzt werden konnte. Jetzt erst fand sich die neu gebildete Landes-Vertretung zu einer Betheiligung an dem Unternehmen durch Gewährung der Zins-Garantie für eine Prioritäts-Anleihe von 1 600 000 Thlr. bewogen, mit deren Hilfe im Mai 1850

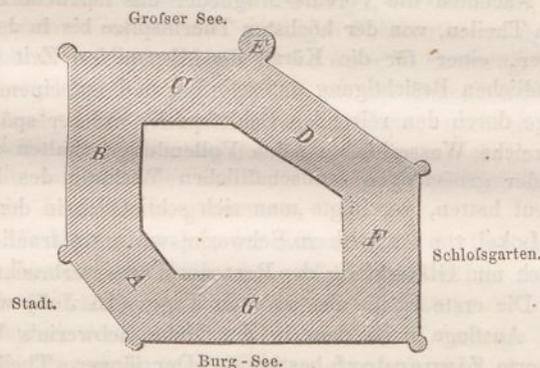
die gesammte Bahn bis Rostock resp. Güstrow dem Verkehr übergeben werden konnte; doch wird der Vollendung der ganzen Anlage durch die Fertigstellung einzelner Gebäude, namentlich des Empfangs-Gebäudes zu Wismar, noch entgegen-gesehen. Die Länge der Bahn beträgt, einschliesslich der Zweigbahnen Kleinen-Wismar und Bützow-Güstrow, 10,3 Meilen. Dieselbe ist eingeleisig, unter Anwendung von Stuhlschienen auf der freien Bahn und von breitbasigen Schienen auf den Bahnhöfen, so wie theils eichener, theils imprägnirter kieferner Schwellen hergestellt, und hat mit wenigen Ausnahmen günstige Steigungs- und Krümmungs-Verhältnisse.

In der am Ufer des gleichnamigen Sees belegenen überaus freundlichen Stadt Schwerin angekommen, bereitete man sich zunächst zur Besichtigung des berühmten, noch im Ausbau begriffenen Großherzoglichen Schlosses. Indessen konnte man sich das Vergnügen nicht versagen, zuvor noch einen flüchtigen Blick in den prachtvollen, bereits im 13. Jahrhundert geweihten, im 14. und 15. Jahrhundert in seiner jetzigen Gestalt vollendeten Dom zu werfen, und dessen kolossale Dimensionen (das Mittelschiff ist circa 40 Fufs tief, das Gewölbe desselben 112 Fufs hoch) und seine herrlichen Verhältnisse, so wie die in der ehemaligen heiligen Blutscapelle befindliche, neuerdings in würdigster Weise ausgestattete Fürstengruft zu bewundern.

Das Schweriner Schloß, dessen Besuche der noch übrige Theil des Tages gewidmet war, liegt auf einer kleinen Insel zwischen dem großen Schweriner und dem Burgsee, nahe dem Ufer der Stadt gegenüber, nachweisbar an derselben Stelle, an welcher bereits in der Mitte des 12. Jahrhunderts die Burg Schwerin, eine der Hauptfesten des letzten heidnischen Wendenkönigs Niklot, Stammvaters des jetzt regierenden Fürstenhauses, bildete. Die geschichtliche Bedeutsamkeit, der große Zauber der Lage und die Großartigkeit des Baues machen dasselbe zu einem der wichtigsten Residenzschlösser Europa's — es treffen darin alle Bedingungen zusammen, die die Theilnahme des denkenden Beschauers zu erwecken geeignet sind. Die Geschichte der noch jetzt stehenden Ueberreste des Schlosses beginnt mit dem Jahre 1500, und es ist Herzog Johann Albrecht I. (1547 bis 1576) als der eigentliche Erbauer des Schweriner Schlosses zu betrachten, durch welches zugleich der Renaissance-Styl unter denjenigen Bedingungen, die der Ziegelbau in seinem Gefolge hat, in Norddeutschland eingeführt, und vor Allem die Decoration einzelner Gebäudetheile mittelst Reliefs aus gebranntem Thon zur Geltung gebracht wurde. Seitdem erlitt das Gebäude die mannigfachsten Erweiterungen und Veränderungen, bis die Baufähigkeit desselben einen Umbau und theilweisen Neubau zur Nothwendigkeit machte, den der Kunstsinn des jetzigen Herrschers in derjenigen Gestalt ins Leben rief, in welcher das herrliche Schloß dem staunenden Beschauer gegenwärtig gegenübersteht. Unter möglichster Erhaltung der geschichtlich merkwürdigsten und schönsten Theile des alten Schlosses, welche meistens nur durch Unterfahren der alten Mauern mit neuen Fundamenten ermöglicht wurde, ist das neue Schloß zum Theil eine geistvolle Nachbildung des durch Franz I. von Frankreich (1515 bis 1547) erbauten Schlosses zu Chambord bei Blois. Die ursprünglichen Projecte, nach welchen die Ausführung begonnen wurde, rühren von dem ehemaligen Hof-Baurath Demmler zu Schwerin her, nach dessen Ausscheiden aus dem Staatsdienst der Geheime Ober-Baurath Stüler zu Berlin die oberste Leitung des Baues übernahm. Die Ausführung selbst leitet Herr Hof-Baumeister Willebrand, unterstützt durch Herrn Bau-conducteur Luchow. Die letztgenannten beiden Herren hatten freundlichst die Führung der Gäste durch die prachtvollen,

theils vollendeten, theils noch unvollendeten Räume des Schlosses übernommen, nachdem sich inzwischen der Ingenieur der Mecklenburgischen Bahn, Herr Baumeister Ruge, der Gesellschaft angeschlossen, um sowohl beim Besuche des Schlosses die Führer zu unterstützen, als auch bei der ferneren Bereinigung der Bahn den Gästen ein willkommener Begleiter zu sein.

Eine specielle Beschreibung des großartigen Gebäudes würde nicht allein die nothwendigen Grenzen des vorliegenden Berichtes überschreiten müssen, sondern auch ein gründlicheres Eingehen in die Einzelheiten desselben, als solches bei der flüchtigen Besichtigung in wenigen Stunden möglich war, erfordern. Es möge deshalb genügen, den nebenstehenden einfachen Umrissen des Schlosses einige erläuternde Worte beizufügen.



Man betritt das Gebäude durch die Einfahrt des mittelst zweier runden Thürme begrenzten und mit einem geräumigen Vorhofe versehenen Mittelbaues *A*. Derselbe, ein großartiges Werk nach dem Plane Stüler's, wird durch kräftige Pilaster getheilt und in der Vorderwand oben durch einen runden Giebel geschlossen; dieser überdeckt in bedeutender Höhe eine offene Halle, unter welcher die kolossale Reiterstatue des bereits erwähnten Wendenfürsten Niklot kühn und groß die Stadt überschaut, während andere in den Nischen angebrachte Standbilder, sowie reiche Reliefs, Wappenschilder und Inschriften die geschichtliche Bedeutung des Bauwerks charakterisiren. Ueberragt wird dieser Mittelbau durch eine große, nach der Hofseite liegende durchbrochene und reich vergoldete Kuppel, welche eine Statue des Erzengels Michael trägt.

Links vom Eingange, bei *B*, liegt die Schloßkirche, welche durchaus in ihrer ursprünglichen Gestalt erhalten und nur durch einen nach dem Entwurfe Zwirner's im germanischen Styl ausgebildeten Chor vergrößert wurde. Ueberhaupt sind die Flügel *B*, *C* und *D*, von welchen *C* einen durch prachtvolle Gewölbe überdeckten Hofsaal enthält, und nach der Hofseite durch höchst interessante Reliefs aus gebranntem Thon geschmückt ist, theils unverändert geblieben, theils den früheren Façaden entsprechend wieder hergestellt. Die Ecke bei *E* wird nach der Seeseite hin durch einen neuen, 250 Fufs hohen Thurm gebildet, aus welchem man über eine große Terrasse von Granit in den Garten, in die neu angelegten Orangerie-Häuser und zum See hinabsteigt. Dieser Theil des Schlosses gewährt die schönste Aussicht, welche sich von der Spitze des Thurmes aus zu einem der reizendsten Panoramen entfaltet, die Norddeutschland überhaupt zu bieten vermag, und ist zu Wohn-gemächern der fürstlichen Familie bestimmt. Dem Thurm *E* gegenüber, an der Hofseite, befindet sich ein kreisrundes Treppenhaus, welches nach alter Weise wieder aufgebaut ist. Die Haupttreppe dagegen, gleichfalls nach der Hofseite und kreisrund, liegt in der von den Flügeln *F* und *G* gebildeten Ecke; sie ist ganz neu, die Stufen von polirtem Marmor, die übrigen Constructionstheile dagegen von zierlich durchbrochenem und

mit Reliefs versehenem Gußeisen aus der Eisengießerei von Runge in Berlin. Die Flügel *F* und *G*, von denen der erste eine Ausfahrt nach dem Schloßgarten enthält, zum Theil auch *B*, sind Neubauten nach dem Muster des Schlosses Chambord, und enthalten in der Hauptsache die Repräsentationsräume. Die Ausführung des Baues ist im Aeufsern als vollendet anzusehen, wogegen der innere Ausbau mit bedeutenden Kräften betrieben wird und seiner Vollendung entgegen geht. Ganz besondere Anerkennung verdienen in demselben die Tischler-Arbeiten, welche in einer Werkstatt, die besonders für den Schloßbau errichtet, nach den speciellen Angaben der ausführenden Architekten mit einer Sauberkeit und Solidität gefertigt werden, wie solche kaum irgendwo anders ihres Gleichen finden dürfte.

Nachdem die Vereins-Mitglieder das herrliche Schloß in allen Theilen, von der höchsten Thurmspitze bis in den tiefsten Keller, einer für die Kürze der disponiblen Zeit möglichst gründlichen Besichtigung unterworfen, und auf einem Spaziergange durch den reizenden Schloßpark, welcher später durch zahlreiche Wasserkünste seine Vollendung erhalten soll, sich an der großartigen landschaftlichen Wirkung des Bauwerks erfreut hatten, vereinigte man sich schließlic in dem eleganten Lokal von Brusck zu Schwerin, wo unter traulichem Gespräch und Gläserklang der Rest des Tages verbracht wurde.

Die erste Hälfte des zweiten Tages (16. Juli) war zu einem Ausfluge nach dem in der Nähe Schwerin's belegenen Lustorte Zippendorf bestimmt. Der jüngere Theil der Gesellschaft nahm jedoch die frühe Morgenstunde zu Hilfe, um, begünstigt von dem herrlichsten Wetter, die Wanderung bis zu den waldbekränzten Höhen von Ravensteinfeld auszudehnen, welche, das der Stadt Schwerin gegenüber liegende Ufer des großen gleichnamigen See's bildend, einen wahrhaft entzückenden Blick über die imposante, von üppigen Waldungen und saftigen Wiesen umrahmte, im Hintergrunde durch das majestätische Schloß und die Stadt begrenzte Wasserfläche gewähren. Durch anmuthige gebahnte Wege und zierliche Sitzplätze hat der Landesfürst, Besitzer einer daselbst am Ufer des See's belegenen kleinen Villa, den Bewohnern Schwerin's und deren Gästen den Genuß der herrlichen Aussicht zu erleichtern und zu verschönen gewußt. Schon der Weg dorthin, gebildet durch eine, gegenwärtig in musterhaftem Zustande befindliche, übrigens nach preussischem Muster gebaute Chaussee, ist im höchsten Grade angenehm, indem er sich am Ufer des See's durch üppige Laubwaldungen, Felder und Wiesen hinzieht.

In Zippendorf, einem von den Schwerinern vielfach besuchten, gleichfalls hart am Ufer des See's, an dessen Südwestseite gelegenen Vergnügungsorte, fand sich die Gesellschaft vollzählig wieder zusammen, um, gekräftigt durch ein, nach der weiten Wanderung besonders wohlthuend wirkendes Frühstück, den Rückweg nach Schwerin und zwar direct nach dem Bahnhof anzutreten, von wo ein durch die Direction der Mecklenburgischen Eisenbahn mit außerordentlicher Bereitwilligkeit dem Verein zur Verfügung gestellter Extrazug die Reisenden der alten ehrwürdigen Stadt Rostock zuführen sollte.

Die Zeit bis zum Abgange des Zuges wurde unter persönlicher Führung des Herrn Ministerialrath Dr. Meyer zur Besichtigung der Bahnhofs-Anlagen, namentlich der sehr interessanten Werkstatt benutzt. Diese, unter specieller Leitung des Herrn Maschinenmeister Lossin stehend, erscheint in ihrer Gesamt-Anlage zweckmäßig und bequem. Sie enthält verschiedene werthvolle Arbeitsmaschinen, von denen besonders eine nach dem Princip der Ryder'schen Schmiedemaschinen in der Werkstatt selbst gebaute Maschine zur Fabrikation von

Schraubengewinden die Aufmerksamkeit der Besucher auf sich zog. Auf einer etwa 4 Fufs langen, 3 Zoll starken Welle befindet sich eine Anzahl kleiner excentrischer Scheiben, deren jede mittelst einer kurzen Pleyelstange einen kleinen Stempel auf und nieder bewegt, welcher im Gestell der Maschine seine Führung hat und die obere Hälfte der Mutter des zu fabricirenden Schraubengewindes enthält, während die untere Hälfte als Gesenke im Gestell der Maschine eine elastische Unterlage hat. Die Muttern in den Stempeln und Gesenken nehmen der Reihe nach an Schärfe zu. Dadurch, daß die Welle mit den Excentriks eine gewisse Anzahl Umdrehungen macht, bewegen sich die Stempel mit entsprechender Schnelligkeit auf und nieder und schmieden, der Reihe nach zur Benutzung gelangend, das mit einer leichten Drehung untergebrachte Rundeisen in einer Hitze zu einer Schraube aus, deren Gewinde an Schärfe und Reinheit dem mit der Kluppe geschnittenen wenig nachsteht. Die Werkstatt beschränkt sich übrigens nicht bloß auf die Reparatur von Wagen und Maschinen, sondern ist vielmehr mit einer Eisengießerei verbunden, so daß sie ganz neue Räder zu fabriciren im Stande ist, und beispielsweise im vergangenen Jahre 45 Wagen mit neuen Achsen versehen hat.

Der um 12 Uhr abgehende Extrazug, geführt von der Maschine „Berlin“, brachte die Reisenden mit Schnellzug-Geschwindigkeit nach Rostock. Viel Bemerkenswerthes bietet die Bahn hier eben nicht, doch war der Verein seinen gefälligen Führern sehr dankbar dafür, daß dieselben den Zug an der Brücke über die Warnow halten ließen, und diese speciell besichtigt werden konnte. Dieselbe ruht auf massiven Pfeilern und hat, außer 2 Oeffnungen der als Gitterwerk aus Schmiedeeisen construirten Drehbrücke, 3 Spannweiten von 40 Fufs, welche durch je 3 gußeiserne Sprengwerke mit schmiedeeisernen Zugankern und darüber liegenden hölzernen Querträgern überspannt werden.

In Rostock angelangt, wurden die Reisenden von Herrn Eisenbahn-Director Dr. Bolten, ferner von dem dortigen Herrn Stadtbaumeister und von dem preussischen Baumeister Herrn Schnuhr, welcher als Ingenieur beim Bau der neuen Gas-Anstalt in Rostock fungirt, in Empfang genommen und zunächst nach dem Hafen geführt. Derselbe steht mit dem Bahnhofe durch eine Eisenbahn in Verbindung, welche die Stadt in der Mitte durchschneidet, demnächst am Quai des Hafens entlang geht und einen lebhaften Verkehr zwischen der See und dem Binnenlande vermittelt. Zu ihrer Anlage mußte ein kleines Gewässer, die Grube genannt, in der ganzen, nicht unbedeutenden Länge einer Strafse massiv überbrückt werden.

Der Hafen von Rostock gewährte ein höchst interessantes und anziehendes Bild des regsten gewerblichen Lebens, namentlich durch die zahlreichen und bedeutenden Schiffswerfte, welche sich am Ufer der Warnow hinziehen. Die Reisenden fanden daselbst nicht weniger als 18 Schiffe, darunter mehre der kolossalsten Dimensionen, im Bau begriffen auf dem Stapel stehend, und eine ebenfalls sehr bedeutende Zahl bereits auf dem Wasser der völligen Vollendung entgegen gehend. Es bot sich somit eine sehr willkommene Gelegenheit, den Schiffsbau in allen seinen Stadien mit einem Blick zu überschauen: das Strecken des Kiels, das Bearbeiten und Richten der Schiffsrippen, das Biegen, Anpassen und Anbringen der Planken, den inneren Ausbau, endlich die Vollendung des Werks durch Richten der Masten und das Aufbringen der Takelage. Aber nicht allein für Belehrung hatten die freundlichen Führer Sorge getragen, es hatte vielmehr eine Ueerraschung eigenthümlicher Art der Reisenden gewartet. Sämmtliche Schiffe des belebten Hafens hatten dem Verein zu Ehren ihren Festschmuck angelegt, und es flatterten die Flaggen

und Wimpel aller Nationen von den stolzen Masten, den Ruhm der reichen Handelsstadt Rostock verkündend. Von der ehemals ein Festungswerk bildenden, jetzt zu einem anmuthigen Spaziergange umgewandelten Fischerbastion gewährte der also geschmückte Hafen einen herrlichen Anblick. Nur mit Mühe trennte sich die Gesellschaft von demselben, um die am Ufer harrenden Segelböte zu besteigen und durch sie etwa eine halbe Meile seewärts getragen zu werden. Es liegt hier hart am Ufer die Fabrik eiserner Dampfschiffe des Herrn Tischbein. Wenn schon der Bau der hölzernen Schiffe die Aufmerksamkeit des Vereins in hohem Grade in Anspruch genommen hatte, so mußte solche hier um so mehr angeregt werden, als die durch Dampfkraft bewegten eisernen Schiffe gleichsam geschwisterlich denjenigen gewerblichen Einrichtungen zur Seite stehen, deren Erforschung und Vervollkommnung sich der Verein zum Ziel gesetzt hat.

Die Fabrik des Herrn Tischbein ist noch in der Entwicklung begriffen. Es sind daher die mechanischen Einrichtungen der Werkstätten mehr als provisorisch zu betrachten, durchaus aber nicht die erzielten Resultate. Am Ufer lag ein kolossaler eiserner Schraubendampfer, 220 Fufs englisch lang, 28½ Fufs breit, für den Verkehr zwischen Hamburg und England bestimmt, und, bei einer Tragfähigkeit von 300 Hamburger Last, seiner Vollendung innerhalb weniger Wochen entgegen sehend. Die Maschine, von A. Borsig in Berlin gefertigt, wird 120 Pferdekräfte besitzen, und war beinahe fertig aufgestellt. Lehrreich war es auch hier, die verschiedenen Stadien des Baues der eisernen Schiffe verfolgen zu können, da auf dem Stapel noch 2 nicht minder große Dampfer im Entstehen begriffen waren. Von den mechanischen Vorrichtungen interessirte besonders diejenige, mittelst deren den eisernen Schiffsrippen trotz ihrer kolossalen Dimensionen in einer Hitze die oft complicirte, aber jederzeit genau vorgeschriebene, geschwungene Form gegeben wird, welche hernach bestimmend für die Gestalt des ganzen Schiffes wird.

Der Rückweg von der Fabrik zur Stadt wurde zu Fufs zurückgelegt, und demnächst eine Besichtigung der interessantesten Bauwerke derselben vorgenommen. Die erste Stelle unter diesen gebührt der alten und ehrwürdigen, am Ende des 14. Jahrhunderts erbauten Marien-Kirche. Es ist dieselbe dreischiffig, in Kreuzform erbaut; die Höhe des Mittelschiffs beträgt 105 Fufs, der Seitenschiffe 50 Fufs, die Länge 346 Fufs. Das Kreuzschiff ist an einem Ende rechteckig, am andern polygonal geschlossen, und es liegt um den gleichfalls polygonal begrenzten Chor ein Capellen-Kranz von complicirtem Grundrisse. Altar und Orgel, beide von kolossalen Dimensionen, haben geringen Kunstwerth, größern die Kanzel mit reichem Schnitzwerk vom Jahre 1574. An Kunstwerken enthält die Kirche eine große, aber schon seit langer Zeit außer Gang gekommene Spieluhr hinter dem Altar mit hundertjährigem Kalender, einen Altar-Aufsatz mit vier lebensgroßen Figuren aus Eichenholz und ein neueres, sehr schönes Oelgemälde, die Grablegung darstellend, von bedeutendem Kunstwerth. Es ist schade, daß die früher reich profilirten Pfeiler der größeren Stabilität wegen rechteckig ummauert werden mußten, und nur die 4 Pfeiler am Chor die ehemalige schöne Gliederung behalten haben. Besonders interessant und geschmackvoll ist die äußere Architektur, namentlich am südlichen Kreuzarm, woselbst helle Steine mit dunkel glasürten regelmäßig abwechseln. Die Portale sind aus Formsteinen von Stuckmasse oder Sandstein unter Einwirkung italienischer Kunst erbaut.

Der Marien-Kirche stellt sich die Jakobi-Kirche würdig zur Seite, wenn auch die Abmessungen wesentlich kleiner sind. Von schöner Wirkung ist hier der rechtwinklige Chor-Ab-

schlufs, ähnlich dem südlichen Kreuzarm der Marien-Kirche ausgebildet, und merkwürdig dadurch, daß er dicht unter dem Gewölbe-Anfang mittelst diagonal eingespannter Gurtbögen in ein halbes Achteck übergeht. Die mit sehr feinem Holzmosaik verzierte Eingangsthür zur Kanzeltreppe darf nicht unerwähnt bleiben.

Sonst bietet die Stadt wenig Bemerkenswerthes, außer dem vor der Universität befindlichen Blücherplatz, auf welchem die Vaterstadt des großen Helden diesem ein ehernes Monument errichtet hat. Die Statue selbst ist schön, weniger befriedigen die auf dem Piédestal angebrachten Reliefs, welche in ziemlich unpoetischer Auffassung Scenen aus dem Leben des ehrwürdigen Kriegers darstellen, noch weniger die angeblich von Göthe verfaßte Inschrift.

Ermüdet von den Strapazen des Tages, versammelten sich die Reisegefährten nebst ihren gefälligen Führern zu einem heiteren Mahle in Schock's Hôtel, worauf derselbe Extrazug, welcher sie hergebracht, die Gesellschaft mit der sinkenden Nacht in das Standquartier Schwerin zurückführte, nachdem ein Theil derselben unter Führung des Herrn Baumeister Schnuhr noch die in der Nähe des Bahnhofs im Bau begriffene Gas-Anstalt in Augenschein genommen.

Am 17. Morgens nahm der Schwerin um 8¼ Uhr passierende Personenzug die Reisenden auf, um sie in die zweite Hafenstadt Mecklenburgs, nach Wismar zu führen.

Ein kurzer Aufenthalt in Kleinen, der Trennungs-Station für die Zweigbahn nach Wismar, wurde benutzt, um die der Bahn gehörigen schönen Park-Anlagen am Ufer des Schweriner Sees, der hier sein Ende erreicht, in Augenschein zu nehmen, wie denn überhaupt von hier aus die Bahn eine äußerst anmuthige Landschaft durchschneidet. Links der Bahn, etwa eine Meile von Wismar, erblickt man im Vorbeifahren das Städtchen Mecklenburg, welches dereinst dem gesammten Lande den Namen gab, und daneben die Reste einer alten, aus Erdwällen gebildeten Wendenburg.

Der Bahnhof zu Wismar, welcher gleich nach der Ankunft einer kurzen Besichtigung unterworfen wurde, ist in der Anlage geräumig und zweckmäßig, und wird in kurzer Zeit durch Vollendung des noch im Bau begriffenen Empfangs-Gebäudes seinen Abschluß erhalten. An ihn unmittelbar schließt sich eine, sich längs der alten und ehrwürdigen, von Bäumen und Sträuchern halb verdeckten Stadtmauer hinziehende, sehr hübsche Promenade, von welcher die Gesellschaft die geschichtlich äußerst interessante Stadt betrat, um zunächst die Marien-Kirche in Augenschein zu nehmen. Es bietet dieselbe schon in ihrer äußern Erscheinung einen merkwürdigen Anblick, indem der Hauptthurm, wie es leider so oft der Fall gewesen, unvollendet geblieben, und mit den beiden Seitenbauten, welche sich wahrscheinlich als Giebel dem Thurm anschließen sollten, zusammen durch ein gemeinschaftliches, als kolossale Spitze gebildetes Dach abgedeckt ist. Beim Eintritt in die ehrwürdige alte Kirche erwartete die Gesellschaft eine herrliche Ueberraschung, denn in vollen und erhebenden Accorden ertönte die Orgel, eine der schönsten, welche das Mittelalter uns überhaupt zurückgelassen, und erfreute, von ungesehener Meisterhand bewegt, die Reisenden während ihres Verweilens in der Kirche. Interessant sind in ihr die übertüncht gewesenen und vor nicht langer Zeit aufgefundenen Deckengemälde, welche an einzelnen Stellen das Gewölbe schmücken. In der Nähe der Kirche, zwischen ihr und der St. Georgen-Kirche, befindet sich das alte Schloß der mecklenburgischen Fürsten, der Fürstenhof oder das Tribunal genannt, eines der interessantesten mittelalterlichen Gebäude Mecklenburgs, vielleicht ganz Norddeutschlands. Der Haupttheil, aus der

Mitte des 16. Jahrhunderts stammend, besteht aus drei Stockwerken, deren wirklich grofsartige Verhältnisse die Aufmerksamkeit auf sich ziehen. Die Pforten, Fenster und Friese sind mit den reichsten Reliefs, hauptsächlich aus gebranntem Thon, theilweise auch aus Sandstein bedeckt, welche den Charakter der Berechnung für dieses Gebäude an sich tragen. Merkwürdig sind die Karyatiden aus Sandstein, welche, Satyren darstellend, die Einfassung der nach dem Hofe führenden Einfahrt tragen. Nicht allein die Gestalt der Fenster, sondern selbst das thönerne Ornament derselben in seinem Detail, erinnert so lebhaft an das Gebäude der BauAkademie zu Berlin, daß Schinkel, als er während des Baues der letztern durch Wismar kam, ausgerufen haben soll: „Wenn meine Bauschule nicht bereits im Bau wäre, müßte Jedermann meinen, ich hätte mir den Wismarschen Fürstenhof zum Muster genommen.“

Nach kurzer Besichtigung der St. Georgen-Kirche, zwar kleiner, doch nicht minder interessant als die Marien-Kirche, und der wichtigeren neueren Gebäude der Stadt, vereinigte ein ländliches Frühstück die Gesellschaft im Saale des Schützenhauses. Hier war es, wo die bisherigen Führer derselben ihr Amt als solche niederlegten, um es den Directoren der Lübeck-Büchener Bahn, Herren Stadt-Bau-Director Benda und Eisenbahn-Director Dr. Behn, zu übertragen. In ihrem Geleite bestieg die Gesellschaft um die Mittagsstunde, nach Besichtigung des mit dem Bahnhof durch ein Schienengeleis verbundenen Hafens, den Lübeckischen Dampfer Pfeil, rief dem schönen Mecklenburg und seinen freundlichen Bewohnern ein lautes herzliches Lebewohl zu und stach in See. Das Wetter, bisher freundlich und hell, hatte inzwischen eine andere Gestalt angenommen; graue dunkle Wolken bedeckten den Himmel, und laut ertönte das Brausen der schäumenden Wogen. Dennoch gelangte man bei schneller, und trotz des rauhen Wetters angenehmer Fahrt, an schönen, waldbekränzten Gestaden vorüber eilend, in wenigen Stunden zum Hafen von Travemünde und nach kurzem Aufenthalte hieselbst, mit dem sinkenden Abend an die Mauern der ehrwürdigen Hansestadt Lübeck.

Der Morgen des nächstfolgenden Tages (Freitag den 18. Juli) vereinigte die Reisegesellschaft zur Besichtigung der Stadt unter Führung der bereits erwähnten Herren Dr. Behn und Benda, welchen sich noch Herr Zimmermeister Grube aus Lübeck (ein geborener Preufse) zur Unterstützung beigesellt hatte. Leider erlaubt es auch hier weder der Zweck noch der Raum des vorliegenden Reiseberichtes, auf die Einzelheiten der reichen Kunstschätze Lübecks in so umfassender Weise einzugehen, wie es deren Werth und Schönheit angemessen wäre, weshalb hier eben nur die Reihenfolge, in welcher dieselben in verhältnißmäfsig zu kurzer Zeit genossen wurden, aufgeführt werden möge:

1) Das Burgthor und im Anschlusse daran das ehemalige Burgkloster, ersteres ein Thurm mit schönem Ziegelmauerwerk aus dem Jahre 1444, letzteres nur noch theilweise in reichen und interessanten Wölbungen erhalten, da der Haupttheil, die vortreffliche gothische Kirche, im Jahre 1818, nachdem die Gewölbe eingestürzt, abgebrochen werden mußte. Sehr hübsch und wohl erhalten sind die Holzschnitzereien am Eingange des Marstalls, unter denen besonders eine oberhalb der Thorwölbung angebrachte drollige Musikantengruppe die Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt.

2) Das Heilige-Geist-Hospital, eine gegenwärtig ziemlich schmucklose, aber durch schöne Wölbungen und Gliederungen ausgezeichnete Capelle, an welche sich die Wohnhalle der Hospitaliten anschließt. Der sehr lange und hohe Raum wird durch ein Hängewerk frei überdeckt, und enthält in zwei Reihen die Zellen für circa 150 hilfsbedürftige Männer und Frauen.

3) Das Haus der Schiffergesellschaft, ein alterthümliches, stattliches Gebäude, welches zur Versammlung der Schiffscapitaine diente, und im Innern in seiner ursprünglichen Gestalt erhalten ist. Die Anordnung des Platzes der Aelterleute, die Tische und Bänke der Compagnie-Brüder, die in derber Manier verzierten Balken, allerlei wunderliches Geräth und fremdländische Curiositäten geben ein interessantes Bild von der früheren Gestalt des socialen Lebens in derartigen Kreisen.

4) Das Haus der Kaufleute-Compagnie mit dem sogenannten Fredenhagenschen Zimmer, berühmt durch ein köstliches, aus der Mitte des 16. Jahrhunderts stammendes Schnitzwerk, welches, als Kunstwerk von hohem Werth theils in Eichenholz, theils in Alabaster ausgeführt, sowohl Begebenheiten aus der biblischen Geschichte, als auch allegorische Versinnbildlichungen darstellend, die Wände des geräumigen Zimmers in reicher und eigenthümlicher Weise schmückt.

5) Die St. Catherinen-Kirche, ehemals zu einem Minoriten-Kloster gehörend und in ihrer jetzigen Gestalt aus dem 14. Jahrhundert stammend. Sie gehört zu den schönsten gothischen Gebäuden Lübecks, wird aber gegenwärtig nicht mehr als Kirche, vielmehr zur Aufstellung von Bibliotheken, Sammlungen etc. benutzt. Von den drei Schiffen ist das nördliche Seitenschiff in eigenthümlicher Weise schief angelegt und erscheint dadurch verdrückt und verunstaltet; dagegen ist die Unterhalle des Chors, gleichsam eine überirdische Krypta, von den schönsten und zierlichsten Verhältnissen, ebenso die capellenartige Erweiterung des Chors im Osten, welche das durch eine vortreffliche bronzene Platte bedeckte Grabmal der Familie Lüneburg enthält. Unter den Gemälden, welche die Pfeiler der Kirche bedecken, sind nur wenige von Werth.

6) Die St. Marien-Kirche, ein grofsartiges gothisches Bauwerk aus dem Ende des 13. Jahrhunderts, dreischiffig, in Gestalt eines lateinischen Kreuzes. Die Abmessungen sind sehr bedeutend, nämlich (in Lübischem Maafs) die Länge des Hauptschiffs 354 Fuß, des Kreuzschiffs 197 Fuß, die Höhe des Mittelgewölbes 134 Fuß, der Seitenschiffe 73 Fuß, die Höhe der Thürme 431 Fuß. — Die Kirche enthält den seltensten Reichthum an Kunstschätzen, unter denen nur folgende hervorgehoben werden mögen: Zwei neue Gemälde von Overbeck, das eine in der zierlich und geschmackvoll construirten Gallinen-Capelle, den Abschied vom Leichnam des Herrn darstellend, das andere in der mit reichen ältern Glasgemälden geschmückten Sängers- oder Beicht-Capelle, den Einzug des Heilandes in Jerusalem wiedergebend; ein vortrefflich geschnitzter und vergoldeter Altarschrein in der dem Chor gegenüber liegenden Capelle mit Darstellungen aus dem Leben der Maria und des Heilandes; die reichen, den Fragmenten früherer Altäre entnommenen und gut construirten Holzschnitzereien, mit denen die Wände der Sakristei bekleidet sind; das zur Seite des Hauptaltars aufgerichtete Ciborium aus Bronze, in Gestalt eines 33 Fuß hohen, schlanken und zierlich durchbrochenen gothischen Thürmchens, voll der schönsten Motive; der Hauptaltar selbst, im Ganzen zwar etwas plump und unförmig, in einzelnen Details aber von grofser Schönheit; vor Allen die grofse Orgel mit der überaus schönen, reich geschnitzten Façade, welche bei einem neuerdings bewirkten vollständigen Umbau des über 5000 Pfeifen enthaltenden Werkes in ihrer ursprünglichen Gestalt wieder hergestellt wurde; endlich viele andere mannigfaltige und reiche Schnitzereien und Bronze-Arbeiten an Gittern, Kirchensitzen und Beichtstühlen etc. Erwähnt seien noch, weniger des wahren Kunstwerthes als der Eigenthümlichkeit wegen, ein grofses, unter dem Namen „der Todtentanz“ bekanntes Gemälde in der sogenannten

Todten-Capelle, in welchem der Tod in 25 verschiedenen Gestalten mit Menschen aus den verschiedensten Ständen, vom Kaiser und Papst abwärts bis zum Bauer und dem Wiegenkinde, den Reigen aufführt, so wie die große astronomische Uhr an der Rückwand des Altars mit einem hundertjährigen Kalender und einem zierlichen Puppenspiel, beides noch im Gange befindlich. — Von besonderer architektonischer Schönheit ist endlich die im Südwesten der Kirche angebaute St. Annen- oder Brief- (Ablafs-) Capelle, deren zierlich und reich gebildetes Gewölbe auf zwei schlanken, aus je einem Stein gefertigten Granitsäulen von 32 Fufs Höhe ruht.

7) Das Rathhaus, ein aus den mannigfachsten Bau-Perioden zusammengewürfeltes, im Einzelnen aber höchst interessantes Gebäude, dessen älteste Theile, wozu auch der Rathskeller gehört, aus dem 14. Jahrhundert stammen. Bemerkenswerth sind im unteren Geschofs der Audienzsaal (Sitzungssaal des Senats) mit seiner sehr reichen, aus dem 16. Jahrhundert herrührenden Eingangsthür und mannigfachen Gemälden an den Wänden; ferner die Börse von geringerem architektonischen Interesse; im oberen Geschofs das Wette-Gemach und die Kriegsstube, letztere mit reichem, wenn auch nicht besonders werthvollem Schnitzwerk geschmückt.

8) Das Holsten- (Holstein-) Thor im Westen der Stadt, nach dem Bahnhof führend, gegenwärtig, nachdem die ganze Gegend durch die Bahnhofs-Anlagen ein verändertes Ansehen gewonnen, als Thor nicht mehr in Benutzung. Es besteht aus zwei kolossalen runden Thürmen, welche durch einen die Durchfahrt bildenden Mittelbau verbunden sind und sehr reiche alterthümliche Backstein-Architektur zeigen. Leider ist das gesammte Bauwerk so baufällig, dafs es in kürzester Zeit einer durchgreifenden Restauration unterworfen oder ganz beseitigt werden mufs.

Die übrigen reichen und interessanten Kunstschatze Lübecks, darunter namentlich die Dom-Kirche, mufsten der Kürze der zugemessenen Zeit wegen unbesehen bleiben, es wendete sich vielmehr die Gesellschaft den Werken der Neuzeit, den Bahnhofs- und den damit verbundenen Hafenanlagen zu.

Es stehen dieselben gleichfalls einzig in ihrer Art da, indem eine so überaus günstige und geistreich durchgeführte Verbindung der beiden Haupt-Verkehrsmittel, des Wassers und der Eisenbahn, sich an wenigen Orten zum zweiten Mal vorfindet.

Was eine specielle Beschreibung der hierher gehörigen umfangreichen Anlagen betrifft, so sei es erlaubt, auf den von dem Schöpfer derselben, dem ehemaligen Land-Bau-Director Scheffer zu Lübeck, im zweiten Jahrgang (1852) Heft III und IV der preussischen Zeitschrift für Bauwesen veröffentlichten Aufsatz über die Lübeck-Büchener Eisenbahn hinzuweisen und hier nur zu erwähnen, dafs die Reisegesellschaft die Strasse am rechten Ufer des in den Hafen für Segel- und Dampfschiffe umgewandelten alten Bettes der Trave entlang geführt wurde. Bei Anlage dieses Hafens und der dazu gehörigen Futtermauern hatte man die Trave durchdämmt und das Wasser der Baugrube ausgehoben. Durch das Aufhören des Wasserdrucks war eine Bewegung im Uferlande eingetreten, welches, wie in Lübeck der Baugrund fast überall, aus aufgeschwemmtem Boden und Torf besteht. Die Fundamente der am Ufer stehenden Gebäude, obgleich vom Fluß durch eine wohl 80 Fufs breite Strasse getrennt, hatten an dieser Bewegung Theil genommen und es war hierdurch eine Reihe bewohnter Häuser theils zum völligen Einsturz gekommen, theils so beschädigt worden, dafs deren Abbruch nothwendig wird. — In der Nähe des Burghthors setzte man auf

VII.

das andere Ufer der Trave über. Es besteht dasselbe aus einem durch die alten Festungswälle gebildeten Höhenzuge, welcher den ehemaligen Festungsgraben, das jetzige Flußbett der Trave, von dem erwähnten Hafen scheidet. Am nördlichen Fufse der Höhe überblickt man die gewaltigen Holz- und Theervorräthe, den Hauptreichthum der Stadt Lübeck, am südlichen die umfangreichen Schiffswerfte, wie denn überhaupt die erwähnten Höhen, gekrönt durch ein aus Eisenbahnschwellen erbautes Belvédère, einen herrlichen Ueberblick über die Stadt, den Hafen und die Eisenbahn-Anlagen, so wie über die reiche und fruchtbare Umgegend gestatten und einen anmuthigen, von den Bewohnern der Stadt sehr geliebten Spaziergang bilden. Ein im Freien, auf der dem Empfangs-Gebäude gegenüber liegenden Höhe, der Wallhalle, servirtes Frühstück erwartete die ermüdeten und durch die unerwarteten Töne einer im Gebüsch verborgenen Hornmusik angenehm überraschten Wanderer, welche das Klingen der auf das Wohl der Stadt Lübeck und ihrer Bewohner zu leerenden Gläser gern durch den Ruf des wärmsten Dankes für das genossene Schöne begleiteten.

Nach einer speciellen und für den Techniker in vieler Beziehung äußerst lehrreichen Besichtigung einzelner Bahnhofs-Gebäude, deren (wenngleich solide) Ausführung die Ungunst des Baugrundes nicht durchweg zu überwinden vermocht hat, führte ein Extrazug der Lübeck-Büchener Eisenbahn, und demnächst eine Zahl bereit stehender Stellwagen die Reisegesellschaft nach dem benachbarten Städtchen Ratzeburg. Es ist dasselbe mit Recht berühmt durch seine schöne Lage auf einer kleinen Insel in der Mitte des Ratzeburger Sees, welche mit dem Festlande durch zwei künstlich hergestellte Dämme verbunden ist.

Hier auf der sogenannten Bück, einem dicht am See gelegenen, von üppigen Buchenwäldungen umgebenen Hügel, Angesichts der herrlichen Natur, wiederholten die Mitglieder des Vereins ihren freundlichen Führern und Begleitern die Worte des aufrichtigsten Dankes, und trennten sich demnächst, um einestheils direct nach Berlin zurückzukehren, andernteils durch einen Besuch der Weltstadt Hamburg die diesmalige Excursion des Vereins für Eisenbahnkunde würdig abzuschließen.

Der Verein beschloß, den Vorstand zu beauftragen, den Eisenbahn-Directoren, welche die Beförderung der Mitglieder auf dieser Reise mit großer Bereitwilligkeit vermittelt hatten, so wie den Männern, welche bei den Excursionen auf denselben die Führung und Belehrung der Vereins-Mitglieder bewirkt hatten, schriftlich den Dank des Vereins auszusprechen.

Herr Hagen trug folgenden, von dem Herrn Hübbe in Hamburg übersendeten Aufsatz vor:

Aus den Verhandlungen der Institution of Mechanical-Engineers. General-Versammlung, Birmingham, October 22. 1851.

Vortrag des Herrn Clift über die Verwahrung des Holzes durch Creosot.

(Aus dem Englischen übersetzt.)

Unsere Zeit, in welcher ein so starker Bedarf an Holz, sowohl im Bergbau als für andere Werke und Anlagen des Baufachs, sich geltend macht, verlangt die sorgfältigste Erwägung der besten Mittel, durch welche die Dauer des Holzes mit den geringsten Kosten möglichst erhöht werden kann. Die Thatsache, dafs nur Wenige von denen, welche die größten Quantitäten Holz verbrauchen, besondere Vorkehrungen treffen um dasselbe gegen Verderbnis zu sichern, scheint darauf

hinzudeuten, daß diejenigen, welche bei der Sache am meisten interessirt sind, derselben noch nicht genügende Aufmerksamkeit schenken, und hierin liegt die Rechtfertigung für den Vortragenden, indem er ein bereits seit mehreren Jahren angewendetes Verfahren zum Gegenstande dieses Vortrages macht.

Wenn man sich in den Kohlen-Districten umsieht, findet man, daß Tausende von Holzladungen, die grün aus den Wäldern entnommen wurden, jährlich verarbeitet werden; von diesen wird der größere Theil im Innern der Minen benutzt, wo es in Folge der feuchten Atmosphäre und erhöhten Temperatur in wenigen Monaten verfault ist, obgleich es mit geringen Kosten für eine Reihe von Jahren hätte haltbar gemacht werden können. Es ist ferner zu bemerken, daß es Eisenbahn-Ingenieure giebt, welche eine dauerhafte Unterlage für die Schienen mittelst eiserner Schwellen zu erlangen trachten, und dabei die Hilfsmittel übersehen, durch die man hölzernen Schwellen (welche anerkanntermaßen am angenehmsten zu befahren sind) mit geringen Kosten die größte Dauerhaftigkeit verschaffen kann.

Die eigentliche Beschaffenheit des Holzes kann, in der Kürze, folgendermaßen beschrieben werden: Holz besteht aus einem faserigen Gewebe, und dieses findet man, wenn man es unter dem Mikroskop betrachtet, der Länge nach aus Röhren zusammengesetzt, die in concentrischen Ringen um das in der Mitte befindliche Mark geordnet sind; diese Röhren sind von verschiedenem Durchmesser, von $\frac{1}{2000}$ bis $\frac{1}{200}$ eines Zolles. Dieselben dienen in dem wachsenden Baume dazu, den Saft aus den Wurzeln den Zweigen zuzuführen, und sie enthalten, wenn der Baum gefällt ist, den Hauptbestandtheil des Saftes, vegetabilisches Albumin, eine dem animalischen Albumin oder Eiweiß sehr ähnliche Substanz. Verschiedene Holzarten unterscheiden sich hinsichtlich des darin enthaltenen Verhältnisses von Albumin, doch kann man in den weicheren Hölzern durchschnittlich 1 Procent annehmen.

Die Trockenfäule (Dry Rot) wird durch Fäulniß des Pflanzen-Eiweißstoffes, welcher hierzu sehr geneigt ist, verursacht, und wenn diese Veränderung einmal begonnen hat, so greift dieselbe bald die holzige Faser an, veranlaßt deren Zersetzung und führt so die gänzliche Zerstörung des Holzes herbei.

Mancherlei, mehr oder weniger erfolgreiche Vorschläge zur Hemmung dieses Uebels sind gemacht worden, bei welchen das Hauptziel der Erfinder darin bestand, das Albumin durch Anwendung metallischer Salze gerinnen zu machen, und auf diese Weise der Fäulniß vorzubeugen. Folgende Methoden mögen als die erfolgreichsten, unter anderen, hier erwähnt werden:

Kyan's Verfahren mittelst Quecksilber-Chlorid,

Burnett's Verfahren mittelst Zink-Chlorid,

Payne's Verfahren mittelst Schwefel-Eisen und salzsaure Kalkerde,

welche einen unauflösbaren Niederschlag in den Poren des Holzes bilden.

Die Praxis erhebt gegen jede dieser Methoden gewichtige Einwendungen.

Wenn metallische Salze in hinlänglicher Quantität in das Innere des Holzes gebracht werden, um zu krystallisiren, so sprengen die Krystalle die Poren und zerreißen dadurch die Fasern; wird dann später das Holz feucht, so lösen sie sich auf und schwächen das Holz bedeutend, indem sie große, zur Aufnahme von Wasser geeignete Zwischenräume offen lassen. Da ferner die metallischen Salze nicht im Stande sind, die Poren des Holzes zu verkleben, so bleibt die Faser der so-

nannten Eremacausis ausgesetzt, welches eine Art von Oxydations-Proceß nach erfolgter Niederschlagung des Albumin ist.

Alle diese Methoden sind bei Hölzern, in welche Eisen (Nägel, Bolzen etc.) eingeschlagen werden soll, auch aus dem Grunde ungeeignet, weil die Säuren bekanntlich das Eisen angreifen und zuletzt zerstören. Das in diesem Vortrage empfohlene Verfahren ist dasjenige, welches Herr Bethell erfunden hat, nämlich das der Anwendung eines durch Destillation des Kohlentheers gewonnenen Materials. Dies Material besteht aus mehreren bituminösen Oelen in Verbindung mit einem Theil Creosot, welche letztere Substanz bekanntlich die am kräftigsten der Fäulniß widerstehenden Eigenschaften besitzt.

Die Wirkung dieses Materials, wenn es in ein Stück Holz hineingebracht wird, läßt sich folgendermaßen beschreiben: Das Creosot coagulirt den vegetabilischen Eiweißstoff und verhindert dadurch dessen Fäulniß und Zersetzung, und die bituminösen Oele durchdringen das Ganze der Haarröhrchen, umgeben so die Holzfasern mit einer Decke und verschließen die Poren, so daß sowohl Luft als Wasser völlig ausgeschlossen wird. Da nun die bituminösen Oele im Wasser nicht auflösbar sind und von der Luft nicht berührt werden, so ist dies Verfahren unter allen Umständen anwendbar. In der That wird dieses Oel so wenig durch die Luftveränderung afficirt, daß der Vortragende schmiedeeiserne, mit diesem Material angestrichene Röhren, die einen Fuß unter der Oberfläche in leichten Grund gelegt waren, als sie 20 Jahre später wieder aufgenommen wurden, an äußerem Ansehen und Geruch so frisch fand, als ob sie eben erst gelegt gewesen wären.

Durch den Gebrauch dieser bituminösen Oele erlangt das schlechteste Holz, das sonst am vergänglichsten ist, die größte Dauer. Da dasselbe nämlich sehr poröse, oder saftreich, oder zu jung, oder zur unrechten Jahreszeit gefällt ist, so nimmt es eine größere Menge der präservirenden Substanz in sich auf, als die harten, dichten Holzarten; in der That wird das weiche Holz durch dieses Verfahren gehärtet. Der Ingenieur wird also dadurch in den Stand gesetzt, wohlfeileres Holz mit größerem Nutzen anzuwenden, als wenn er ein theureres Holz uncreosotirt gebrauchte.*)

Dieses Verfahren zur Präservirung des Holzes ist seit mehreren Jahren bei verschiedenen Eisenbahnen und andern Bauwerken im Gebrauche. Eine ungefähr 17 Miles lange Strecke der London-North-West Eisenbahn ist vor 9 bis 11 Jahren auf creosotirte Schwellen gelegt, und der Ingenieur berichtet, daß während dieser Zeit kein einziger Fall vorgekommen ist, in welchem Verderbnis darin entdeckt worden wäre, und daß sie noch fortwährend eben so gesund sind, als bei ihrer ersten Hinlegung. Auf der Stockton-Darlington Eisenbahn sind vor etwa 10 Jahren creosotirte Schwellen gelegt, und diese werden fortdauernd unverändert ohne Anzeichen von Verderbnis befunden.

Bei der Lancashire-Yorkshire Eisenbahn ist creosotirtes Holz seit 5 Jahren gebraucht worden, zu Ständern, Holzpflasterungen u. dgl. Man fand, daß der obere Theil sehr hart geworden, und daß der unter dem Grunde befindliche Theil noch eben so frisch aussah als bei der Herausnahme aus dem Creosotbehälter, obgleich das Holz von ziemlich geringer, saftiger Qualität gewesen war.

*) Eine Schwelle vom besten amerikanischen gelben Fichtenholz koste 4 Schilling, eine Schwelle von schottischem Föhrenholz koste 3 Schilling, und auf die Creosotirung der letzteren werde 1 Schilling verwendet, so ist der Preis beider gleich. Aber die erstere würde unter den günstigsten Umständen nicht länger als 10 oder 12 Jahre aushalten, während die andere, aller Wahrscheinlichkeit nach, noch 100 Jahre gut sein wird.

Bei einem vor 12 Jahren von Herrn Price begonnenen Versuche zur Vergleichung der Dauerhaftigkeit verschiedener Hölzer, welche ein Melonenbeet bedeckten und dem beständigen Zusammenwirken zersetzender Stoffe und der atmosphärischen Luft ausgesetzt waren, ergab sich Folgendes:

Das unpräparirte Holz zeigte Spuren von Verderbnis in einem Jahre und mußte nach wenigen Jahren erneuert werden; das cyanisirte Holz (Quecksilber-Chlorid) hielt sich 7 Jahre lang gut, und verging dann, zwar langsam, aber nach und nach vollständig; das creosotirte Holz dagegen ist noch jetzt eben so gesund als bei seiner Hinlegung vor 12 Jahren.

Aus diesen Thatsachen läßt sich schliessen, dafs das auf die angegebene Weise präparirte Holz eine fast unbegrenzte Dauer erlangt, da es unter Umständen, welche unpräparirtes Holz in zwei Jahren in Staub verwandelten, 12 Jahre lang ganz unverändert blieb. Die Creosotirung schützt das Holz auch gegen den Angriff des Bohrwurms (Teredo) beim Gebrauche zum Schiffbau, Hafenaufbau und dergleichen vom Seewasser bespülten Anlagen. Einen vollgültigen Beweis hierfür giebt der Hafen zu Lowestoft, wo das Verfahren in großer Ausdehnung während vier Jahre geprüft ist. Der Hafenbeamte berichtet, dafs niemals irgend ein Fall vorgekommen sei, in welchem ein nicht creosotirter Pfahl unversehrt geblieben, sie werden alle von der Limnoria und dem Teredo stark angegriffen und in manchen Fällen sind die Pfähle ganz durch und durch zerfressen; dagegen ist nicht ein einziger Fall eingetreten, in welchem ein creosotirter Pfahl beschädigt worden wäre, weder von der Limnoria noch vom Teredo. Alle creosotirten Pfähle sind völlig gesund, obgleich sie mit Vegetation bedeckt sind, welche im Allgemeinen den Bohrwurm anlockt.

Diese merkwürdige Thatsache erklärt sich daraus, dafs Creosot im Innern des Holzes unberührt bleibt, möge dieses nun trocken oder nass sein, und da dasselbe alles animalische Leben zerstört, so schützt es gegen den Wurmfrafs. Bei andern Verfahrensweisen dagegen werden die metallischen Salze größtentheils ausgewaschen oder derjenige Theil derselben, welcher mit dem Albumin gerinnt, wird durch diesen Process unschädlich für das thierische Leben. Die vorgelegten Proben zeigen, dafs in zwei Jahren das unpräparirte Holz durch den Wurmfrafs förmlich wie Honigscheiben durchlöchert ward, wogegen das creosotirte Holz nach Verlauf von vier Jahren ganz unberührt geblieben.

Es giebt zweierlei von Herrn Bethell angewendete Verfahrensweisen, um Holz mit Creosot zu imprägniren.

Bei dem einen Verfahren wird das Holz in einen starken eisernen Cylinder gelegt, alsdann wird mittelst einer Luftpumpe so viel Luft aus dem Innern des Cylinders herausgepumpt, dafs der luftverdünnte Raum einem Luftdrucke von ungefähr 12 Pfund auf den Quadratzoll entspricht, (*exhausting the air until a vacuum is created, equal to about 12 pounds on the square-inch*); hierauf läßt man das Creosot in den Cylinder hineinfließen und setzt es mittelst einer Druckpumpe einem Drucke von 150 Pfund auf den Quadratzoll aus. Alsdann wird das Holz herausgenommen und ist zum Gebrauche fertig.

Bei dem andern Verfahren wird das Holz in ein Trockenhaus gebracht, durch welches man den Rauch (*the products of combustion*) durchziehen läßt; dadurch wird nicht nur die Austrocknung des Holzes bewirkt, sondern dasselbe wird auch zugleich mit den flüchtigen, öligen Stoffen und dem Creosot imprägnirt, welche in der zur Heizung des Hauses verwendeten Feuerung beim Verbrennen sich entwickeln.

Wenn das Holz aus diesem Hause herausgenommen wird, taucht man es sofort in heißes Creosot ein, das sich in einem offenen Behälter befindet, und vermeidet auf diese Weise die

Anwendung der Dampfmaschine und Pumpen. Herr Clift legte Proben von creosotirten Eisenbahnschwellen vor, welche auf der London- und North-Western Eisenbahn während zehn Jahre im Gebrauch gewesen und noch völlig gesund und unverändert waren; desgleichen Proben creosotirter Pfähle vom Lowestoft-Hafen, welche vier Jahre im Seewasser gestanden hatten und völlig frisch und gesund, auch ganz unberührt vom Bohrwurm geblieben waren; daneben Proben ähnlicher, aber nicht creosotirter Pfähle, welche während desselben Zeitraums vom Wurm völlig zerfressen und wie Honigscheiben durchlöchert waren.

Man hatte zu Lowestoft ein creosotirtes Stück Holz gefunden, welches wegen eines Zapfenloches halb durchgearbeitet worden war, ohne dafs man nachher dies Loch wieder ausgefüllt hatte; in dieses Stück war der Bohrwurm ein klein wenig eingedrungen, hatte sich erst zur Rechten, dann zur Linken gewendet und hierauf, ohne weiter einzudringen, das Holz verlassen.

Herr Bethell bemerkte, dafs er nach seiner Erfahrung gefunden habe, dafs grünes oder sehr nasses Holz sich nicht gut creosotiren lasse; kein Druck würde im Stande sein, das Creosot in solches Holz hineinzudrängen, wegen der in den Poren befindlichen Feuchtigkeit, und aus diesem Grunde sei es für nothwendig erkannt, das Holz zuvor zu trocknen. Dabei habe er gefunden, dafs nach 14tägigem Trocknen in der alten Weise das Holz nur 3 Pfund pro Cubicfuß an Gewicht verlor. Hierauf führte er sein jetziges, patentirtes Trockenhaus ein, in welchem Eisenbahnschwellen von schottischem Föhrenholz in 12 bis 14 Stunden 8 Pfund pro Cubicfuß leichter werden und dann ein gleiches Gewicht Creosot aufnehmen.

In alles Memel Timber (Kiefernholz aus den Ostseehäfen), welches jetzt im Hafen zu Leith gebraucht werde, presse man $11\frac{1}{2}$ Pfd. Creosot pro Cubicfuß, und zwar unter einem Drucke von 180 Pfd. pro Quadratzoll.

Jedes Stück Holz werde gewogen, ehe es in den Creosot-Behälter komme und wenn es wieder herausgenommen werde, und müsse dann um 10 Pfd. pro Cubicfuß schwerer geworden sein; das verbrauchte Quantum der Flüssigkeit sei stets etwas größer, weil das Holz durch den Verlust der mittelst der Luftpumpe herausgezogenen Feuchtigkeit noch etwas an Gewicht verliere. Lange Hölzer erforderten nach Verhältniß ihrer Länge einen größeren Zeitraum zur Sättigung; es scheint, dafs das Creosot zuerst an den Enden eindringe und dann der Länge nach in die Poren hineingedrängt werde; man erkennt das Fortschreiten des Processes an der Größe der in den Behälter eintretenden Creosotmenge, unter Berücksichtigung der Anzahl der Cubicfüße Holz, welche sich in dem Behälter befinden.

Zeugnisse.

- 1) Henry Woodhouse C. E. London. A. N. W. Railway. Manchester. Juli 31. 1851.
17 $\frac{3}{4}$ Milles sind in den Jahren 1840 bis 1842 mit creosotirten Schwellen gelegt und noch ganz gut.
Es sind jährlich etwa 12 Schwellen wegen Bruch, Spalten (*split*) aufgenommen und erneuert worden. In jeder andern Hinsicht sind sie ganz gesund.
- 2) W. B. Barlow C. E. Midland-Railway. Aug. 3. 1851.
Legte 1840 bis 1841 creosotirte Schwellen auf der Manchester-Birmingham Bahn, fand dieselben im Jahre 1850 vollkommen gesund, keine Spur von Verderbnis darin.
- 3) John Harris C. E. Stockton & Darlington-Railway. Juli 31. 1851.

- Im Wesentlichen übereinstimmend mit 1 und 2.
- 4) James Samuel C. E. Eastern Counties. August 1. 1851.
Wie No. 3, mit Erwähnung der Pfähle im Hafen zu Lowestoft, welche dem Seewurm widerstehen.
- 5) Peter Ashcroft C. E. Eastern Counties. August 5. 1851.
Wie die Vorigen in Bezug auf Schwellen, die seit 1838 liegen.
- 6) R. Badge, Storekeeper. Lancashire & Yorkshire R. W.
Übereinstimmend mit den Vorigen. Er creosotirt täglich 360 Eisenbahnschwellen.
- 7) J. M. Rendel C. E. Juli 30. 1851.
Bezeugt die Wirksamkeit der Creosotirung sowohl gegen Fäulnifs als gegen den Bohrwurm.
- 8) R. Jacomb Hood C. E. London-Brighton & South Coast.
Ziemlich unbedeutend; hat selber noch keine längere Erfahrung.
- 9) T. H. James C. E. South Eastern Railway. Juli 31. 1851.
Übereinstimmend mit No. 1.
- 10) W. D. Price. Gloucester. Februar 25. 1851.
Ist der Verfertiger der Melonenbeete, von deren Bedeckung mit creosotirten und uncreosotirten Brettern in der Abhandlung selbst erzählt worden. Er theilt die dort angegebenen Thatsachen in detaillirter, überzeugender Darstellung mit.
- 11) John Milne C. E. Gloucester. August 2. 1851.
Übereinstimmend mit No. 1.
- 12) Ch. Cripps, Secretary. Brighton, Chain-Pier. October 11. 1851.

Die im Jahre 1848 geschlagenen creosotirten Pfähle sind kürzlich untersucht, es hat sich an ihnen keine Spur von Wurmfrafs gezeigt.

Herr Ravené gab einige Notizen über die Anwendung façonnirten Schmiedeeisens zu Bauconstructions in England und Frankreich, und überreicht dem Verein ein Exemplar der von der Firma „Jacob Ravené, Söhne & Co.“ hierselbst herausgegebenen und ihren Geschäftsfreunden ausschließlich gewidmeten „Sammlung von Profilen des façonnirten Eisens nach den vorhandenen Walzen der namhaftesten Eisenwerke Deutschlands, Belgiens und Großbritanniens.“

Herr Ravené schloß hieran eine Mittheilung über die Befestigung der Radreifen an den Unter-Reifen der Eisenbahn-Wagenräder, und legte englische Modelle dieser Constructions vor, welche in der Anwendung eingeschobener Dübel in Stelle der üblichen Schraubenbolzen bestehen.

Zu neuen Mitgliedern des Vereins wurden durch übliche Abstimmung aufgenommen

A. zu einheimischen Mitgliedern:

- 1) Herr Otto, Zimmermeister.
- 2) - A. Wiebe, Baumeister.
- 3) - Vogt, Baumeister.
- 4) - Crelinger, Director der Berlinischen Eisenbahn-Versicherungs-Gesellschaft.
- 5) - Krausnick, Ober-Bürgermeister.
- 6) - Lehnert, Geheimer Regierungsrath.
- 7) - Eberhardt, Dirigent der Sigl'schen Maschinenfabrik.
- 8) - Jürst, Fabrikbesitzer.

B. zu auswärtigen Mitgliedern:

- 9) Herr Korn, Abtheilungs-Baumeister in Elberfeld.
- 10) - Rohrbeck, Ober-Maschinenmeister in Bromberg.

L i t e r a t u r .

Verzeichnifs

neu erschienener oder neu aufgelegter bauwissenschaftlicher Werke des In- und Auslandes.

(Fortsetzung.)

Angewandte Mathematik.

- Sonnet**, Géométrie théorique et pratique, avec de nombreuses applications au dessin linéaire, à l'architecture, à l'arpentage, au lever des plans, à la gnomonique, à la perspective, aux ombres, etc., et les premiers éléments de la géométrie descriptive. Ouvrage autorisé par le conseil de l'instruction publique. 5^e éd. Texte. In-8, 25 f. 1/2. — Planches. In-8, 1/2 f. et 87 pages de figures. Paris. 2 vol. 6 fr.
- Winkler Edler v. Brückenbrand**, Rath, Prof. Geo., Lehrbuch der Geometrie, der ebenen Trigonometrie und Polygonometrie. Zum Gebrauche auf öffentlichen Lehranstalten, sowie zum Selbstunterrichte für Forstleute, Meis- und Baukundige. 5. Auflage. Neu durchgesehen, vermehrt u. theilweise umgearbeitet von Prof. Frz. Baur. Mit 6 Kupfertafeln (in gr. 4.). gr. 8. (XVI und 288 S.) Wien. geh. 1 Thlr. 26 Sgr.
- Gottgetreu**, Architekt Prof. Rud., Praktische Perspective zum Gebrauche für den Unterricht, sowie für das Selbststudium. Nach eigenen Vorträgen herausgegeben. Imp.-4. (IV. und 51 S. mit 20 Tafeln, wovon 19 in Stahlst. und 1 lith., in gr. Fol.) München. geh. und in Mappe. 3 Thlr. 20 Sgr.

- Hertel**, A. W., Bauinsp., Perspective oder die Lehre von den Projectionen. Ein Handbuch für den Techniker und Maler zur Ausföhrung von techn. und perspectiv. Zeichnungen. Zum Selbstunterricht für Handwerker, Maschinenzeichner, Architekten etc. allgemein faßlich und praktisch bearb. 2. stark verb. und verm. Aufl. Nebst einem Atlas mit 37 (lith.) Figurentafeln (in qu. Fol.). 8. (XVI u. 410 S.) Weimar 1857. geh. 2 Thlr. 25 Sgr.
- Le Béalle**, Cours théorique et pratique de dessin linéaire, contenant les divers genres de modèles prescrits par les nouveaux programmes officiels, avec un texte explicatif et plus de deux cents modèles d'application empruntés aux arts et à l'industrie. Ouvrage approuvé par le conseil de l'instruction publique. 7^e éd. Cours élémentaire. 1^{re} partie. Etude des lignes droites, modèles, de menuiserie, meubles. In-4, 1 f. Paris. 2 fr.
- Goulard-Henrionnet**, Handbuch der Feldmesskunde bei den Vermessungs-Operationen von einzelnen Feldgrundstücken, ganzen Feldlagern, Dörfern und Städten, sowie bei dem Entwerfen, Reduciren und Copiren der Pläne. Nebst Abhandlungen über Dismembration, Separation und Theilung von Feld- und Forstgrundstücken etc. Deutsch bearbeitet u. mit Zusätzen begleitet von Bauinsp. A. W. Hertel. 2. verm. Aufl. Mit 18 lith. Foliotafeln. gr. 8. (XVIII u. 539 S. mit 1 Tab. in qu. gr. 4.) Weimar 1857. 2 Thlr.

- Henry** (des Vosges), L'art de lever les plans, comprenant la description des instruments graphiques, les divers emplois de ces instruments sur le terrain, l'arpentage, la géodésie, le nivellement, la stéréométrie, la topographie et le lavis des plans. Ouvrage composé de 30 tableaux in-4, renferment 190 dessins gradués. Texte explicatif. In-4 oblong, 3 f. Paris.
- Decher**, Prof. G., Handbuch der rationellen u. technischen Mechanik. 1. Abth. A. u. d. T.: Handbuch der rationellen Mechanik. 3. Bd.: Mechanik veränderlicher Systeme. 3. Liefg. gr. 8. (S. 449—640 mit 2 Steintafeln in qu. gr. 4.) Augsburg 1856. geh. 1 Thlr. (I. I—III. 3.: 8 Thlr. 29 Sgr.)
- Sonnet**, Premiers éléments de mécanique appliquée. Ouvrage autorisé par le conseil de l'instruction publique. 3^e éd., conforme aux derniers programmes officiels. In-18, 9 f. 5/8, plus 11 pl. Paris 1857. 4 fr.
- Imray**, James, Practical mechanics; including mechanical drawing, strenght of materials, and sources of mechanical power. Post 8vo. pp. 142. cloth. London. 1 s. 6d.
- Morin**, Arthur, Leçons de mécanique pratique. *Résistance des matériaux*. 2^e éd. In-8, 30 f. 3/4, plus 6 pl. Paris 1857. 7 fr. 50 c.
- Encyklopädie, allgemeine, der Physik. Bearbeitet von C. W. Brix, G. Decher, F. C. O. v. Feilitzsch, F. Grashof, F. Harms etc. Herausgegeben von Gust. Karsten. 2. Lieferung. Lex.-8. Leipzig. geh. (à) 2 Thlr. 20 Sgr.
- Inhalt: Angewandte Mechanik, von F. Grashof. (S. 1—128. mit eingedr. Holzschn. und 1 Kpftaf. in qu. Fol.)
- Locomozione sui piani inclinati a galleggiante propulsore. Nuovo sistema idraulico degli ingegneri G. Benati e L. Gastaldon. Torino. 4. 23 pp. Mit 1 Taf. 25 Sgr.
- Fialkowski**, Architekt Lehrer Nikol., Rotation ohne Grundrifs. Mit 3 (lith.) Tafeln (in 4.). [Aus den Sitzungsber. 1856 der k. Akad. der Wiss.] Lex.-8. (40 S.) Wien. geh. 17 Sgr.

Mechanische und chemische Technologie.

- Jahresbericht über die Fortschritte der reinen, pharmaceutischen und technischen Chemie, Physik, Mineralogie und Geologie. Unter Mitwirkung von H. Buff, F. Knapp, H. Will, F. Zammner herausgegeben von (Prof. Dr.) Justus (Frhrn. v.) Liebig und Herm. Kopp. Für 1855. 2. Hft. gr. 8. (VII S. und S. 902—1076.) Gießen. 20 Sgr. (Jahrg. 1855 cpl. 4 Thlr. 20 Sgr.)
- Handwörterbuch der reinen u. angewandten Chemie. Begründet von Dr. J. v. Liebig, Dr. J. C. Poggendorff u. Dr. Fr. Wöhler, Prof. 2. Aufl. neu bearb. von Prof. Dr. P. A. Bolley, Prof. Dr. H. Buff, Dr. Engelbach, Prof. Dr. H. v. Fehling, Prof. Dr. Frankland etc. Red. v. Prof. Dr. Herm. v. Fehling. Mit zahlreichen in den Text eingedr. Holzst. 1. Bd. 2. Lfg. gr. 8. (S. 145—306.) Braunschweig. geh. (à) 20 Sgr.
- Muspratt**, Dr. Sheridan, Theoretische, praktische und analytische Chemie, in Anwendung auf Künste und Gewerbe. Frei bearbeitet von F. Stohmann. Mit gegen 1000 in den Text eingedr. Holzschritten. 2. Bd. 3—5. Lfg. gr. 4. (Sp. 129—319.) Braunschweig. geh. à 12 Sgr.
- Barruel**, Traité de chimie technique appliquée aux arts et à l'industrie, à la pharmacie et à l'agriculture. T. II. In-8. 34 f., plus 1 pl. et des vign. Paris. 7 fr.
- L'ouvrage aura 6 volumes. Le tome 2 est consacré aux alcalins et aux métaux terreneux, à leurs oxydes, sulfates et sels, fabrication de la poudre, extraction du sel, fabrication du verre, des cristaux, des émaux, de la chaux, des mortiers et des ciments, du plâtre, des aluns, des argiles, des poteries, de la porcelaine, etc.
- Schwarz**, Dr. H., die Chemie und Industrie unsrer Zeit, oder die wichtigsten chem. Fabrikationszweige nach dem Standpunkte der heutigen Wissenschaft. In populären Vorträgen. 1. Bd.: Die Verarbeitung der unorganischen Naturkörper. Mit vielen Illustr. (in eingedr. Holzschn.) 5. Abthl. gr. 8. (VI S. und S. 397—528.) Breslau. geh. 22 Sgr. (1. Bd. cpl. 2 Thlr. 24 Sgr.)
- Inhalt: Thonwaren. Kalk. Luft- und Wassermörtel. Gyps.
- Karmarsch**, Dir. Dr. K., und Prof. Dr. Fr. Heeren, technisches Wörterbuch oder Handbuch der Gewerbkunde in alphabet. Ordnung. 2. gänzlich neu bearb. Aufl. Mit ungefähr 1500 in den Text gedr. Abbildungen (in Holzschn.) 16. Lfg. (Schiefspulver — Seidenmanufaktur.) gr. 8. (3. Bd. S. 113—240. Prag. geh. à 25 Sgr.)
- Hartmann**, Berg- u. Hütten-Ingenieur Dr. C. F. A., Handbuch der Bergbau- und Hüttenkunde oder die Aufsuchung, Gewinnung und Zugutmachung der Erze, der Stein- und Braunkohlen und anderer nutzbarer Mineralien. Eine Encyklopädie der Bergwerkskunde. (In 4 Lfgn.) 1. Lfg. gr. 4. (Sp. 1—240 mit 10 Steintaf. in qu. gr. Fol.) Weimar 1857. 1 Thlr. 22½ Sgr.
- Gurlt**, Dr. Adph., Die Roheisenerzeugung mit Gas oder die Verhütung der Eisenerze mit indirecter Benutzung des Brennmaterials. Mit 1 lith. Taf. (in qu. gr. 4.) gr. 8. (30 S.) Freiberg 1857. geh. 8 Sgr.

- Hartmann**, Berg- u. Hütten-Ing. Dr. Karl, Die neuesten Fortschritte der Roh- u. Stabeisen-Fabrikation. Ein Suppl. zu: „Praktisches Handbuch der Roh- und Stabeisen-Fabrikation in leichtfalsl. Vortrage.“ Mit 1 lith. Tafel (in gr. Fol.) Lex.-8. (91 S.) Leipzig. 20 Sgr.
- — Praktisches Handbuch der Roh- u. Stabeisen-Fabrikation in leichtfalslichem Vortrage. Zugleich als systemat. Text zu: „Die Fabrikation des Eisens. Von E. Flachat, A. Barrault u. J. Petiet. Lüttich und Leipzig 1851.“ Mit 9 (lith.) Tafeln (in Imp.-Fol.) 2. ergänzte u. verm. Aufl. Lex.-8. (XII u. 464 S.) Leipzig. In Mappe. 4 Thlr. 20 Sgr.
- Biston et Magnier**, Manuel complet du chaudiere, contenant, etc. Nouv. éd., revue, corrigée et augm., par M. D. Magnier, ingénieur civil. In-18, 10 f., 7/8, plus 4 pl. Paris. 3 fr.
- Blumenthal**, L., der Führer des Branntweinbrenners oder Anleitung zum rationellen Betriebe der Spiritus-Fabrikation aus Getreide, Mais [Kukurutz], Kartoffeln etc. zur Erzeugung der Hefen u. zum Dickmaischen bei vollständiger Verwerthung des Rohmaterials, sowie zur Bereitung einer Emaille zum Verhindern der Bildung schädlicher Säure in den Gährungsgefäßen etc. Nach eigenen Erfahrungen. gr. 8. (VIII und 118 S. mit 5 Tab. in gr. 8., qu. Fol. und Imp.-Fol.) Berlin. geh. 3 Thlr.
- Uhlenhuth**, Lehrer E., Ueber Leuchtgasbereitung aus Steinkohlen, Holz, Torf, Braunkohlen, Oel, Harz und Seifenrückständen, mit Rücksicht auf Privatgasanlagen, und Leuchtstoffe im Allgemeinen, besonders des Photogen, Paraffin etc. Ueber die Fabrikation der Seifen: Talg-, Palmöl-, Harzseifen, Seifen aus Walkabgängen und Prüfung derselben. Eine belehrende Schrift für Fabrikanten, besonders Tuchfabrikanten, Kaufleute und Gewerbetreibende. gr. 8. (XII u. 132 S. mit eingedr. Holzschn.) Frankf. a. O. geh. 25 Sgr.
- Hartmann**, Dr. Carl, Die neuesten Fortschritte und Vervollkommnungen der Gasbeleuchtung, namentlich genaue Untersuchungen der Materialien, Beschreibungen von neuen und vorzügl. Gaswerken, von Oefen, Retorten, Reinigungsapparaten, Gasometern etc. Ein nothwendiger Nachtrag zu allen Werken darüber etc. 3. von C. G. Quarzibus verb. und sehr vermehrte Auflage. Mit 11 lith. Foliotafeln. 8. (XVI und 228 S.) Weimar 1857. geh. 1 Thlr.
- Notizie sulla illuminazione a gas di carbon fossile pubblicate da G. Curioni, L. Chiozza, A. Mascazzini, D. Nava e G. Susani. Milano 1856. 8. 208 pp. 20 Sgr.
- Gall**, Dr. Ludw., Fingerzeige zu zweckmäßigen Abänderungen bei der Ausführung meiner rauchlosen Kesselfeuerungen. Mit 4 (lith.) Tafeln Abbildungen (in gr. 4.) gr. 8. (26 S.) Trier. 7½ Sgr.
- Mühlböck**, Rud., die beste Heizung sowie die größtmögliche Holzersparungskunst bei Erwärmung der Wohnzimmer, Lehrsäle, Gast- und Kaffeehaus-Lokalitäten zu erreichen. Mit einer (lith.) Abbildg. eines neuen bestconstruirten Heizsparofens aus Thonerde [Kachelofen] und vielen anderen modernen gußeisernen Sparöfen (auf 2 Steintafeln in qu. gr. 4. und gr. Fol.) Mit 9 Tab. zur Berechng. des Brennmaterials. 3. Aufl. Lex.-8. (VI u. 64 S.) Gratz. 12 Sgr.
- Grassi** (le docteur), Hygiène publique. Chauffage et ventilation des hôpitaux. Etude comparative des deux systèmes de chauffage et de ventilation établis à l'hôpital de la Riboisière. In-8, 5 f. Paris. 2 fr.
- Notes en réponse à une Thèse de M. Grassi sur les procédés de chauffage et de ventilation employés à l'hôpital de la Riboisière. In-4, 4 f. Paris.
- Système du chauffage pour les générateurs de vapeur par la carbonisation du coke. Rapports officiels aux ministres des travaux publics, de la guerre et de la marine. Acceptation de ce système pour les usines impériales maritimes, par le ministère de la marine et des colonies. 10 septembre 1853. In-4, 3 f. 1/2. Paris.
- Procédé de M. E. Bazile de Framery, négociant à Rouen. Cette brochure devrait être accompagnée de planches.
- Manger**, Bauinsp. Prof. J., Blätter für gewerbliche Baukunde zum Gebrauche für Bauhandwerker, Baumeister, Fabrikanten und Landwirthe, sowie als Zeichenvorlagen in Real- und Gewerbeschulen. 4. Heft. Mit 6 Kupfertaf. (in gr. Fol.) gr. 4. (III u. 58 S. mit eingedr. Holzschn.) Berlin. 2 Thlr. (1—4.: 7 Thlr. 5 Sgr.)
- Inhalt: Die Malzerei.
Die Getreide- und Kartoffel-Branntweinbrennerei.
Die Melasse-Brennerei.
Die Destillation.
- Kunst-Geschichte. Archäologie. Denkmäler der Baukunst.**
- Neumaier**, vormal. Gymn.-Dir. Joh., Geschichte der christlichen Kunst, der Poesie, Tonkunst, Malerei, Architektur und Sculptur; von der ältesten bis auf die neueste Zeit. 2. Bd. gr. 8. (VIII u. 311 S.) Schaffhausen. geh. 1 Thlr. 6 Sgr. (cpl. 2 Thlr. 24 Sgr.)
- Denkmäler der Kunst zur Uebersicht ihres Entwicklungsganges von den ersten künstler. Versuchen bis zu den Standpunkten der

- Gegenwart. Herausgeg. von Dr. Wilh. Lübke und Jos. Caspar. 19. bis 22. Lfg. (Schluß.) qu. Fol. (4. Bd.: Die Kunstdenkmäler der Gegenwart.) Stuttgart. geh. und in Couvert à 1 Thlr. 22 Sgr. (eplt. in Mappe 39 Thlr. 26 Sgr.; in engl. Einb. n. 42 Thlr. 24 Sgr.)
- Lafever**, The architectural instructor: containing a history of architecture from the earliest ages to the present time; illustrated with nearly 250 engravings of ancient, mediaeval, and modern cities, temples, palaces, cathedrals, and monuments; also the greek and early roman classic orders, their principles and beauties; with a large number of original designs of cottages, villas, and mansions of different sizes, accompanied with practical observations on construction, with all the important details, on a scale sufficiently large and definite to enable the builder to execute with accuracy; and further designs of churches, monuments, and public buildings; together with a glossary of architectural terms: the whole being the result of more than thirty years professional experience. By Minard Lafever. Royal 4to. pp. 526, and 112 plates partly coloured, half-marocco (New York). 5 £.
- Viollet-le-Duc**, Lettres adressées d'Allemagne à M. Adolphe Lance, architecte. Opinions et observations sur l'architecture et les monuments de ces diverses contrées. In-8, 6 f. 3/4, avec vign. Paris. 2 fr.
- Histoire de l'art en France. Recueil raisonné et annoté de tout ce qui a été écrit et imprimé sur la peinture, la sculpture, l'architecture et la gravure françaises, depuis leur origine jusqu'à nos jours, par Poussin, Félibien, Mignard, etc.: Delecluze, Vitet, F. de Mercey, etc. 1^{re} série. In-3, 19 f. Paris. 5 fr.
- Coindet**, John, Histoire de la peinture en Italie, nouv. éd. In-18, 13 f. Paris.
- Kramm**, Ch., De levens en werken der Hollandsche en Vlaamsche kunstschilders, beeldhouwers, graveurs en bouwmeesters, van den vroegsten tot op onzen tijd. In vier Deelen. 1. Afl. Amsterdam 1856. 8. p. 1—80. Jede Lieferung 26 Sgr. Erscheint in circa 16 Lieferungen.
- Baudenkmäler der alten Kunst, nach der Auswahl und Anordnung von C. O. Müller gez. und radirt von K. Oesterley. Fortgesetzt von F. Wieseler. 2. Bd. 5. Heft. qu. Fol. (40 S. u. 15 Kpftaf.) Göttingen. 1 Thlr. 10 Sgr. (eplt. 10 Thlr.)
- Forbes**, Alex. Kinloch. Râs Mâlâ; or Hindoo Annals of the Province of Goozerat, in Western India. With Illustrations, principally architectural, from Drawings by the Author. 2 vols. London 1856. 8. 1020 pp. 16 Thlr.
- Mariette**, Aug., Choix de monuments et de dessins découverts ou exécutés pendant le déblaiement du Sérapéum de Memphis. In-4, 1 f. 1/2, plus 10 pl. Paris.
- Bötticher**, Carl, Arch. Prof., Der Baumkultus der Hellenen, nach den gottesdienstlichen Gebräuchen und den überlieferten Bildwerken dargestellt. Mit 22 (lith.) Bildtaf. gr. 8. (XV u. 544 S.) Berlin. In engl. Einband. 5 Thlr. 10 Sgr.
- Escamps**, Henry d', Description des marbres antiques du musée Campana, à Rome. Sculpture grecque et romaine. Gr. in-4, 25 f. 1/2, plus 108 pl. Paris.
- Le musée Campana, à Rome, est une des collections les plus vastes, les plus variées et les plus importantes qui aient jamais été formées en Europe, soit par des particuliers, soit par des gouvernements, sans excepter les galeries les plus célèbres. Le musée se divise en dix sections: la sculpture antique, — les bronzes, — les terres cuites antiques, — les bijoux antiques, — les vases étrusques et grecs, — les médailles antiques, — les camées et les pierres gravées, — les verres, — les fresques ou peintures antiques, — le musée particulier de Cumès et de Sorrente.
- La présente publication n'a été entreprise que pour donner seulement une idée de la section de la sculpture antique du musée de M. le marquis de Campana, archéologue distingué, correspondant de l'Institut de France. Elle n'est pas destinée à être vendue en France, et les planches sont imprimées à Rome.
- Becker**, Prof. Wilh. Adph., Handbuch der römischen Alterthümer nach den Quellen bearb. Fortgesetzt v. Gymn.-Director Joach. Marquardt. 4. Thl. gr. 8. (VIII u. 569 S.) Leipzig. geh. 2 Thlr. 22 Sgr. (1—4 mit Nachtrag v. Marquardt: 17 Thlr. 10 Sgr.)
- Paulus**, Finanz-Ass. Ed., die Römerstraßen mit besonderer Rücksicht auf das römische Zehentland, nebst einer Anleitung zur Erforschg. der alten Römerwege. Lex.-8. (32 S. mit eingedr. Holzschn.) Stuttgart 1857. geh. 8 Sgr.
- Rathgeber**, Geo., Archäologische Schriften. Nike in hellen. Vasenbildern. Zusammengesetzte und geflügelte Gestalten in den Denkmälern der Kunst der Babylonier, Assyrier, Phoiniker. Einführung des Volkstammes der Aioler in die seit J. Winkelmann's Zeit bis zum J. 1856 auf Dorier und Joner beschränkte Geschichte hellen. Kunst. Nebst einem Sendschreiben an die königl. Preufs. Akademie der Wissenschaften zu Berlin und einem zweiten Sendschreiben an die Pontificia academia romana di archeologia. 3. Lfg. gr. Fol. (XXXII S. u. S. 189—523.) Gotha 1857. 9 Thlr. 15 Sgr. (eplt. 15 Thlr.)
- Inghirami**, Cav. Franc., Pitture de Vasi etruschi per servire di studio alla mitologia ed alla storia degli antichi popoli. 2. ediz. gr. 4. To. I. Con 100 tav. incise e fentisp e ritratto. 1852. To. II. Con 100 tav. do. 1853. To. III. Con 100 tav. do. 1855. To. IV. Con 100 tav. do. 1856. Firenze. 400 Paol.
- Nève**, Félix, Coup d'oeil sur les monuments du christianisme primitif, publiés récemment en syriaque. In-8, 2 f. Paris.
- Publications de la société pour la recherche et la conservation des monuments historiques dans le grand-duché de Luxembourg. Année 1855 (ou tome) XI. gr. 4. (CII u. 132 S. mit 4 Steintaf. Luxembourg. geh. 2 Thlr.)
- Bulletin de la Société pour la conservation des monuments historiques d'Alsace. 1^{re} livr. Strasbourg 1856. 8. 48 pp.
- Springer**, Ant., Paris im dreizehnten Jahrhunderte. Mit 1 (lith.) Plan (in gr. 4.) 8. (IV u. 148 S.) Leipzig. geh. 1 Thlr.
- Le Napoléonum. Monographie des palais de Louvre et des Tuileries. Histoire archéologique et monumentale, par Celtibère. Dessins d'après nature et d'après ceux de Duban et Visconti, par E. Leblan; gravés par Hibon, Huguot, Penor. Paris 1856. Fol. III, 36 pp. Mit 64 Tafeln. Jede Lieferung 1 Thlr. 20 Sgr. Das Werk erscheint in 10 bis 12 Lfgn. mit 6 Taf. und Text.
- Wauters**, Alph., L'ancienne abbaye de Villers. Histoire de l'abbaye et description de ses ruines. Bruxelles 1856. 8. 100 pp. Mit Ansichten und 1 Karte. 20 Sgr.
- Devillers**, L., Essai historique et descriptif sur des monuments du Hainaut. Mons 1856. 8.
- Canéto**, F., Tombeau romain de saint Léothade, évêque d'Auch, de 694 à 718. Notice historique et descriptive. Auch 1856. 8. 36 pp. Mit 4 Taf.
- Lasteyrie**, F. de, Notice sur les vitraux de l'abbaye de Rathausen (canton de Lucerne). In-8, 3 f. 1/2. Paris.
- Extrait de 23^e vol. des Mémoires de la Société impériale des antiquaires de France.
- Nitzsch**, K. W., Das Taufbecken der Kieler Nicolaikirche. Ein Beitrag zur Kunst- und Landesgeschichte Holsteins. Mit 1 (lith.) Wappentafel. 8. (48 S.) Kiel. geh. 8 Sgr.
- Markull**, Pfr C. G., Der Bau der altstädtischen evangelischen Kirche in Thorn. Mit 11 dokumentar. Beilagen und 2 Lith. Lex.-8. Thorn. geh. 1 Thlr.
- Lelewel**, Jo., Grobowe królów polskich pomniki. Poznań 1856. 8. 18 pp. Mit 3 Tafeln. 10 Sgr. Grabdenkmale der polnischen Könige, von Jo. Lelewel. Posen.
- Runge**, Architekt L., Beiträge zur Kenntniss der Backstein-Architektur Italiens. Neue Folge. Nach seinen Reiseskizzen hrsg. 24 (lith. und in Kupfer gest.) Tafeln. 2. Ausg. Imp.-Fol. (4 Bl. deutscher und französischer Text). Berlin (1853. 1854). In Mappe. 5 Thlr. 20 Sgr.
- — Der Glockenthurm des Doms zu Florenz nebst Entwurf zur Westfaçade des Doms. 2. (Titel-) Ausgabe. Imp.-Fol. (5 S. mit 1 lith. u. 3 chromolith. Tafeln.) (1853.) cart. 5 Thlr. 10 Sgr.
- Arnold**, Frdr., Der herzogliche Palast von Urbino, gemessen, gezeichnet und herausgeg. Mit erläuterndem Texte. 3. Lfg. Imp.-Fol. (8 lith. Taf., wovon 3 in Ton- und Farbendruck.) Leipzig 1856. 6 Thlr. 20 Sgr.
- Monuments d'architecture et de sculpture en Belgique. Dessins d'après nature lithographiés en plusieurs teintes par F. Stroobant; texte par F. Stappaerts; 2^e édition, paraissant en 18 livr., formant ensemble un magnifique vol. petit in-folio de 36 planches, accompagnées de quelques feuilles de texte, titre et table. 1^o liv. Brux. Leipzig. 1 Thlr.
- Stroobant**, F., Bau- und Kunstdenkmäler in Belgien. Malerische Ansichten nach der Natur gez. und in Farben lith. Mit einer historisch-archäolog. Einleitung. Deutsche Ausg. (In 18 Lieferungen.) 1. Lfg. gr. Fol. (2 chromolith. Taf. mit 4 S. Text.) Brüssel. 1 Thlr.
- Statz**, Vinz., Mittelalterliche Bauwerke nach Merian. Mit einer Einleitung von A. Reichensperger. 2. Heft. Lex.-8. (12 Steintaf. in Tondr. und 1 Bl. Text.) Leipzig. à 1 Thlr. 10 Sgr.
- Boetticher**, Architekt Prof. C., Die Holzarchitektur des Mittelalters. Mit Anschluß der schönsten in dieser Epoche entwickelten Producte der gewerbl. Industrie. In Reisetudien gesammelt und auf Stein gez. (Neue Ausg.) 26 (lith. und in Kupfer gest.) Tafeln (in Ton- und Farbendr.) Imp.-Fol. (1 Bl. Text.) Berlin. cart. 6 Thlr. 20 Sgr.
- Künste, die, des Mittelalters. 1. Bd. Red. v. B. Höfling. 1. Hft. (6 Steintaf. in Ton- u. Farbendr.) gr. Fol. Bonn. 1 Thlr. 10 Sgr.
- dieselben. 2. Bd. Red. v. Hofbibliothekar Prof. Dr. J. Merkel. 1. Hft. (6 Steintaf. in Ton- und Farbendruck.) gr. Fol. Bonn. 1 Thlr. 10 Sgr.
- Bild-Werke aus dem Mittelalter. Eine Sammlung auserwählter Sculpturen im byzantin. und deutschen Styl nach Original-Gypsabgüssen im Maximilians-Museum zu Nürnberg von Fleischmann und Rotermundt, gezeichnet und radirt von J. P. Walther, mit

erläuterndem Text von Studien-Rector Dr. G. W. K. Löchner. 1. Heft. Imp.-Fol. (2 Kupfertafeln und in Kupfer gest. Titel mit III u. 6 S. Text.) Nürnberg. Subscr.-Pr. 1 Thlr. 5 Sgr.

Mithoff, H. Wilh. H., Archiv für Niedersachsens Kunstgeschichte, eine Darstellung mittelalterl. Kunstwerke in Niedersachsen u. nächster Umgebung. III. Abtheilg.: Mittelalterliche Kunstwerke in Goslar. 1. Lfg. Imp.-Fol. (8 S. mit eingedr. Holzschnitten u. 6 Steintaf.) Hannover. 2 Thlr.

(I, 1—4. II. III, 1.: 14 Thlr.)

Aesthetik der Baukunst, Formenlehre und Ornamentik.

Mothes, Architect Osk., Allgemeines deutsches Bauwörterbuch. Encyclopädie der Baukunst. 1. Bd. 1. Lfg. gr. 8. (S. 1—72 mit 1 Steintafel in qu. gr. 4.) Leipzig. geh. 10 Sgr.

Wolff, Prof. J. H., Die wesentlichste Grundlage der momentanen Baukunst. Historisch dargelegt an den Meisterwerken der alten Architektur. Eine Abtheilung geschichtlicher Vorträge. (Mit erläut. in den Text gedr. Holzschn.) 2. Ausg. hoch 4. (X und 99 S.) Göttingen 1857. geh. 20 Sgr.

Kreutz, Joh., Das Ideal des christlichen Kirchenbaues. Mit 2 architekton. Skizzen in Holzschn. Lex.-8. (VIII u. 40 S.) München 1857. geh. 20 Sgr.

Statz, V., Gothische Entwürfe. 1. Bd. 6. Heft. Fol. Bonn. à 2 Thlr.

Zahn, Prof. Wilh., Die schönsten Ornamente und merkwürdigsten Gemälde aus Pompeji, Herculaneum und Stabiae. 3. Folge. 8. Hft. Imp.-Fol. (10 lith. Bl., wovon 4 lithochrom. und 1 Bl. Text.) Berlin 1856. (à) 8 Thlr.; Prachtausg. (à) 11 Thlr. 10 Sgr.

Bötticher, Arch. Prof. C., Ornamentenbuch. Zum pract. Gebrauche für Architekten, Decorations- und Stubenmaler, Tapeten-Fabrikanten, Seiden-, Woll- und Damastweber etc. Erfunden u. auf Stein gez. Neue Folge. (Neue Ausg.) 12 (lith.) Bl. (in Ton- u. Farbendr.) qu. Imp.-Fol. Berlin. cart. 4 Thlr. 10 Sgr.

Statz, V., und G. Ungewitter, Gothisches Musterbuch. Mit einer Einleitung von A. Reichensperger. 3. u. 4. Lfg. Fol. (Jede mit 12 Steintaf. u. 1 Bl. Erklärung.) Leipzig. (à) 2 Thlr.

Livres de types et de modèles gothiques tirés des monuments, par V. Statz, G. Ungewitter et A. Reichensperger. Trad. de l'allemand, par E. Kolloff. 1^{re} et 2^e livr. In-4, 3/4 f., plus 24 pl. Paris.

Lenoir, Alexandre, Choix d'ornements extraits du Musée des monuments français. Faux-titre, titre, préface, table des planches contenues dans ce recueil. In-4, 1 f. Paris.

Cinquante planches détachées du Musée se rapportant aux diverses branches de l'art du dessin. Prix: 15 fr.

Eisenlohr, Baurath Prof. J., Ornamentik in ihrer Anwendung auf verschiedene Gegenstände der Baugewerke. Ausgeführt oder zur Ausführung entworfen. 18. Heft. gr. Fol. (6 lith. Bl. in Ton- u. Farbendr.) Karlsruhe 1856. Subscr.-Pr. (à) 1 Thlr. 7 1/2 Sgr.; Ladenpr. (à) 1 Thlr. 15 Sgr.; Prachtausg. (à) 2 Thlr.

Claesen, Recueil d'ornements et de sujets pour être appliqués à l'ornementation des armes, d'après les dessins des principaux artistes. Livr. I, et 2, 4 pl. et frontisp. Liège.

Verzierungen, architektonische u. plastische, Ornamente, Kirchen-geräthe, Statuen und Sculpturen nach Zeichnungen von Stüler, Persius, Hesse, Strack etc., bestehend aus Akroterien, Palmetten, Rosetten, Vasen, Capitülen etc., in Zinkguß ausgeführt von F. Kahle. Zum Gebrauche für Baumeister, Bauhandwerker etc. 1. Heft. Fol. (6 Steintaf. und 1 Bl. Text.) Berlin. 20 Sgr.

Bau-Ausführungen neuerer Zeit. Entwürfe.

Palais des Beaux-Arts. Quelques idées sur sa construction. Sa destination. Son emplacement. Dimension de l'édifice. Disposition du bâtiment; in-18 de 30 pages. Bruxelles. 5 Sgr.

Calliat, architecte Victor, Supplément ou deuxième partie à l'hôtel de ville de Paris. Ce supplément, composé de 15 planches gravées sur acier et de deux chromo-lithographies, avec texte, représente un choix de plus belles décorations intérieures de ces vastes salles et galeries, grands appartements et fêtes. Paris. Prix du supplément, format in-folio, atlas 45 fr. — De l'ouvrage complet, 150 fr.

Strack, H., und M. Gottgetreu, Schloß Babelsberg. 11 Taf. 2 Lfg. Imp.-Fol. (6 Kpftaf. u. 1 Bl. Text.) Berlin. 5 Thlr. 10 Sgr.; cplt. 9 Thlr. 10 Sgr.

Prachtausg. 6 Thlr. 20 Sgr., cplt. 12 Thlr. 10 Sgr.

Grüb, Hofmaler C., Album von Schloß Babelsberg, Sommer-Residenz Sr. Königl. Hoh. des Prinzen von Preussen. Nach der Natur gez. 3 Lfg. Imp.-Fol. (3 Bl. nebst Titel in Farbendr. u. 1 Bl. Text.) In Mappe. 13 Thlr. 10 Sgr. (cplt. 40 Thlr. 15 Sgr.)

Erinnerung an Sans Souci. Nach Aquarellen von C. Grüb. 2. Hft. qu. Fol. (4 chromolith. Tafeln.) Berlin. Subscr.-Pr. (à) 5 Thlr.

Verzameling van bouwkundige ontwerpen, bekroond en uitgegeven door de Maatschappij tot bevordering der bouwkunst, te Amsterdam. Ste afl. Amsterdam 1856. Fol. 8 Bl. Text u. Taf. 33—39. 2 Thlr. 3 Sgr.

Titz, Architect Ed., Architektonische Ausführungen. Eine Sammlung von Façaden, Details und inneren Decorationen für Maurer, Zimmerleute u. Bauhandwerker. 6. Hft. (Schluß) Imp.-Fol. (6 Steintaf. u. 2 S. Text.) Berlin. (à) 1 Thlr. 15 Sgr.

Eisenlohr, Baurath Prof. F., ausgeführte oder zur Ausführung bestimmte Entwürfe von Gebäuden verschied. Gattung als Unterrichtsmittel für Gewerbe- u. techn. Schulen, sowie für Baumeister. 8. u. 9. Heft. (à 6 lith. und chromolith. Tafeln.) Imp.-Fol. Karlsruhe. à 1 Thlr. 15 Sgr.

Photographische Ansichten von Berlin, aufgenommen vom Maler A. Schmidt.

1. Monument Friedrich Wilhelm III., von Drake. 2 Thlr. 15 Sgr.
2. Monument Friedrich II., von Rauch. 2 Thlr.
3. Das Brandenburger Thor. 2 Thlr.
4. Blick vom Schloß auf die Linden. 2 Thlr.
5. Das Zeughaus. 2 Thlr.
6. Das Museum. 2 Thlr.
7. Der französische Thurm auf dem Gendarmenmarkt. 2 Thlr.
8. Die Petrikirche. 2 Thlr.
9. Der Nicolaikirchthurm zu Potsdam. 2 Thlr.
10. Das Königl. Schloß zu Potsdam. 2 Thlr.
11. Das Kroll'sche Etablissement. 1 Thlr. 15 Sgr.
12. Die Schloßkuppel. 1 Thlr. 15 Sgr.
13. Das Königl. Schauspielhaus. 1 Thlr. 15 Sgr.
14. Die Königs-Wache. 1 Thlr. 10 Sgr.
15. Portal des Zeughauses. 1 Thlr. 10 Sgr.

Skizzen-Buch, architektonisches. Eine Sammlung von Landhäusern, Villen, ländl. Gebäuden, Gartenhäusern, Gartenverzierungen etc. Mit Details. 26. Hft. 6 Bl. in Lith., Kupferst. u. farb. Druck. Fol. (1 Bl. Text.) Berlin. (à) 1 Thlr.

Enthält: **Hitzig:** Försterhaus in Ober-Weistritz.
L. Runge: Brücke im Thiergarten bei Berlin.
Raschdorff: Gartenhaus in Rheine.
Strack: Details aus dem zoologischen Garten bei Berlin.
Waesemann: Musik-Tribüne in Breslau.
Stüler, Hitzig, Stein: Gitter in Berlin.

— — 2te Auflage. Heft 16. Berlin. 1 Thlr.

Designs and examples of cottages, villas, and country houses; being the studies of several eminent architects and builders: consisting of plans, elevations, and perspective views, with approximate estimates of the cost of each. Collected and edited by John Weale. 4to. with 67 engravings, cloth 21 s.

Album englischer Landhäuser, Villen, Cottagen etc. IX. u. X. Hft. (à 12 Steintafeln und 1 Blatt Text.) quer Imperial-4. Karlsruhe 1856. à 1 Thlr. 15 Sgr.

Walluf, Dan., und Herm. Kinkelhayn, Stadt-, Land- und Gartenhäuser, ausgeführt zu Frankfurt a. M. Mit Grundrissen, Façaden u. Details. 4. Hft. Fol. (6 Steintaf.) Frankfurt a. M. (à) 1 Thlr.

Wohngebäude, ausgeführte städtische, in Berlin. 1. u. 2. Lfg. 2. Aufl. und 3. Lfg. Imperial-Folio. (11 Kupfer- u. 1 chromolith. Tafel u. 1 Blatt Text.) Berlin. geh. à 1 Thlr.

Holz, Baumstr. F. W., Entwürfe zu Land- u. Stadtgebäuden. Bearb. nach den verschiedenartigsten Bedingungen u. Baustylen. 8. Lfg. (Schluß.) 3. Aufl. Fol. (6 lithochrom. Taf. mit lithochrom. Titel.) Berlin. In Mappe. (à) 2 Thlr.

— — Sammlung ausgeführter bürgerlicher Wohnhäuser in Façaden, Grundrissen, Durchschnitten u. Details. 1. Lfg. Fol. (6 Steintaf. u. 1 Bl. Text.) Berlin. 1 Thlr. 10 Sgr.

Hacault, Baumstr. Edm., Original-Entwürfe moderner Bauwerke. Eine reiche Folge von brillanten, theilweise color. Stahlstichen, enthaltend Grundrisse, Façaden, Durchschnitte und Details für Paläste, Hotels etc., mit besonderer Rücksicht auf Heizung, Ventilation, Wasserleitung etc., nebst bezüglichem durch Holzsch. illustr. Text. 2—4. Heft. (à 8 S. Text mit 4 Stahlst., wovon 2 color.) gr. 4. Leipzig. à 7 1/2 Sgr.

Sammlung landwirthschaftlicher und ländlicher Bauausführungen. Auf Veranlassung des Königl. Preuss. Hohen Landesökonomie-Collegiums herausgeg. von Baumstr. Frdr. Engel. 6. Lfg. Imp.-Fol. (4 S. mit eingedr. Holzschn. und 4 Steintaf., wovon 1 chromolith.) Berlin. geh. 1 Thlr. 10 Sgr. (1—6.: 8 Thlr.)

Land- und Wasserbau.

Vitruvii Pollionis, M. de architectura libri X. Ex fide libb. scriptorum recensuit atque emendavit et in germanicum sermonem vertit Dr. Carol. Lorentzen. Vol. I. Pars prior. Et. s. t.: Des Marcus Vitruvius Pollio zehn Bücher über Baukunst. Im Urtexte unter Vergleichung der besten Handschriften herausgegeben und ins Deutsche übertragen von Dr. Karl Lorentzen. 1. Bd. 1. Abth. gr. 8. (S. 1—247.) Gotha 1857. geh. Subscr.-Pr. 1 Thlr. 15 Sgr. Ladenpr. 2 Thlr.

- Schnedar**, Prof. Joh., Anleitung zur Baukunst. Zum Gebrauche für Real-, Sonntags- und Gewerbschulen. gr. 8. (X u. 202 S. mit 10 Kupfertaf. in qu. gr. Fol.) Wien. geh. 1 Thlr. 24 Sgr.
- Guide (le) en architecture**, ouvrage élémentaire mis à la portée de tout le monde, utile à tous ceux qui s'occupent de constructions, par Lecoy. 1 vol. in-12, avec 40 pl. 2 fr. 50 c.
- Bau-Polizei-Gesetze und Verordnungen**, die Preussischen. Ein Handbuch für Baumeister, Bauhandwerker, Polizei- u. Communal-Beamte u. Hauseigentümer. Mit besonderer Berücksichtigung der für die Residenz Berlin u. die Provinz Brandenburg bestehenden baupolizeil. Bestimmungen, ursprünglich herausg. von C. Jäschke, gänzlich umgearb. und bis auf die neueste Zeit fortgeführt von Gerichts-Ass. Dr. Horwitz. gr. 8. (VIII und 192 S.) Berlin 1857. geh. 24 Sgr.
- Bau-Kalender für das Jahr 1857**. Ein Geschäfts- und Notizbuch für Baumeister, Zimmer- und Maurermeister und alle übrigen Bau-Gewerksmeister etc. Herausg. von Baumstr. Ludw. Hoffmann. 10. Jahrg. 8. Berlin. In Leder geb. 27½ Sgr.
- Engel**, Architekt Frdr., der Kalk-Sand-Pisébau. Anleitung zur Kunst: Gebäude von gestampftem Mörtel aufzuführen, nach eigenen, so wie mit Benutzung der besten bisher gemachten Erfahrungen, besonders für die Bedürfnisse des landwirthschaftl. Publicums bearb. Bevorwortet v. Landes-Oecon.-R. A. P. Thaer. 2. mit einem Nachtrage versehene Aufl. Mit 8 (lith.) Taf. Abbildungen (in qu. Fol.) und (eingedr.) Holzschn. gr. 8. (IV u. 109 S.) Wriezen. geh. 27½ Sgr.
- Leybold**, Ludw., Systematische Zusammenstellung der Gewölbeformen u. deren Construction, mit 2 lith. Tafeln. 1. Heft. gr. 4. Kaiserslautern. 10 Sgr.
- Builder's and contractor's price-book**; containing the latest prices for work in all branches of the building trade, with the items numbered for easy reference, and an appendix of tables, notes, and memoranda, arranged to afford detailed information commonly required in preparing estimates, &c., for contractors of public works; with an Almanack for 1857. 12mo. pp. 300. cloth. 3s. 6d.
- Schlegel**, Carl Frdr., Die Lehre von den Baumaterialien und den Arbeiten der Maurer. Für Maurer, Bauherren und Freunde der Baukunst. Nebst einem Vorwort von Osk. Mothes. Mit 386 Abbildgn. (auf 20 Steintaf. in qu. Fol.) 2. Aufl. Lex.-8. Leipzig. geh. 2 Thlr.
- Knapp**, Fr., Technologische Wandtafeln. 4. u. 5. Lfg. Imp.-Fol. (8 lithochrom. Taf. u. 8 Bl. Text in 4.) München. à 9 Thlr. 10 Sgr. Einzelne Blätter 2 Thlr. 25 Sgr.
- Grellmann**, Zimmerstr. C. T., Lehrbuch der praktischen Zimmerkunst. (In 3 Lfgn.) 1. Lfg. gr. 8. Leipzig. geh. 1 Thlr. 20 Sgr.
- Nicholson**. The carpenter's new guide; or, the book of lines for carpenters geometrically explained: comprising all the elementary principles essential for acquiring a knowledge of the theory and practice of carpentry. New edition, founded on that of the late Peter Nicholson's standard work, revised by Arthur Ashpitel; with practical rules on drawing, by George Pyne. 4to. cloth. 21s.
- Gillet-Damette**, Leçons primaire d'arpentage, à l'usage des élèves des écoles primaires et normales. 3^e éd., revue et augm. 1^{re} partie: Arpentage et nivellement. In-12, 4 f. 1/2. Paris. 90 c.
- Examples for builders, carpenters, and joiners**; being well-selected illustrations of recent modern art and construction: fifty copper-plate engravings, with dimensions. Edited by John Weale. 4to. cloth. 21s.
- Fricke**, Architekt Aug., Vorlagen für Architekten, Bautischler, Zimmerleute etc. 1. Sammlung. 2. Aufl. 7. u. 8. Lfg. Fol. (12 Steintaf. u. 7 S. Text.) Berlin. à 22½ Sgr. (epl. in Mappe: 6 Thlr.)
- — Dasselbe. 2. Sammlung. Fol. (24 Steintaf.) Berlin. In Mappe. 2 Thlr. 10 Sgr.
- Eisenlohr**, Baurath Prof. F., Bauverzierungen in Holz, zum prakt. Gebrauche f. Zimmerleute, Tischler und sonstige Holzarbeiter. [Aus dessen Ornamentik zusammengestellt.] 6. Heft. gr. Fol. (10 Steintafeln in Ton- u. Farbendr.) Carlsruhe 1856. (à) 2 Thlr.
- Becker**, Baumeister W. A., Der feuerfeste Treppenbau von natürlichen und künstlichen Steinen. Nach den neuesten Erfindungen und Ausführungen mit besonderer Berücksichtigung der Constructionen zum prakt. Gebrauche bearb. Fol. (III u. 132 S. mit eingedr. Holzschn. u. 15 lith. u. chromolith. Taf. Berlin 1857. cart. 6 Thlr.
- Krafft**, Ch., Traité des échafaudages, ou Choix des meilleurs modèles de charpentes exécutés tant en France qu'à l'étranger, contenant la description des ouvrages en sous-oeuvre, des étayements, des différentes espèces de cintres, des applications de la charpente aux constructions hydrauliques, etc. Publication utile aux ingénieurs, aux architectes, aux entrepreneurs et aux conducteurs de travaux. Ouvrage posthume. In-folio, 3 f. 1/2, plus 51 pl. gravées. Paris 25 fr.
- Toussaint et M*****, Nouveau manuel complet de la coupe des pierres, précédé de notions de géométrie élémentaire et descriptive nécessaires, et suivi de quelques observations pratiques et d'un vocabulaire, avec atlas. Nouv. édit., revue, corrigée et augm. In-18, 8 f. Paris. Avec l'atlas de 13 planches in-4. 5 fr.
- Menzel**, Universit.-Bau-Insp. C. A., Der praktische Maurer. Handbuch f. Maurermeister, Gesellen und Lehrlinge. 2. Aufl., verb. u. verm. von Civil-Ing. Maurerstr. Victor v. Förster. Mit mehr als 300 in den Text gedr. Holzschn. u. 4 Tafeln Abbildgn. 2. u. 3. Lfg. (Schluss.) gr. 8. Halle 1856. geh. 1 Thlr.
- Rössler**, Oberbaurath Hektor, Vorlegeblätter für Handwerkszeichenschulen und zum Privatgebrauch. 5. Abth. A. u. d. T.: Anleitung zur zweckmäßigen Construction und praktischen Ausführung von Feuerungs-Anlagen. Mit 36 lith. Tafeln (in qu. gr. Fol.) 2. verm. u. verb. Aufl. Imp.-4. (VI u. 18 S.) Darmstadt. geh. 1 Thlr. 10 Sgr.
- Verdellet**, Jules, Manuel géométrique du tapisserie. In-8, 20 f. 3/4. Paris.
- Ouvrage publié avec l'approbation et sous les auspices de la chambre syndicale des tapisseries de la ville de Paris. Il se compose de 60 planches in-folio et du texte. 50 fr.
- Kelle**, Ferd. Leop., Die Schule des Tischlers. Eine nach sorgfältigster eigener Prüfung veranstaltete, systematisch geordnete Zusammenstellung aller im In- u. Auslande während der letzten 10 Jahre in Bezug auf die Tischlerei gemachten Erfindungen etc. Als ein nothwendiges Handbuch für Meister und Gesellen etc. [Handwerkerschule No. 1.] 8. (X u. 141 S.) Leipzig. geh. 25 Sgr.
- Charpentier**. Traité de menuiserie, à l'usage des carrossiers. 1^{re} série. Explication des planches. In-8, 1/2 f. Bordeaux.
- On recevra 2 séries par mois, contenant 4 planches avec l'explication l'ouvrage contiendra 10 séries à 3 fr. l'une, soit 30 fr. l'ouvrage complet.
- Wiedemann**, Architekt Herm., Entwürfe zu Renaissance- u. Rococo-Möbeln. 1. Lfg. gr. Fol. (8 Steintaf.) Leipzig. geh. 1 Thlr. 15 Sgr.
- — Plans, élévations, coupes et détails de meubles de renaissance et rococo. 1. Livr. gr. Fol. (8 Steintaf.) Leipzig. geh. 2 Thlr.
- — Plans, elevations, intersections and details of renaissance and rococo furniture. 1. Part. gr. Fol. (8 Steintaf.) Leipzig. geh. 2 Thlr. 3 Sgr.
- Kimbel**, Willh., Journal für Bau- und Möbelschreiner, Tapezierer und für Gewerbezeichenschulen. Neue wohlfeilere Ausg. 3 Bde. (à 48 Steintaf.) qu. gr. Fol. Mainz. cart. à 3 Thlr. 6 Sgr. color. à 4 Thlr. 12 Sgr.
- Borstell**, Gust., Der innere Ausbau von Wohngebäuden. Eine Sammlung ausgeführter Arbeiten der Maurer, Tischler, Schlosser, Töpfer etc. Unter Leitung von H. Strack und F. Hitzig bearb. 6. Heft. gr. Fol. (6 Kupfer- u. Steintaf. in Fol. u. Imp.-Fol. u. 1 Bl. Text.) Berlin. 20 Sgr. (1-6.: n. 4 Thlr. 10 Sgr.)
- Blatt I. Hölzerne Treppe mit vollen Wangen.
IV. Details hierzu in wirklicher Größe.
II. & III. Hölzerne Treppe mit aufgesattelten Stufen.
V. & VI. Details hierzu in wirklicher Größe.
- Strauch**, Baumstr. F. A. W., Vorlegeblätter für Gewerbe mit besond. Rücksicht auf baugewerbliche Constructionen zum Unterrichte und prakt. Gebrauche für Architekten u. Handwerker. V. Abth.: Die Arbeiten des Bautischlers. 5. Lfg. qu. gr. Fol. (6 Kupfertaf. u. 8 S. Text in gr. 4.) Berlin. (à) 1 Thlr.
- Moebius**, R., Sammlung von Zeichnungen zu eisernen Gittern aller Art. Für Architekten, Bauhandwerker, Eisengießereien und als Vorlagen für Gewerks- u. andere Schulen. Neue Ausg. 1. u. 2. Lief. Imp.-Fol. (48 Steintafeln.) Berlin. à 1 Thlr. 20 Sgr.
- Heider**, Ober-Ing. Ed. J., Der Bau d. vereinigten Slip- u. Trocken-Dock's im neuen Arsenal d. österreichischen Lloyd in Triest. Ein Beitrag über die Verwendung der Santorin-Erde zu Wasserbauten. [Mit 6 lith. Plänen u. einer (lith.) Ansicht des Bauplatzes (in Fol. u. quer Imp.-Fol.)] Fol. (VIII u. 68 S.) Triest. geh. 2 Thlr.
- Sochet**, Des Irrigations artificielles considérées comme un moyen facile, économique et infaillible de prévenir le retour des inondations. In-8, 1 f. Paris.
- Lambot-Miraval**, Observations sur les moyens de remédier aux effets désastreux du déboisement, du dégazonnement et des inondations, et d'obtenir de l'eau jaillissante. Système des fossés horizontaux, employé avec succès dans le département du Var. In-8, 3 f. 1/2, plus 1 pl. Toulon. 1 fr.
- Hoytema**, A. J. van, Tabellen der waterhoogten aan de peilschalen op de Waal te Nijmegen, en op de Merwede te Gorinchem en aan de Steenen hoeksche kanaalsluit, overgebracht tot A. P., benevens de waarneming van de windstreek, op laatsgemelde plaats, 's middags ten 12 ure, gedurende de jaren 1844—1855. Tiel 1856. 8. 1 Thlr. 7½ Sgr.
- Strassen- und Brückenbau. Eisenbahnbau- und Telegraphenwesen.**
- Engineer's (the) and contractor's pocket-book for the year 1857. Roan tuck. London. 6s.

- Becker**, Bezirks-Ingen M., Handbuch der Ingenieur-Wissenschaft. [In 4 Bdn., mit 116 grav. Tafeln in gr. Fol.] 1. Bd. A. u. d. T.: Allgemeine Baukunde des Ingenieurs. Ein Leitfaden zu Vorlesungen und zum Selbstunterrichte für Wasser- und Strafsenbau-Ingenieure, Architekten und Maschinenbauer. Mit Atlas, enth.: 25 grav. Tafeln in gr. Fol. 2. verb. Aufl. Lex.-8. (XVI u. 538 S.) Stuttgart 1857. geh. 5 Thlr.
- Bauernfeind**, Prof. Carl Max., Vorlegeblätter zur Strafsen- u. Eisenbahn-Baukunde mit erläuterndem Texte und einer Abhandlg. über Erdabgleichung u. Transportweiten. Fol. (22 S. mit eingedr. Holzschnitten u. 30 Steintafeln.) München. geh. 4 Thlr. 8 Sgr.
- Regnault**, Manuel des aspirants au grade d'ingénieur des ponts et chaussées. Guide du conducteur des ponts et chaussées, de l'agent voyer, du garde du génie et d'artillerie, rédigé d'après le nouveau programme officiel. Partie pratique. T. 1. In-8, 22 f. plus 37 pl. Paris. 2 vol. 12 fr.
Ce 1er vol. contient: les cours de routes, cours de chemins de fer, et cours de ponts. — Le 2e volume sera publié en décembre 1856.
- Breton**, de Champ, Tracé de la courbe d'intrados des voûtes de pont en anse de panier, d'après le procédé de Perronet. Tableaux numériques et instruction pratique pour déterminer facilement tous les éléments de l'épure; exposé des conditions d'élégance et de solidité, auxquelles la courbe d'intrados d'une voûte de pont doit généralement satisfaire, et indication d'une solution très-simple du problème par le moyen d'une courbe susceptible d'être tracée en vraie grandeur d'un mouvement continu. Nouv. édit., améliorée et en partie refondue. In-4, 8 f., plus des pl. Paris 1857. 3 fr.
Nouvelle édition de l'ouvrage publié en 1846, sous le titre de: Description des courbes à plusieurs centres, d'après le procédé de Perronet.
- Humber**, W., A practical treatise on cast and wrought-iron bridges and girders, as applied to railway structures, and to buildings generally. With numerous examples, drawn to a large scale, selected from the public works of the most eminent engineers. Part I—III. London 1856. Fol. 4 pp. Mit 4 Tafeln. Jeder Theil 1 Thlr.
Erscheint vollständig in ungefähr 20 Theilen.
- Adhémar**, Nouvelles études de coupe de pierres. Traité théorique et pratique des ponts biais. In-8, 19 f. 1/4 plus 1 atlas de 19 pl. Paris. 20 fr.
- Rolland**, Méthode pratique pour l'établissement des ponts et ponceaux dans la confection des projets de routes et chemins. In-4, 11 f. 1/2, plus 6 pl. Uzès. 3 fr.
- Saavedra**, Ed., Teoría de los puentes colgados. Theorie der Hängebrücken. Mit 3 Tafeln. Madrid 1856. 4. 105 pp. 1 Thlr. 15 Sgr.
- Minard**, De la chute des ponts dans les grandes crues. In-4, 2 f. 1/2. plus 1 pl. Paris.
- Panet**, Notice sur un nouveau système de chemin de fer à propulsion hydraulique. In-8, 1 f. 1/2. plus 1 pl. Paris. 1 f.
- Heider**, Ober-Ingen. Ed. J., Systematische Anleitung zum Traciren und Project-Verfassen der Eisenbahnen für Ingenieure und Eisenbahn-Unternehmungen. gr. 8. (IX u. 120 S.) Wien. geh. 1 Thlr.
- Richardson**, William, The railway drawing book. Consisting of a series of drawings of engines, tenders, passenger trains, signals, goods and cattle trains. Drawn on stone. Parts 1 and 2. Oblong. London. sewed. 1 s. each.
- Hacault**, Architect Ingen. Edm., der Eisenbahn-Hochbau. Dargestellt in einer Sammlung ausgeführter Entwürfe von Bahnhöfen und den dazu gehörigen Baulichkeiten. 1. Lfg. 2. Aufl. und 2. Lfg. Imp.-Fol. Berlin. à 1 Thlr.
- Etzel**, Oberbaurath Baudir. Carl v., Brücken und Thalübergänge schweizerischer Eisenbahnen, entworfen und ausgeführt. 9 Imp.-Fol. (18 Steintafeln.) Basel. 9 Thlr.
- Schiele**, Ober-Ingen. Ludw., Theorie der Ausweich-Geleise u. Bahn-Kreuzungen. Mit 55 Illustr. (in eingedr. Holzschn.) br. Lex.-8. (69 S.) Wien 1856. geh. 1 Thlr.
- Prittowitz**, Gen.-Major Ingen.-Insp. M. v., Die schwebende Eisenbahn bei Posen. Mit 3 (in Kpfr. gest. u. lith.) Zeichnungen (in qu. Fol.) Lex.-8. (16 S.) Berlin 1857. geh. 10 Sgr.
- Le Hir**, Réseau des voies ferrées sous Paris. Transports généraux dans Paris par un réseau de voies ferrées souterraines desservant les principaux quartiers et les mettant en communication avec les gares de chemins de fer, et par un service complémentaire de voitures à chevaux. In-8, 2 f. 1/4. Paris.
- Krüger**, C. E., Karte der im Königr. Preußen und den zunächst gelegenen Ländern schon bestehenden, im Bau begriffenen und auferdem zum größten Theile mit Aussicht auf Erfolg projectirten Eisenbahn-Verbindungen. Lith. qu. Imp.-Fol. Wittenberg. 1 Thlr.
- Documents statistiques** sur les chemins de fer, publiés par ordre de S. Exc. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. Gr. in-8, 45 f. Paris.
Travaux de la commission instituée pour préparer la publication d'une statistique des chemins de fer, par arrêté du ministre, en date du 10 mars 1855. Rapport par M. le comte Dubois, conseiller d'Etat, président de la commission.

Maschinenbau. Schiffsbau.

- Haslett**, The mechanic, machinist, and engineer's practical book of reference. Adapted to, and for the use of, all classes of practical mechanics; together with the engineer's field book. Tables of raddi and their logarithms, natural and logarithmic versed sines, and external secants. Edited by C. W. Hackley. Tuck (New York). 16 s.
- Schubert**, Prof. Joh. Andr., Elemente der Maschinenlehre. 2 Abthlgn. Mit 57 Steintaf. (in Imp.-Fol.) 2. Ausg. gr. 8. (XXVI u. 838 S.) Leipzig. 3 Thlr.
- Le Banneur**, Etude sur les transmissions de mouvement par poulies. In-8, 1/2 f., plus 1 pl. Paris.
- Portfolio John Cockerill's**, Zeichnung und Beschreibung aller hauptsächlich in den Werkstätten „Cockerill“ von deren Begründung an bis zur Gegenwart ausgeführten Maschinen, Werkzeuge und technischen Anlagen etc. Herausgegeben von Ingenieur und Eisenbahn-Director M. M. Frhrn. v. Weber. 18—21. Lieferung. qu. Fol. (à 2 Steintaf. u. 1 Bl. Text in gr. 4.) Brüssel. à 20 Sgr.
- Recueil de Machines à draguer et appareils élévatoires**, construits et employés par A. Castor, entrepreneur de travaux publics à Mantes (Seine-et-Oise). In-folio, 6 f., plus 8 pl. Paris.
- Holm**, Guide pratique pour l'application du propulseur à turbine hélicoïde aux navires et aux bateaux de rivières et de canaux. Gr. in-4, 4 f., plus 4 tableaux et 2 pl. Paris.
- Jonbert**, Annuaire-manuel du mécanicien-constructeur de machines à vapeur. In-16. Paris. 1 fr.
- Gaudry**, Traité élémentaire et pratique de la direction, de l'entretien et de l'installation des machines à vapeur fixes, locomotives, locomobiles et marine. Seconde partie. In-8, 44 f., plus 4 pl. Paris. Les deux vol. 15 fr.
Ouvrage terminé par la Bibliographie des machines à vapeur. La 1re partie de 34 feuilles 3/4 et 2 planches, a paru en 1855.
- Cavalié**, Manuel du mécanicien. Théorie pratique des machines à vapeur. In-16, 2 f. Toulon. 1 fr.
- Armstrong**, The modern practice of boiler engineering; containing observations on the construction of steam boilers, and upon furnaces used for Smoke prevention. With a chapter on explosions. Revised, with notes and introduction, by John Bourne. London. 12mo. pp. 203, cloth 2 s.
- Meissonnier**, Notice sur la machine à vapeur combinée du système du Trembley, du bateau France, du port de Marseille. In-8, 2 f., plus 4 pl. Marseille.
- Laudet**, Mémoire descriptif d'une grue roulante à vapeur, de la force de 50,000 kilogrammes, employée sur le quai d'Orsay, à Paris, pour charger et décharger les bateaux. In-8, 3/4 de f., plus 1 pl. Paris.
- Erfahrungen im berg- und hüttenmännischen Maschinen-, Bau- u. Aufbereitungswesen**. Zusammengestellt aus den amtl. Berichten der k. k. österr. Berg-, Hütten- u. Salinenbeamten v. Sectionsrath P. Rittinger. Jahrg. 1855. Mit einem Atlas von 13 lith. Taf. u. 4 Tab. (in Imp.-Fol.) gr. 4. (VI u. 46 S.) Wien 1856. geh. 4 Thlr.
- Schneitler**, Dr. C. F., und Jul. André, Civil-Ingenieur, Sammlung von Werkzeugzeichnungen landwirthschaftlicher Maschinen u. Geräte nebst ausführlichen Beschreibungen. 2. Serie. 2. Hft. oder der ganzen Reihenfolge 5. Hft.: Thonschlemmerei zu Joachimsthal, Göpel v. Pinet, Romaine's Dampfgrabe-Maschine. Mit Zeichnungen auf 6 (lith.) Folio-Tafeln. gr. 4. (10 S.) Leipzig. 6 Thlr.
- Sarazin**, Eléments de mécanique rationnelle de la charrue, suivis de la description d'une charrue conforme à cette mécanique. In-12. Nancy.
- Lahure**, E., Considérations sur la construction et la propulsion de navires en fer. Le Havre 1856. 8. 96 pp. Mit 3 Tafeln. 1 Thlr. 10 Sgr.

Zeitschriften.

- Journal für die reine und angewandte Mathematik**. Herausgegeben von A. L. Crelle. 53. Band. 4 Hefte. (à circa 12 Bogen mit Steintaf.) gr. 4. Berlin. 4 Thlr.
- Berggeist**, der, Zeitung für Berg-, Hüttenwesen und Industrie. 2. Jahrg. 1857. 52 Nrn. (B. mit eingedr. Holzschn.) Mit Beilagen. Imp.-4. Köln. 4 Thlr. 20 Sgr.
- Zeitschrift, österreichische**, für Berg- und Hüttenwesen. Red.: Bergrath Prof. Otto Frhr. v. Hingenau. 5. Jahrg. 1857. 52 Nrn. (B.) gr. 4. Wien. 5 Thlr. 10 Sgr.
- Bulletin archéologique français**. 11^e année. N. 7. Juillet 1856. Gr. in-4, 1 f. avec fig. Paris.
Les 12 numéros de la première année et les 6 numéros de la seconde ont paru sous le titre de „Bulletin archéologique de l'Athenaeum français“, dans le recueil publié sous ce titre.

- Deutsches Kunstblatt, Zeitschrift für bildende Kunst, Baukunst u. Kunstgewerbe. Organ der Kunstvereine von Deutschland. Unter Mitwirkung von Kugler, Passavant, Waagen, Wegmann, Schnaase, Förster, Eitelberger, v. Edelberg, red. von A. F. Eggers. 4. 1857. (Schinkel-Jahrgang.) Berlin. 52 Nrn. 6 Thlr. 20 Sgr.
- Dioskuren, die, Zeitschrift für Kunst, Kunstindustrie und künstlerisches Leben. Unter Mitwirkung einheimischer und auswärtiger Kunstfreunde red. v. Dr. Max Schasler. 2. Jahrg. 1857. 24 Nrn. (à 1—2 B.) Imp.-4. Berlin. 4 Thlr.
- Organ für christliche Kunst, herausgeg. und red. v. Fr. Baudri. Organ des christl. Kunstvereins für Deutschland. 7. Jahrg. 1857. 26 Nrn. (à 1½ B.) Mit artist. Beilagen. gr. 4. Köln. 3 Thlr.
- The art-journal. (New series: containing the royal gallery.) fol. London 1857. 12 n. each n. 2 s. 6 d.
- L'Artiste, les arts et les lettres. grand in-4. Paris 1857. Paraisant tous les dimanches. 50 fr.
- Archiv für die zeichnenden Künste, mit besonderer Beziehung auf Kupferstecher- und Holzschnidekunst und ihre Geschichte. Herausgegeben von Gymnasiallehrer Stadtbibliothekar Dr. Rob. Naumann, unter Mitwirkung von Rud. Weigel. 2. Jahrg. 1856. 3. Heft. gr. 8. (S. 177—230 mit eingedr. Holzschn. u. Intell.-Bl. S. XXIII—XXXVI.) Leipzig. 18 Sgr.
- Zeitschrift für Bauwesen. Herausgegeben unter Mitwirkung der königl. techn. Bau-Deputation u. d. Architekten-Vereins zu Berlin. Red. von Baurath G. Erbkam. 7. Jahrgang. 1857. 12 Hefte. Fol. (1. u. 2. Hft. 115 S. mit eingedr. Holzschnitten u. 17 Kupfer- u. Steintafeln.) Berlin. 8 Thlr. 20 Sgr.
- Journal belge de l'architecture et de la science des constructions, publié sous la direction de MM. C. D. Versluys et C. Vanderawera; 8^e année, 1856—1857, paraissant mensuellement par livr. gr. in-8. à 2 col. avec planches. Bruxelles. 6 Thlr.
- The builder. An (illustrated weekly) journal for the architect, engineer, operative et artist. 4. London 1857. each n. 5 d.
- Journal, polytechnisches. Eine Zeitschrift zur Verbreitung gemeinnütziger Kenntnisse im Gebiete der Naturwissenschaft, der Chemie, der Pharmacie, der Mechanik etc. Herausgeg. von Dr. Emil Max. Dingler. Jahrg. 1857 oder Bd. 143—146. 24 Hfte. (à circa 80 S.) Mit ca. 30 Steintaf. gr. 8. Stuttgart. 9 Thlr. 10 Sgr.
- Centralblatt, polytechnisches. Unter Mitwirkung von Dr. J. A. Hülse u. W. Stein, Prof., herausgeg. von Dr. G. H. E. Schnermann u. E. Th. Böttcher, Proff. 23. Jahrg. oder Neue Folge-11. Jahrg. 1857. 24 Lieferungen (à 4—5 B.) mit Steintaf. hoch 4. Leipzig. 9 Thlr. 10 Sgr.
- Centralhalle, polytechnische. Zeitschrift zur Verbreitung des Neuesten u. Wissenswürdigsten im Gebiete der Künste, Gewerbe u. Naturwissenschaften. Für Techniker, Künstler, Fabrikanten u. Gewerbetreibende. Herausgeg. v. Doc. Dr. (C. H. Thdr.) Kerndt. 8. Jahrg. 1857. 52 Nrn. (B.) Mit Abbildungen (in eingedr. Holzschnitten). Lex.-8. Leipzig. 3 Thlr. 10 Sgr.
- Möbel-Mode-Journal, neuestes. Herausgeg. v. Louis Beneke. 5. Jahrg. oder Neue Folge. 2. Bd. 12 Lfgn. (à 3—4 Steintafeln). Fol. Berlin. Halbjährlich n. 2 Thlr. 12 Sgr.; einzelne Lieferungen 20 Sgr.
- Annales des travaux publics de Belgique. Documents scientifiques, industriels ou administratifs, concernant l'art des constructions, les voies de communication et l'industrie minière; gr. in-8, T. XIV (1855—1856), de 566—82 pages avec 11 planches. Bruxelles. 3 Thlr. 20 Sgr.
- Journal de l'école impériale polytechnique, publié par le conseil d'instruction de cet établissement. 36^e cahier. Tome XXI in-4, 33 f. 1/2. Paris. 10 fr.
- Prix de 36 cahiers in-4, avec pl. 260 fr.
- The civil engineer and architect's journal. 4. London 1857. 12 n. each n. 2 s.
- The artisan. A monthly record of the progress of civil & mechanical engineering, ship building, steam navigation, the application of chemistry to the industrial arts &c. 4. London 1857. 12 n. each n. 1 s.
- Belgique industrielle, politique, agricole, etc. Moniteur des chemins de fer, usines et des manufactures; paraissant 2 fois par semaine. Bruxelles. in-4. Abonnement par an 6 Thlr. 15 Sgr.
- Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereines. Red.: Ed. Schmidl. 9. Jahrg. 1857. 24 Nrn. (à 1—1½ B. mit eingedr. Holzschnitten). Mit Steintaf. Imp.-4. Wien. 4 Thlr.
- Civilingenieur, der. Zeitschrift für das Ingenieurwesen. Unter besonderer Mitwirkung von Prof. Jul. Weisbach und Kunststr. C. R. Bornemann, herausgeg. von Prof. Dr. Gust. Zeuner. Neue Folge. 3. Bd. 8 Hfte. gr 4. (1. Heft 64 S. mit eingedr. Holzschn. u. 7 Steintafeln in qu. Fol.) Freiberg. 7 Thlr. 10 Sgr.
- Herapath's railway and commercial journal. Steam navigation, mines banks assurances, docks, canals. 4. London 1857. Weekly. each n. 6 s.
- The practical mechanic's journal. 4. London 1857. 12 n. each n. 1 s.
- The mechanic's magazine. 8. London 1857. 12 n. each n. 1 s. 3 d.