

Amtliche Bekanntmachungen.

Nachtrag zu den Vorschriften für die Ausbildung und Prüfung derjenigen, welche sich dem Baufache widmen, vom 18. März 1855.

Zu §. 6.

An die Stelle dieses Paragraphen tritt folgende Bestimmung:

§. 6. Ferner sind folgende Arbeiten einzureichen:

- a) eine Situations-Zeichnung von einem Terrain und eine Darstellung von einem Nivellement in Zeichnung und Tabellen, beides nach eigener Aufnahme. Die Situations-Zeichnung muß bauliche Anlagen und Terrainzeichnung und bei einem Maafsstabe von etwa 4 Ruthen auf einen Zoll, eine Fläche von mindestens 5 Morgen nachweisen. Die Nivellements-Zeichnung kann auf eine Länge von 100 Ruthen bei angemessenem Maafsstabe beschränkt werden. Für den Fall, daß der Candidat die Feldmesser-Prüfung bestanden hat, werden diese Zeichnungen nicht gefordert;
- b) eine Zeichnung von einem alten Bauwerke oder von einer Maschine nach eigener Aufnahme;
- c) die nach dem Nachtrage von heutigem Tage zu §. 7, der Vorschriften für die Königliche Bau-Akademie zu Berlin vom 18. März 1855 zu 1. ad a. b. c. d. e. g., sowie zu 3. speciell angegebenen Zeichnungen und Entwürfe;
- d) ein Kostenanschlag nebst Erläuterungs-Bericht zu einem kleinen Wohnhause, von dem Candidaten selbst verfaßt und geschrieben, auch mit seiner Namens-Unterschrift versehen.

Bei allen getuschten Zeichnen-Arbeiten, welche nicht auf bloße Charakterisirung durchschnittener Theile sich beschränken, dürfen nicht mehr als zwei Farben angewendet werden. Bei Anwendung von Tonpapier ist jedoch außerdem das Aufsetzen einer Lichtfarbe gestattet. Die Zeichnungen ad a. und b. müssen von dem Candidaten unter Beifügung des Datums und der Jahreszahl unterschrieben, auch hinsichtlich der durch den Candidaten bewirkten eigenhändigen Ausführung in der Regel entweder von dem betheiligten Lehrer der Bau-Akademie zu Berlin, oder von einem Baumeister, der die Prüfungen für den Staatsdienst abgelegt hat, durch Namens-Unterschrift beglaubigt werden. Die Zeichnungen, für welche die geforderte Beglaubigung durch eine der bezeichneten Personen nicht zu erlangen ist, müssen mit einer von dem Candidaten selbst geschriebenen Versicherung an Eidesstatt, daß er dieselben eigenhändig ohne fremde Beihülfe gefertigt habe, versehen werden. Diejenigen Candidaten, welche ausnahmsweise von dem Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten von der zweijährigen Studienzeit auf der Bau-Akademie zu Berlin dispensirt werden (§. 5. ad c.), haben Behufs Zulassung zur Bauführer-Prüfung gleichfalls die vorstehend unter a. b. c. und d. angeführten Arbeiten anzufertigen, und der Königlichen Technischen Bau-Deputation einzureichen. Hinsichtlich der Beglaubigung dieser Arbeiten gilt das, was in Betreff

VII.

der Beglaubigung der Zeichnungen ad a. und b. oben bestimmt ist.

Der obige §. 6. tritt für diejenigen Candidaten, welche seit October 1856 in die Bau-Akademie eingetreten sind, sofort in Kraft. Den Candidaten, welche vor diesem Termin in die Bau-Akademie aufgenommen sind, bleibt es freigestellt, die betreffenden Arbeiten noch nach §. 6. der Vorschriften vom 18. März 1855 anzufertigen und der Königlichen Technischen Bau-Deputation Behufs Zulassung zur Bauführer-Prüfung einzureichen.

Zu §. 33. und §. 35.

An die Stelle dieser Paragraphen treten nachfolgende Bestimmungen:

§. 33. Nach bestandener Bauführer-Prüfung wird der Candidat auf Grund des von der Prüfungs-Behörde vorzulegenden Prüfungs-Zeugnisses (§. 10.) von dem Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zum Bauführer ernannt, und bei derjenigen Königlichen Regierung, in deren Bezirk er zunächst in Beschäftigung treten will — im Falle der Beschäftigung in Berlin, bei der Königlichen Ministerial-Bau-Commission — vereidigt, sofern derselbe nicht etwa bereits als Feldmesser den Dienst geleistet hat.

Derselbe ist verpflichtet:

- 1) eine Nachweisung seiner Beschäftigung nach anliegendem Schema A am Schlusse jedes Jahres bei dem Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten einzureichen, sowie
- 2) jeder Aufforderung des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zur Uebernahme einer Beschäftigung, insoweit 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.

§. 35. Nach Ablegung der Baumeister-Prüfung für den Staatsdienst wird der Bauführer auf Grund des von der Prüfungs-Behörde vorzulegenden Prüfungs-Zeugnisses (§. 18.) von dem Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten zum Baumeister ernannt.

Derselbe ist verpflichtet:

- 1) eine Nachweisung seiner Beschäftigung nach anliegendem Schema B am Schlusse jedes Jahres bei dem Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten einzureichen, sowie
- 2) 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.

Berlin, den 22. Januar 1857.

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

Nachweisung
der Beschäftigung des Bauführers N. N. im Laufe des Jahres 18 . .

A.

Vornamen.	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.	Be-merkungen.

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

B.

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

Nachtrag zu den Vorschriften für die Königliche Bau-Akademie zu Berlin, vom 18. März 1855.

Zu §. 7.

In dem Lehrgange für künftige Bauführer werden fortab von den Studirenden die nachfolgenden Arbeiten gefordert, von deren Ausführung die Ertheilung der Testate über die regelmässige Benutzung der betreffenden Unterrichts-Stunden (§. 34.) abhängig ist:

- Zu I. Landbaukunst nebst Linear-, Architektur- und Ornament-Zeichnen:
- ad a. in dem mit Zeichnen-Uebungen verbundenen Unterrichte in der Bau-Constructions-Lehre in jedem Semester zwei Blatt Zeichnungen, also zusammen vier Blatt;
 - ad b. in dem mit Zeichnen-Uebungen verbundenen Unterrichte in der Projections-Lehre und Perspective ein Blatt Zeichnungen aus der Projections-Lehre und eine perspectivische Zeichnung, aus welcher zu ersehen sein muß, daß der Studirende mit den Regeln der Linear-Perspective und der perspectivischen Schatten-Construction vertraut ist;
 - ad c. in dem mit Zeichnen-Uebungen verbundenen Unterrichte in den wichtigsten Formen der antiken Baukunst, in jedem Semester ein Blatt Zeichnungen, also zusammen vier Blatt;
 - ad d. in dem Unterrichte über die Einrichtung und Construction einfacher Gebäude, in jedem der ersten beiden Semester zwei Blatt Bauzeichnungen und in jedem der zwei folgenden Semester ein Project zu einem einfachen Gebäude, also zusammen vier Blatt Bauzeichnungen und zwei Bau-projecte;
 - ad e. in dem Unterrichte über landwirthschaftliche Baukunst, in jedem Semester ein Project zu einem landwirthschaftlichen Gebäude, also zusammen zwei Projecte;
 - ad g. in dem Unterrichte über Ornamenten-Zeichnen, in jedem Semester ein Blatt, also zusammen vier Blatt Zeichnungen, von denen zwei auf Tonpapier getuscht sein müssen.

Zu den ad d. und e. vorgeschriebenen Bauprojecten darf der Maafsstab in der Regel nicht kleiner sein, als hinsichtlich der Grundrisse und Balkenlagen $\frac{1}{120}$, hinsichtlich der Anlagen und Durchschnitte $\frac{1}{60}$ und hinsichtlich der Details $\frac{1}{48}$ der wirklichen Längen. Die Entwürfe sind, insofern bei denselben Massivbau angenommen, nach einem in antiker Auffassung durchgebildeten Baustyl auszuarbeiten.

Zu 3. Maschinen-Bau:

in dem Unterrichte über Maschinenbau, in jedem Semester ein Blatt, also zusammen zwei Blatt Zeichnungen, von denen das eine Maschinen-Details, das andere eine der auf Baustellen gebräuchlichen Hilfsmaschinen darstellen muß.

Die Anfertigung der Zeichnungen und Entwürfe erfolgt nach Anweisung der Lehrer, welche auch deren Reihenfolge bestimmen. Sämmtliche Zeichnungen und Entwürfe sind unter Angabe des Datums und der Jahreszahl ihrer Vollendung von dem Verfertiger zu unterschreiben und hinsichtlich der eigenhändigen Anfertigung durch denselben von dem betreffenden Lehrer zu beglaubigen. Sie müssen in der Regel in den dazu bestimmten Unterrichts-Stunden gefertigt werden; es darf jedoch mit Beistimmung der Lehrer auch außer den Unterrichts-Stunden daran gearbeitet werden. Ergeben sich bei dem Lehrer Zweifel über die eigenhändige Anfertigung der Zeichnungen durch den Studirenden, so hat der Lehrer seine Beglaubigung zu versagen.

Die sämmtlichen vorstehend angegebenen Zeichnungen und Entwürfe müssen demnächst bei der Meldung zur Bauführer-Prüfung durch den Candidaten der Königlichen Technischen Bau-Deputation eingereicht werden, und treten fortan an Stelle der Arbeiten, welche nach §. 6. c. d. e. f. g. und h. der Vorschriften für die Ausbildung und Prüfung derjenigen, welche sich dem Baufache widmen, vom 18. März 1855, seither vorgelegen gewesen sind.

Berlin, den 22. Januar 1857.

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

Circular-Verfügung, die Anzeigen der Baumeister und Bauführer betreffend, wenn sie Beschäftigung suchen, oder von einer Beschäftigung zu einer anderen übergegangen sind.

Nach Bestimmung der Circular-Verfügungen vom 25. April und 23. September 1852 haben die Baumeister und Bauführer dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten Anzeige davon zu machen, wenn sie beschäftigungslos, oder von einer Beschäftigung zu einer anderen übergegangen sind, damit ersehen werden könne, ob und welche Baumeister und Bauführer für die specielle Beaufsichtigung der in Angriff zu nehmenden Staatsbauten disponibel sind. Auch nach Erlafs der Circular-Verfügung vom 21. d. M. bleibt diese Bestimmung in Kraft; indess ist es nicht mehr erforderlich, bei diesen Separat-Anzeigen alle diejenigen Angaben zu machen, welche die Verfügung vom 23. September 1852 vorschreibt. Es genügt vielmehr, bei den Anzeigen wegen Beschäftigungslosigkeit, wegen Uebernahme einer neuen Beschäftigung, oder wegen Uebertritt von einer Beschäftigung zu einer anderen, nur anzugeben:

- 1) Vor- und Zunamen,
- 2) Aufenthaltsort,
- 3) bei welchen Arbeiten der Betreffende zuletzt beschäftigt gewesen,
- 4) zu welchen Arbeiten er übergeht, und event.
- 5) welche Wünsche er in Betreff seiner ferneren Beschäftigung hegt.

Die Bestimmung ad 4. der Circular-Verfügung vom 6. Juli 1848, daß die Regierungen für den Fall, wenn dieselben die zu Bauten in ihren Bezirken erforderlichen Baumeister und Bauführer nicht zu ermitteln vermögen, bei dem Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten die Ueberweisung solcher zu beantragen haben, bleibt ferner in Kraft; doch erwarte ich, daß die Regierungs-Bauräthe sich eifrigst bemühen werden, die für die Bauten in ihrem Geschäftsbereiche erforderlichen und geeigneten Bautechniker möglichst selbst zu ermitteln, und sind insbesondere Ueberweisungs-Anträge zu Hilfsleistungen und Vertretungen auf kurze Zeit in der Regel nicht hierher zu richten.

Die Bestimmung ad 5. der gedachten Verfügung, welche auch in die Verfügung vom 25. April 1852 übergegangen ist, daß die Baumeister und Bauführer auch persönlich bei den mit Führung der Beschäftigungslisten beauftragten Ministerial-Beamten Erkundigungen über offene Beschäftigung einziehen können, kommt nach den neueren Bestimmungen der Circular-Verfügung vom 21. d. M. außer Anwendung.

Die Königliche Regierung wird beauftragt, den in Ihrem Bezirke sich aufhaltenden Baumeistern und Bauführern — mit Ausnahme der bei Eisenbahnen beschäftigten — die erforderliche Mittheilung zugehen zu lassen.

Berlin, den 31. Januar 1857.

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

An sämtliche Königl. Regierungen,
incl. Sigmaringen, und die Königl.
Ministerial-Bau-Commission.

Circular-Verfügung, betreffend die Ausstellung von Abnahme-Attesten über die unter Bewilligung von Staatsprämien ausgeführten Gemeinde- und Kreis-Chausseebauten.

Indem ich die von der Königlichen Regierung in dem Berichte vom 2. v. M. ausgeführte Ansicht billige, wonach die

Aufnahme und Revision von Revisions- oder Abnahme-Berechnungen über den chausseemäßigen Ausbau nicht fiscalischer Chausseen Seitens der Königlichen Regierungen, als entbehrlich und mit unverhältnismäßiger Arbeit und Kosten verbunden, in Wegfall zu bringen ist, genehmige ich hierdurch in Uebereinstimmung mit meinem früheren Erlafs an den Königlichen Ober-Präsidenten der Provinz Preußen vom 16. März 1855 (III. 1291), von dem ein Auszug beiliegt, daß in Zukunft die Aufnahme und Revision der Kosten-Nachweisungen über den unter Bewilligung von Staatsprämien zur Ausführung gelangten Bau von Gemeinde- oder Kreis-Chausseen unterbleibe, und es nach Vollendung des Baues bei der Ausstellung eines Abnahme-Attestes sein Bewenden habe.

Berlin, den 13. Februar 1857.

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

An sämtliche Königliche Regierungen.

Extract.

— — Zugleich erkenne ich, der mitunterzeichnete Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, die von Ew. Excellenz in dem gedachten Berichte gleichzeitig ausgesprochene Voraussetzung bezüglich der Nichtanwendbarkeit der Bestimmungen des Finanz-Ministerial-Rescripts vom 20. März 1842 als zutreffend an, und bemerke dabei ergebenst, daß über Kreis-Chausseebauten eine Vertragsschließung mit dem Staate und die Beibringung förmlicher Revisions-Kostennachweisungen nach vollendetem Bau entbehrlich ist. Dagegen wird es sich empfehlen, daß auch bei diesen Bauten — wie dies bezüglich der Gemeinde-Chausseebauten in der Circular-Verfügung vom 3. resp. 19. März pr. ausdrücklich angeordnet ist — von den Königlichen Regierungen auf eine technische Revision des Chausseebaues nach dessen Vollendung und auf Vorlegung eines darüber sprechenden Revisions-Attestes gehalten werde.

Berlin, den 16. März 1855.

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

Der Finanz-Minister.
Im Auftrage
v. Pommer-Esche.

An den Königl. Ober-Präsidenten Wirklichen
Geheimen Rath Herrn Eichmann Excellenz
zu Königsberg.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben:

den Wirklichen Admiralitätsrath Pfeffer und den Regierungs- und Baurath Salzenberg, beide in Berlin, zu Mitgliedern der Königl. technischen Bau-Deputation ernannt, ferner nachstehenden Baubeamten den Charakter als Baurath verliehen:

dem Ober-Bauinspector Giese zu Trier,
- - Pohlmann zu Königsberg,
- - Keller zu Sigmaringen,
- - Treplin zu Potsdam,
- - Monjé zu Münster,

dem Wasser-Bauinspector Rampoldt zu Oppeln,
dem Bauinspector Linke zu Ratibor und
dem Mitgliede der Telegraphen-Direction in Berlin, Bauinspector Borggreve.

Befördert sind:

der Bauinspector Arnold in Hohenstein zum Ober-Bauinspector in Oppeln,

der Ober-Ingenieur Hoffmann zu Breslau zum Eisenbahn-Bauinspector daselbst, und
der Kreis-Baumeister Carl Wilh. Hoffmann zu Creuzburg zum Bauinspector in Hohenstein.

Ernannt sind:

der Land-Baumeister Altgelt in Berlin zum Mitgliede der Königl. technischen Deputation für Gewerbe unter Aufgabe seiner Stelle bei der Königl. Telegraphen-Verwaltung,
der Baumeister Ed. Koch zum Eisenbahn-Baumeister beim technischen Eisenbahn-Bureau im Königl. Ministerium für Handel etc. zu Berlin,
der Baumeister Westphal zum Eisenbahn-Baumeister in Stargard bei der Stargard-Posener Eisenbahn,
der Baumeister von Vagedes zum Eisenbahn-Baumeister in Guben bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn,
der Baumeister Bachmann zum Eisenbahn-Baumeister bei der Oberschlesischen Eisenbahn,
der Baumeister Siegert desgleichen bei derselben Eisenbahn und der Baumeister Warsow zum Kreis-Baumeister in Düren.

Versetzt sind:

der im Ressort des Königl. Kriegs-Ministeriums angestellte Baurath Bölcke von Potsdam nach Berlin,

der Land-Baumeister Böckler zu Cöln nach Potsdam und der Kreis-Baumeister Lange zu Düren nach Crefeld.

Dem Kreis-Baumeister Nell ist gestattet, seinen Wohnsitz von Linz nach Coblenz, und

dem Kreis-Baumeister Wedeke, seinen Wohnsitz von Kyritz nach Wittstock zu verlegen.

Die provisorische Wahrnehmung der zweiten Baumeister-Stelle für die Militair-Bauten in Berlin ist dem Baumeister Becker übertragen.

Der Kreis-Baumeister Treuhaupt tritt die ihm übertragene Stelle in Pasewalk nicht an, und bleibt vorläufig noch im Regierungs-Bezirk Frankfurt a. O. beschäftigt.

Der Bauinspector Walger zu Crefeld tritt am 1. August d. J. in den Ruhestand.

Der Regierungs- und Baurath Obuch in Bromberg, dem im Februar d. J. von des Königs Majestät der Charakter als Geheimer Regierungsrath verliehen worden war, ist gestorben.

Der Regierungs- und Baurath Uhlig in Stettin ist gestorben.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

W o h n h a u s i n D r e s d e n .

(Mit Zeichnungen auf Blatt 31 bis 34 im Atlas.)

Zur Erläuterung des auf Blatt 31 bis 34 mitgetheilten Entwurfs zu einem Wohnhause, welcher in allen seinen wesentlichen Theilen aus den gegebenen Zeichnungen verständlich sein dürfte, bleibt nur die kurze Notiz hinzuzufügen, daß die Lage des Gebäudes inmitten des trefflichen Gartens des Besitzers, des Herrn Dr. Struve

in Dresden, gedacht werden muß. Die Anordnung der Räumlichkeiten in den Grundrissen ist den speciellen Bedürfnissen desselben gemäß erfolgt und bedarf keiner weiteren Detaillirung. — Das Material, aus welchen die Façaden gearbeitet sind, ist Pirnaer Sandstein.

H. Nicolai.

G r a b d e n k m a l z u M i s d r o y .

(Mit Zeichnungen auf Blatt 35 im Atlas.)

Das auf Blatt 35 dargestellte Grabdenkmal für den im Juli 1854 zu Misdroy verstorbenen Ober-Appellations-Gerichts-Präsidenten Herrn Kisker wurde im Auftrage der Wittve bereits im October 1854 entworfen; mannigfache Hindernisse jedoch verzögerten die Vollendung der Ausführung, so daß die Aufstellung des Denkmals erst in diesem Frühjahr (1857) wird bewirkt werden können.

Das Grab, welches eine selten günstige Lage am Meeresstrande hat, ist mit einer behauenen Granitplatte bedeckt, auf der sich die aus polirtem Oderberger Granit gefertigte Stele erhebt. Das Medaillon mit dem Portrait des Verstorbenen ist in weißem Marmor, die krönende Figur — der Dämon des Gesetzes mit Richterstab, Waage und Gesetzestafel — aus bronziertem Zink-

gufs, das umschliessende Gitter aus Gufseisen hergestellt. Auf der Rückseite der Stele befinden sich drei Grabesrosen. Sämmtliche Bildhauer- und Steinmetz-Arbeiten sind

in Berlin, und zwar erstere von dem Bildhauer Herrn Dankberg, letztere von dem Steinmetz-Meister Herrn Müller, ausgeführt worden.

F. Adler.

Zur Theorie der Brückenbalkensysteme.

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

(Schluss.)

§. 9.

Ermittelung der größten Widerstände in den Constructionstheilen eines How'schen Systems für eine über den Träger gleitende Belastung.

Die im §. 7 und 8 erfolgten allgemeinen Untersuchungen gestatten einen klaren Blick in die Wirkungsart einer derartigen Balkenform und gewähren auch dem Techniker Sicherheit in Bezug auf die Art der Construction je nach den zu überwindenden Kräften. Es bedarf jedoch noch der Bestimmung der Gröfse des Widerstandes, den ein einzelner Constructionstheil im ungünstigsten Falle zu erleiden hat, das heißt, es bleibt zu prüfen, für welchen Werth von z ein Constructionstheil den größten Widerstand in rückwirkender oder absoluter Festigkeit zu entwickeln hat.

Es wird dabei die Feststellung der Anzahl Pfunde, welchen ein Constructionstheil der einen oder andern Festigkeit zu widerstreben hat, erfolgen.

Das How'sche System ist als Beispiel hier angenommen, indem es leicht wird, unter ähnlichen Schlüssen jedes andere System zu beleuchten.

In der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1851, Heft IX und X, pag. 271 §. 8, findet man sub No. 53, 54, 55 und 56 die Ausdrücke für die Pressungen der einzelnen Constructionstheile:

$$1) \text{ die Streben } N_x = A \Delta \frac{\varphi(x)}{\Delta x} \sqrt{1 + \left(\frac{\Delta x}{h}\right)^2}$$

$$2) \text{ die Verticalanker } P_x = -A \frac{\Delta \varphi(x)}{\Delta x}$$

$$3) \text{ der untere Rahmen } T'_x = -A \frac{\varphi(x)}{h}$$

$$4) \text{ der obere Rahmen } T_x = A \frac{\varphi(x - \Delta x)}{h}$$

Unter Berücksichtigung der in §. 3 der genannten Abhandlung gewählten Bezeichnung

$$A \varphi(x) - A \varphi(x - \Delta x) = A \Delta \varphi(x)$$

und Substitution in die vorigen Gleichungen, erhält man dieselben mit Rücksicht auf die in den früheren Paragraphen ausgeführten Prüfungen für die folgenden Untersuchungen brauchbarer. Sie lauten dann

$$I) N_x = [A \varphi(x) - A \varphi(x - \Delta x)] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2 \cdot \Delta x^2}}$$

$$II) P_x = - [A \varphi(x) - A \varphi(x - \Delta x)] \cdot \frac{1}{\Delta x}$$

$$III) T'_x = -A \varphi(x) \frac{1}{h}$$

$$IV) T_x = A \varphi(x - \Delta x) \cdot \frac{1}{h},$$

wodurch sie in ihren Schwankungen für variable Belastung als Functionen des Kräftepaares $A \varphi(x)$ sich klarer darstellen, welche in den früheren Erörterungen beleuchtet sind.

Bei Beurtheilung der Streben für eine bestimmte Ordinate x handelt es sich nur um Erwägung des Ausdrucks $A \varphi x - A \varphi(x - \Delta x)$ für ein variables z , da der übrige Theil der Formel constant ist, und sind hier wieder die Fälle zu unterscheiden, welche im §. 7 in Betreff der horizontalen Kräfte erwogen sind.

A. Ist nämlich die Belastung πz noch nicht bis zum Querschnitt des Trägers an der Ordinate x vorgeschritten, also $z \leq x$, so findet man (für P den Werth aus Gleichung No. 17 genommen)

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

Hiernach ist analog

$$A \varphi(x - \Delta x) = P(x - \Delta x) - p \frac{(x - \Delta x)^2}{2} - \pi z \left(x - \Delta x - \frac{z}{2}\right)$$

und folglich

$$A \varphi(x) - A \varphi(x - \Delta x) = P \Delta x + p \frac{\Delta x^2 - 2x \Delta x}{2} - \pi z \cdot \Delta x.$$

Substituirt man dies in Gleichung I, so findet man

$$N_x = \left[(P - \pi z) + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}.$$

Mit Bezug auf §. 7, sub B, nimmt dieser Werth dann eine Eminenz an, wenn z die Bedingungsgleichung No. 25 erfüllt:

$$z^4 - 3lz^3 - \frac{l^2 z^2}{2} - 2l^3 z \cdot \frac{\pi + 4p}{\pi} + \frac{3p}{\pi} l^4 = 0,$$

oder wenn $z = z_1$ wird. Mit Rücksicht darauf wird also

$$Ia) N_x = \left[(P - \pi z) + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}.$$

Laut §. 7, sub B, nimmt der Werth $P - \pi z$ für ein Wachsen von z ab, bis $z = z_1$ wird. Ist also $x < z_1$, so nimmt $P - \pi z$ jedenfalls bis zu dem Punkte $x = z$ ab und die Strebe, welche bei einem Punkte $x < z$ liegt, wird ihre Eminenz erreichen für

$$N_x = \left[(P - \pi z) + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}};$$

z. B. wenn $\frac{p}{\pi} = \frac{3}{2}$, ist $P - \pi z = 0,312 \dots pl$, dagegen

wenn $\frac{p}{\pi} = \frac{1}{2}$, ist $P - \pi z = 0,2389 \dots pl$.

Man erhält daher für $\frac{p}{\pi} = \frac{3}{2}$

$$N_x = \left[0,312 \dots pl + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}$$

und für $\frac{p}{\pi} = \frac{1}{2}$

$$N_x = \left[0,2389 \dots pl + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}$$

Man muß hier dasjenige x wohl unterscheiden, welches die Lage des Constructionstheiles bestimmt, von demjenigen x im §. 7, welches dort den Querschnitt bezeichnet, in welchem überhaupt die horizontalen oder verticalen Kräfte eines Systems einen eminenten Werth annehmen, je nachdem die Belastung πz vorgeschritten ist.

Schreitet z weiter vor und ist $x > z$, so nimmt der Werth $P - \pi z$ wieder zu, da er eben von seinem Minimalwerth wieder aufsteigt und erreicht für $z = x$, also da, wo die Strebe liegt, ein Maximum, welches auch N_x zu einer Eminenz erhebt, die jedoch durch den weiteren Fortschritt von z wie sub *B* erörtert ist, nicht berücksichtigt zu werden braucht.

B. Wird bei dem weiteren Wachsen $z \geq x$, so wird das Kräftepaar

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

und mithin durch analoge Schlüsse, wie sub *A*,

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

so daß $N_x = \left[P + (p + \pi) \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}$.

Hierin wird N_x ein Maximum oder Minimum, wenn P als Function von z Eminenzen zwischen den Grenzen $z = x$ bis $z = 2l$ erreicht. Dies erfolgt nach §. 4 sub *A* für $z = l$ und $z = 2l$, für welche Fälle

$$P = \frac{3}{8}pl + \frac{7}{16}\pi l \text{ und}$$

$$P = \frac{3}{8}(p + \pi)l \text{ wird,}$$

so daß demnach wieder 2 Eminenzwerthe für die Strebe sich ergeben, nämlich

$$\text{Ib) } N_x = \left[P + (p + \pi) \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}$$

und

$$\text{Ic) } N_x = \left[P + (p + \pi) \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}$$

C. Entweicht die Belastung über den Stützpunkt m , indem sie sich von o ablöst, so nimmt das Kräftepaar im Querschnitt x , so lange $x > 2l - z$ ist, die Gestalt an (für P den Werth aus Gleichung No. 22 angenommen)

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

und demnach ist

$$A\varphi(x) - A\varphi(x - \Delta x) = P\Delta x + (p + \pi) \frac{(\Delta x^2 - 2x\Delta x)}{2} + \pi(2l - z)\Delta x,$$

so daß

$$N_x = \left[P + \pi(2l - z) + (p + \pi) \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}.$$

Der Werth von $P + \pi(2l - z)$ ist in §. 7 sub *B*, bei Gleichung *c*, näher geprüft, und hat sich ergeben, daß $P + \pi(2l - z)$ wächst, wenn z abnimmt und sein Maximum für den Werth z'' aus Gleichung No. 26 erlangt. Hiernach erhält man den zugehörigen Eminenzwerth für die Strebe

$$\text{Id) } N_x = \left[P + \pi(2l - z) + (p + \pi) \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}.$$

D. Wird endlich $z < 2l - x$, für welchen Fall

$$A\varphi(x) = Px - px^2 \text{ ist, also}$$

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

so erhält man

$$N_x = \left(P + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right) \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}.$$

Hierin nimmt P ab, bis $z = l$, und erreicht für letztere ein Minimum, nämlich

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

wächst dann wieder von $z = l$ bis $z = 2l$ und erreicht ein Maximum für $z = 2l$, nämlich $P = \frac{3}{8}pl$.

Demnach ergeben sich für die weitere allmähige Entlastung die anderen eminenten Werthe für die Strebe

$$\text{Ie) } N_x = \left[P + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}$$

und

$$\text{If) } N_x = \left[P + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}.$$

Unter ganz gleichen Betrachtungen findet man die 6 verschiedenen Eminenzwerthe der Widerstände in den Verticalankern

$$\text{IIa) } P_x = (P - \pi z) + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2}$$

$$\text{IIb) } P_x = P + (p + \pi) \frac{(\Delta x - 2x)}{2}$$

$$\text{IIc) } P_x = P + (p + \pi) \frac{(\Delta x - 2x)}{2}$$

$$\text{IId) } P_x = [P + \pi(2l - z)] + (p + \pi) \frac{(\Delta x - 2x)}{2}$$

$$\text{IIe) } P_x = P + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2}$$

$$\text{IIIf) } P_x = P + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2}.$$

Die Untersuchung der Rahmen wird sich bloß auf eine Prüfung des Kräftepaares

$$A \cdot \varphi(x)$$

in dem Querschnitt bei x basiren.

E. So lange nämlich die Belastung πz noch nicht bis zu dem Querschnitt bei x , wo der zu untersuchende untere Rahmentheil liegt, vorgeschritten ist, also $z \leq x$, so ergibt sich

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

Es erreicht dies einen Eminenzwerth für

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

Substituirt man hierin für P den Werth aus Gleichung No. 17, so erhält man nach gehöriger Reduction

$$27) \quad z^3 - \frac{9}{4}lz^2 - \left(\frac{x-8l}{4x}\right)l^2z - \frac{1}{2}l^3 = 0.$$

Bezeichnet man die Wurzel dieser Gleichung, durch welche $A\varphi(x)$ zu einer Eminenz sich gestaltet, durch z_{III} , so erhält man den betreffenden eminenten Werth des unteren Rahmens für z zwischen den Grenzen $z=0$ und $z=x$

$$IIIa) \quad T'_z = - \left[Px - \frac{px^2}{2} - \pi z \left(x - \frac{z}{2} \right) \right]_{z=z_{III}} \frac{1}{h}.$$

F. Wird die Belastung weiter vorgeschoben, so daß $z \geq x$ ist, so wird

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

Dieser Werth gelangt zu einer Eminenz, sobald P zu einer Eminenz sich gestaltet, und dieses findet statt, nach §. 4 sub A, für $z=l$, wodurch $P = \frac{3}{8}pl + \frac{7}{16}\pi l$, und ferner für $z=2l$, wodurch $P = \frac{3}{8}(p + \pi)l$ wird.

Demnach ergeben sich die eminenten Werthe des unteren Rahmens für eine Stellung der Belastung zwischen den Grenzen $z=x$ bis $z=2l$

$$IIIb) \quad T'_z = - \left(Px - (p + \pi) \frac{x^2}{2} \right)_{z=l} \frac{1}{h}.$$

$$IIIc) \quad T'_z = - \left(Px - (p + \pi) \frac{x^2}{2} \right)_{z=2l} \frac{1}{h}.$$

G. Tritt nunmehr eine allmähige Entlastung ein, indem die Belastung über den Stützpunkt bei m entweicht und den Stützpunkt bei o verläßt, so wird für $x \leq 2l - z$

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

worin P aus Gleichung No. 22 zu entnehmen ist.

Eine Eminenz dieser Gleichung ergibt sich für

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

mithin wenn

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

oder:

für P den Werth aus Gleichung No. 22 substituirt und das Ganze reducirt, für:

$$28) \quad z^3 - \frac{30}{8}lz^2 + \left(\frac{22x+16l}{8x}\right)l^2z - 2\left(\frac{2l-x}{x}\right)l^3 = 0.$$

Bezeichnet man die Wurzel dieser Gleichung mit z_{IV} , so erhält man den betreffenden eminenten Werth des unteren Rahmens für z zwischen den Grenzen $z=2l$ und $z=2l-x$

$$III d) \quad T'_z = - \left[Px - (p + \pi) \frac{x^2}{2} + \frac{\pi}{2}(2l - z) \cdot (2x + z - 2l) \right]_{z=z_{IV}} \frac{1}{h}.$$

H. Entweicht die Belastung endlich noch weiter, wird also $z < (2l - x)$, so nimmt das Kräftepaar die Gestalt an

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

und demnach erhält man die Eminenz desselben, wenn

P sich zu einer Eminenz gestaltet, d. h. nach §. 4 für $z=l$ und $z=2l$.

Demnach ergeben sich die Spannungen des Rahmens für diese Fälle:

$$III e) \quad T'_z = - \left(Px - \frac{px^2}{2} \right)_{z=l} \frac{1}{h},$$

$$III f) \quad T'_z = - \left(Px - \frac{px^2}{2} \right)_{z=2l} \frac{1}{h}.$$

Unter ganz gleichen Untersuchungen erhält man die Spannungen in dem oberen Rahmen

$$IV a) \quad T_z = \left[P(x - \Delta x) - p \frac{(x - \Delta x)^2}{2} - \pi z \left(x - \Delta x - \frac{z}{2} \right) \right]_{z=z_{IV}} \frac{1}{h}$$

$$IV b) \quad T_z = \left[P(x - \Delta x) - (p + \pi) \frac{(x - \Delta x)^2}{2} \right]_{z=l} \frac{1}{h}$$

$$IV c) \quad T_z = \left[P(x - \Delta x) - (p + \pi) \frac{(x - \Delta x)^2}{2} \right]_{z=2l} \frac{1}{h}$$

$$IV d) \quad T_z = \left[P(x - \Delta x) - (p + \pi) \frac{(x - \Delta x)^2}{2} + \pi(2l - z)(2x - 2\Delta x + z - 2l) \right]_{z=z_{IV}} \frac{1}{h}$$

$$IV e) \quad T_z = \left[P(x - \Delta x) - p \frac{(x - \Delta x)^2}{2} \right]_{z=l} \frac{1}{h}$$

$$IV f) \quad T_z = \left[P(x - \Delta x) - p \frac{(x - \Delta x)^2}{2} \right]_{z=2l} \frac{1}{h},$$

wobei jedoch nicht unberücksichtigt zu lassen ist, daß in den Gleichungen No. 27 und 28 für x stets $(x - \Delta x)$ zu substituiren ist, um den Werth von z_{III} und z_{IV} zur Berechnung der Spannungen im oberen Rahmen zu ermitteln.

Bei der Ausführung von dergleichen Rechnungen wird man übrigens besser thun, aus Gleichung No. 27 und 28 für bestimmte z die zugehörigen x zu ermitteln, für welche also zufällig der zugehörige Constructionstheil eben eine eminente Spannung erleidet, und so die zusammengehörigen Werthe von x und z festzusetzen, da der umgekehrte Fall jedenfalls gröfsere Schwierigkeiten macht.

Nach diesen Ermittlungen ergibt sich, daß

„wenn eine Belastung (wie Eisenbahnzüge) über dergleichen Trägerformen hinwegschreitet, indem sie allmähig von einem Endpunkt nach dem andern Endpunkt vorrückt und dann wieder entweicht, indem sie von einem Endpunkt sich lostrennt und über den anderen Stützpunkt abgeht, es 6 Stellungen unter den unendlich vielen Stellungen giebt, welche irgend einen Constructionstheil in eine Maximal- oder Minimalspannung versetzen, und daß demnach dem Constructionstheile diejenige Stärke gegeben werden muß, welche er bedarf, um allen diesen 6 Maximal- und Minimalspannungen zu widerstehen.“

Die Minimalspannungen verdienen hierbei dieselbe Beachtung wie die Maximalspannungen, denn erstere be-

zeichnen oft die Wirkung der absoluten Festigkeit, und je stärker die Minimalspannung sich ergibt, desto mehr absolute Festigkeit hat ein solcher Constructionstheil zu entwickeln.

Verfolgt man die Untersuchungen für irgend einen Träger in Zahlen, so ergibt sich, daß die Constructionstheile stärkere Dimensionen für partielle Belastungen bedürfen, als wie für die gleichmäßigen Maximalbelastungen, welche bisher diesen Berechnungen zu Grunde gelegt wurden.

Nach den vorigen Ermittlungen wird es jedem Techniker nun leicht sein, für irgend ein anderes gewähltes Constructionssystem nach den Formeln von Schwedler die hierauf bezügliche Anwendung zu machen.

Um an einem Zahlenbeispiel ungefähr die Verhältnisse der vorstehenden Berechnungen klar zu machen, sei

$$\begin{aligned} l &= 416' \\ h &= 32' \\ l &= 32 \Delta x \\ \Delta x &= 13' \\ p &= 3000 \text{ Pfd.} \\ \pi &= 2000 \text{ Pfd.} \end{aligned}$$

Es sollen N_x und T_x für bestimmte Querschnitte bei x geprüft werden. Die Strebe N_x werde untersucht für $x = 13 \cdot \Delta x = 169'$, dann findet man aus Gleichung No. 25 für obige Zahlenverhältnisse $z_1 = 0,312l$, also $P - \pi z = 0,312 \cdot pl$ und folglich aus Ia

$$N_x = \left[(P - \pi z) + p \frac{(\Delta x - 2x)}{2} \right] \sqrt{\frac{h^2 + \Delta x^2}{h^2}}$$

$$N_{x=169'} = \left[0,312 \cdot 3000 \cdot 416 + 3000 \cdot \frac{(13 - 2 \cdot 169)}{2} \right] \times \sqrt{\frac{32^2 + 13^2}{32^2}}$$

oder $N_{x=169'} = -105912$ Pfd.

Aus der Gleichung Ib findet man

$$N_{x=169'} = \left[\frac{3}{8} \cdot 3000 \cdot 416 + \frac{7}{16} \cdot 2000 \cdot 416 + 5000 \right] \times \frac{(13 - 2 \cdot 169)}{2} \sqrt{\frac{32^2 + 13^2}{32^2}}$$

oder $N_{x=169'} = +21047$ Pfd.

Aus der Gleichung Ic ergibt sich

$$N_{x=169'} = \left[\frac{3}{8} \cdot 5000 \cdot 416 + 5000 \frac{(13 - 2 \cdot 169)}{2} \right] \sqrt{\frac{32^2 + 13^2}{32^2}}$$

oder

$$N_{x=169'} = -35077 \text{ Pfd.}$$

Aus der Gleichung No. 26 findet man ferner für z nach den vorstehenden Zahlenwerthen

$$z = 1,567l.$$

Substituirt man dies in Gleichung Id, so ist

$$P + \pi(2l - z) = 0,433(p + \pi)l, \text{ mithin}$$

$$N_{x=169'} = \left[0,433 \cdot 5000 \cdot 416 + 5000 \frac{(13 - 2 \cdot 169)}{2} \right] \sqrt{\frac{32^2 + 13^2}{32^2}}$$

oder

$$N_{x=169'} = +95135 \text{ Pfd.}$$

Aus der Gleichung Ie findet man ferner für $z = l$

$$N_{x=169'} = \left[\frac{3}{8} \cdot 3000 \cdot 416 - \frac{1}{16} \cdot 2000 \cdot 416 + 3000 \frac{13 - 2 \cdot 169}{2} \right] \times \sqrt{\frac{32^2 + 13^2}{32^2}}$$

oder

$$N_{x=169'} = -77170 \text{ Pfd.}$$

Aus der Gleichung If findet man

$$N_{x=169'} = \left[\frac{3}{8} \cdot 3000 \cdot 416 + 3000 \frac{13 - 2 \cdot 169}{2} \right] \sqrt{\frac{32^2 + 13^2}{32^2}}$$

oder

$$N_{x=169'} = -21047 \text{ Pfd.}$$

Hiernach ergibt sich, daß während die gleichmäßige Maximalbelastung für $z = 2l$ die Strebe N_x bei 169' vom Auflager ab gerechnet, mit 35077 Pfd. in absoluter Festigkeit in Anspruch nimmt, dieselbe Strebe bei den partiellen Belastungen von resp. $0,312l$ und $1,567l$ mit resp. 105912 Pfd. in absoluter oder 95135 Pfd. in rückwirkender Festigkeit in Thätigkeit treten muß. Bei den Verticalankern wird sich ein gleiches Verhältniß bei der Berechnung ergeben.

Für den unteren Rahmen möge hier die gleiche Berechnung folgen, nur soll derselbe für $x = 24 \cdot \Delta x = \frac{3}{4}l$ oder bei $x = 24 \cdot 13 = 312'$ geprüft werden.

Aus Gleichung No. 27 findet man für $x = \frac{3}{4}l$ den Werth von $z = 0,271l$ und wenn man dies in Gleichung No. 17 substituirt, so ergibt sich

$$P = \frac{3}{8}pl + \frac{\pi}{16l^3} [2 \cdot (0,271l)^4 - 6 \cdot l \cdot (0,271l)^3 - l^2 \cdot (0,271l)^2 + 12l^3 \cdot 0,271l]$$

$$\text{oder } P = 0,375pl + 0,192\pi l$$

und demnach aus Gleichung IIIa

$$T_{x=312'} = - \left[(0,375 \cdot 3000 \cdot 416 + 0,192 \cdot 2000 \cdot 416) \cdot 312 - 3000 \cdot \frac{312^2}{2} - 2000 \cdot 0,271 \cdot 416 \left(312 - \frac{0,271 \cdot 416}{2} \right) \right] \frac{1}{32}$$

oder rot.:

$$T_{x=312'} = +243360 \text{ Pfd.}$$

Aus Gleichung IIIb ergibt sich

$$T_{x=312'} = - \left[\left(\frac{3}{8} \cdot 3000 \cdot 416 + \frac{7}{16} \cdot 2000 \cdot 416 \right) 312 - 5000 \frac{312^2}{2} \right] \frac{1}{32}$$

oder

$$T_{x=312'} = -508352 \text{ Pfd.}$$

Aus Gleichung IIIc erhält man für gleichmäßige Maximalbelastung

$$T_{x=312'} = - \left[\frac{3}{8} \cdot 5000 \cdot 416 \cdot 312 - 5000 \frac{312^2}{2} \right] \frac{1}{32}$$

oder

$$T_{x=312'} = 0.$$

Setzt man in Gleichung No. 28 für $x = \frac{3}{4}l$ ein, so erhält man

$$z = 1,738l$$

und diesen Werth in Gleichung No. 22 substituirt, erhält man

$$P = \frac{3}{8}pl - \frac{\pi}{16l^3} [2 \cdot (1,738l)^4 - 10 \cdot 1,738^3 l^4 + 11 \cdot 1,738^2 l^4 - 2l^4]$$

mithin $P = 0,375pl + 0,18895\pi l$. Demnach erhält man aus Gleichung III d unter Berücksichtigung der vorgefundenen Werthe

$$T'_{x=312} = - \left[(0,375 \cdot 3000 \cdot 416 + 0,1889 \cdot 2000 \cdot 416) \cdot 312 - 5000 \cdot \frac{312^2}{2} + \frac{2000}{2} (2 \cdot 416 - 1,738 \cdot 416) \right] \frac{1}{3^{\frac{1}{2}}} \times (2 \cdot 312 + 1,738 \cdot 416 - 2 \cdot 416)$$

oder

$$T'_{x=312} = + 244441 \text{ Pfd.}$$

Entweicht die Belastung weiter, und wird $z = l$, so erhält man aus Gleichung III e

$$T'_{x=312} = - \left[\left(\frac{3}{8} \cdot 3000 \cdot 416 - \frac{1}{16} \cdot 2000 \cdot 416 \right) 312 - \frac{3000 \cdot 312^2}{2} \right] \frac{1}{3^{\frac{1}{2}}}$$

oder

$$T'_{x=312} = - 506730 \text{ Pfd.,}$$

und wenn endlich $z = 0$ geworden ist, so ergibt sich aus Gleichung III f

$$T'_{x=312} = - \left[\frac{3}{8} \cdot 3000 \cdot 416 \cdot 312 - 3000 \cdot \frac{312^2}{2} \right] \frac{1}{3^{\frac{1}{2}}}$$

oder

$$T'_{x=312} = 0.$$

Während also der Rahmen für $x = \frac{3}{4}l$ bei gleichmäßiger Maximal- und Minimalbelastung sich stets ohne jede Spannung fand, hat derselbe für die partiellen Belastungen

$$244441 \text{ Pfd. rückwirkende, resp.} \\ 508352 \text{ Pfd. absolute Festigkeit}$$

zu entwickeln.

Dieselben Resultate würden sich auch bei Berechnung des oberen Rahmens ergeben, und diese Zahlenbeispiele zeigen zur Genüge, wie wichtig es für den Techniker ist, die Wirkung der partiellen Belastungen kennen zu lernen.

Noch ein Gegenstand möge hier nicht unbeachtet bleiben und eine kurze Erwähnung finden, der bisher bei den Bauausführungen sich wohl bemerklich gemacht, aber in der Theorie noch keine rechte Basis gewonnen hat.

Verfolgt man die Wirkung des unteren Rahmens in dem vorstehenden Zahlenbeispiele, so ergibt sich, daß während bei der Entlastung die Belastung sich von $z = 1,738l$ bis $z = l$ bewegt oder den Weg $1,738l - l = 0,738l = 0,738 \cdot 416 = 307$ Fuß zurücklegt, die Spannung dieses Rahmens von 244441 Pfd. rückwirkender Festigkeit durch Null in 506730 Pfd. absolute Festigkeit übergehen muß.

In diesem Verhältniß bildet die Zeit einen wesentlichen Factor, denn je schneller sich die Belastung bewegt, desto schneller fallen die Belastungen auf die einzelnen Constructionstheile, und desto größer wird die stoßweise Wirkung der übergleitenden Belastungen.

Nimmt man einen langen Eisenbahntrain als Belastung an, so wird der Weg von 307 Fuß in circa 10 Se-

VII.

cunden zurückgelegt sein, innerhalb welcher Zeit ein Wechsel der Spannung in dem Rahmen von

$$752171 \text{ Pfd. oder}$$

pro Secunde von 75217 Pfd. im Durchschnitt vor sich geht, wobei noch die unrichtige Voraussetzung gemacht ist, daß die Spannungen proportional der Bewegung der Belastung sich ändern.

Bei der Entlastung von $z = 0$ bis $z = 1,738l$, also auf 109 Fuß Länge, wird die Differenz der Spannung 244441 Pfd., mithin pro Secunde bei 27 bis 30 Fuß Geschwindigkeit rot. im Mittel 61110 Pfd.

Je kleiner die Träger, desto schneller werden die Spannungswechsel der einzelnen Constructionstheile, und desto heftiger werden die Stöße werden, weil die Belastungen desto schneller den Weg zwischen den Grenzen $z = 0$ und $z = 2l$ zurücklegen können.

Dieser Gegenstand hat hier nur flüchtig berührt werden können, bietet aber auch in diesem kurzen Blick schon ein ziemlich klares Bild von der verschiedenen Wirkung schnell oder langsam sich bewegender Belastungen.

Allgemeine Bemerkungen.

Die allgemeinen Untersuchungen, welche über die Wirkungsart der einzelnen Constructionstheile einer auf 3 Stützpunkten gelegenen Balkenform von der Gestalt $\psi(x) = h$ in dem Vorigen durchgeführt sind, lassen sich auch in der Art bewerkstelligen, daß man den Krümmungsradius der Biegungcurve verfolgt, und für diejenigen Abscissen, für welche derselbe zu einem Minimum wird, erreicht dann das Kräftepaar $Aq(x)$ sein Maximum und der Verticalwiderstand $\frac{\partial Aq(x)}{\partial x}$ sein Minimum; ebenso wird für diejenige Abscisse, für welche der Krümmungsradius unendlich groß wird, das Kräftepaar $Aq(x)$ gleich Null, da die Biegungcurve hier also ihren Inflexionspunkt hat. Diese Abscissen werden alsdann für ein variables z ebenfalls variable sein und dieselben Resultate ergeben, welche in den früheren über die Schwankung der Maximal- und Minimalquerschnitte gefunden worden sind.

Die Pressungen, welche sich aus den Untersuchungen ergeben, bestimmen natürlich nur den nutzbaren Querschnitt der Constructionstheile, welcher noch um diejenigen Dimensionen vergrößert werden muß, die behufs Verbindung der einzelnen Theile sich als nöthig ergaben, also der Construction halber vorhanden sein müssen.

Bei den vorigen Berechnungen darf man sich jedoch nicht darin täuschen, daß die Hypothesen, welche denselben zum Grunde liegen, sich in der Praxis ganz bewahrheiten sollen. Erstlich stellt die Berechnung die Bedingung, daß zu dem System nur gleichartiges Material verwendet werde, damit keine verschiedenen Elasticitäten darin vortreten. Es würde daher ein großer Fehler sein,

wollte man Gußeisen und Schmiedeeisen in ein und demselben System verwenden und dabei voraussetzen, daß die ermittelten Bedingungen sich auch für ein solches System bewahrheiten sollten.

Ferner liegt der Berechnung die Annahme zum Grunde, daß eine derartige Balkenconstruction pro laufenden Fuß ein constantes Gewicht p behauptet. Vergleicht man mit dieser Annahme die Resultate der Rechnung, welche die Hauptmassen auf den mittleren Stützpunkt verlegen, so ergibt sich schon von selbst, daß diese Annahme eine irrige gewesen; dagegen ist es dem Techniker gestattet, diese Voraussetzung in der Construction möglichst zu erhalten, und da ferner gerade die Hauptlasten auf einen Stützpunkt fallen, so wirken sie dort am wenigsten auf Biegung, und werden daher auch in den gefundenen Resultaten nur unwesentliche Veränderungen hervorbringen. Für das Eigengewicht jedoch eine Function der Abscisse aufzustellen, und diese mit in die Rechnung einzuführen, würde den Gang der Untersuchung noch weitläufiger machen, und möchte eine solche Function sich auch schwer feststellen lassen.

Die Berechnungen ergaben ferner als ein Resultat, daß das Verhältniß von $p : \pi$ wesentlich die Wirkungsart eines derartigen Constructionssystems bedingt. Wollte man daher eine solche Balkenform an einem Modell in $\frac{1}{n}$ Maasstabe prüfen, so darf man nicht vergessen, daß die Festigkeiten der Materialien nur den Quadraten der Dimensionen der Constructionstheile entsprechend abnehmen, während das Eigengewicht sich den Cuben derselben entsprechend vermindert. Es wird daher bei einem solchen Modell das Verhältniß von $p : \pi$ eine bedeutende Veränderung erfahren und die Prüfung desselben ohne gehörige Beleuchtung dieses Verhältnisses von der Theorie aus ungenügende Resultate ergeben.

Jedem, der mit dergleichen Constructionen zu thun hat, wird es jedoch leicht werden, Mittel zu finden, das richtige Verhältniß von $p : \pi$ auch im Modell wieder herzustellen, weshalb hier davon abstrahirt wird.

Das allgemeine Bild des Balkens zeigt ferner als Resultat, daß der mittlere Theil eines solchen Trägers zwischen den Nullpunkten der Biegung wie ein Hebel wirkt, der für gleichmäßige Belastung gleich lange Hebelsarme hat und der für schiefe Belastungen die Eigenthümlichkeit besitzt, die Länge seiner Hebelsarme zu verändern (den Nullpunkt der Biegung zu verlegen) und dadurch stets wieder das Gleichgewicht herzustellen, also für jede Art von Belastung das Gleichgewicht zu erhalten.



Die allgemeine Form des Kräftepaars $A\varphi(x)$ würde,

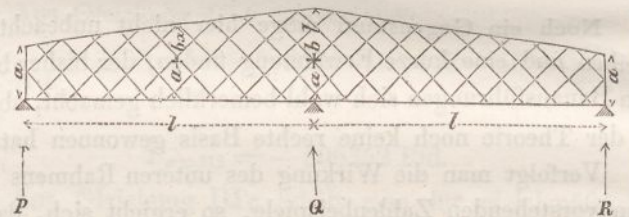
wenn man nach ihr einen Träger formen wollte, die voranstehende Gestalt verlangen. Daß eine solche Form jedoch keinen praktischen Werth haben kann, wird Jedem einleuchten, indem einer derartigen Gestalt durch die Durchkreuzung der Rahmen die Möglichkeit geraubt wird, für schiefe Belastungen sich ins Gleichgewicht zu setzen.

Wenn man daher dies nach Schwedler eine normale Balkenform nennen wollte, wie dieselbe bei 3 Stützpunkten stattfinden müßte, so könnte man dieselbe andererseits auch nur als eine theoretische Spielerei bezeichnen.

Dagegen zeigt die Theorie, und die Praxis hat es auch bewiesen, daß die größte horizontale und verticale Spannung sich gerade über dem mittleren Stützpunkt befinden und daher dort auch die größten Dimensionen verlangen, so lange die Form $\psi(x) = h$ behauptet wird. Da nun besonders die horizontalen Spannungen von $x = \frac{3}{4}l$ bis $x = l$ sehr schnell zunehmen, so hat dies Veranlassung gegeben, daß man die Form des Balkens verändert hat und nicht bloß eine Erhöhung der Stabilität durch größere Querschnitte der Constructionstheile zu erzielen suchte, sondern an dem erwähnten Punkte auch die Form veränderte, indem man den Balken auf dem mittleren Stützpunkt höher macht als an dem Endpunkt des Trägers.

Der Verfasser hat Entwürfe dieser Art von Fairbairn gesehen, und möge daher hier auf das Theoretische dieser Formen kurz eingegangen werden.

Die für die Praxis bequemste Form, welche die Construction erleichtert, besteht in der Gestalt $\psi(x) = a + bx$, wie nachfolgend verzeichnet, und die gewöhnlichen Widersprüche, welche Träger mit gekrümmten Rahmen von den Praktikern erfahren, können allerdings hiergegen nicht erhoben werden.



Eine derartige Form erscheint vom theoretischen Standpunkte aus jedenfalls richtiger, als die Dimensionen der Constructionstheile sich verringern müssen, und dadurch der Kostenpunkt sich wesentlich für solche Constructionen niedriger stellen wird.

Es würde hier zu weit führen, auf den letzteren wichtigen Punkt einzugehen, dagegen möge die theoretische Vorfrage eine kurze Erörterung finden, die jedoch nicht in dem Umfange erfolgen soll, wie die Betrachtung der Balkenform von der Gestalt $\psi(x) = h$, sondern es wird nur die Ermittlung der Pressung auf die 3 Stützpunkte für gleichmäßige Belastung hier erörtert werden, während die Anknüpfung weiterer Untersuchungen, wie in

dem Früheren, Jedem überlassen bleibt und dort nur vollständig durchgeführt ist, um den Gang einer solchen Untersuchung für die schiefen Belastungen in allen Einzelheiten zu verfolgen.

Hat der Balken die Gestalt

$$\psi(x) = a + bx$$

und bezeichnen P , Q und R wieder die Pressungen der Stützpunkte, so finden für gleichmäßige Belastung nach dem Früheren die 3 Fundamentalgleichungen statt:

$$1) \quad P + Q + R - 2pl = 0$$

$$2) \quad 2Pl + Ql - 2pl^2 = 0$$

$$3) \quad \frac{FE}{2} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{Px - \frac{px^2}{2}}{(a+bx)^2}$$

Die dritte Gleichung wird behufs der Integration besser dargestellt durch

$$\frac{FE}{2} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = P \frac{x}{(a+bx)^2} - \frac{p}{2} \frac{x^2}{(a+bx)^2}$$

Integriert man die Gleichung einmal nach x , so ist

$$4) \quad \frac{FE}{2} \frac{\partial y}{\partial x} = \frac{P}{b^2} \left(\ln(a+bx) + \frac{a}{a+bx} \right) - \frac{p}{2b^3} \left((a+bx) - 2a \ln(a+bx) - \frac{a^2}{a+bx} \right) + C$$

Setzt man hierin $x=l$, so wird $\frac{\partial y}{\partial x}$ die Tangente der Biegungcurve auf dem mittleren Stützpunkte gleich Null, mithin

$$5) \quad 0 = \frac{P}{b^2} \left(\ln(a+bl) + \frac{a}{a+bl} \right) - \frac{p}{2b^3} \left((a+bl) - 2a \ln(a+bl) - \frac{a^2}{a+bl} \right) + C$$

Subtrahirt man Gleichung No. 5 von No. 4, so erhält man das vollständige Integral

$$6) \quad \frac{FE}{2} \frac{\partial y}{\partial x} = \frac{P}{b^2} \left(\ln(a+bx) - \ln(a+bl) + \frac{a}{a+bx} - \frac{a}{a+bl} \right) - \frac{p}{2b^3} \left[(a+bx) - 2a \ln(a+bx) - \frac{a^2}{a+bx} - (a+bl) + 2a \ln(a+bl) + \frac{a^2}{a+bl} \right]$$

Integriert man diese Gleichung nochmals nach x , so ergibt sich

$$7) \quad \frac{FE}{2} y = \frac{P}{b^2} \left[\left(\frac{a+bx}{b} \right) [\ln(a+bx) - 1] - x \ln(a+bl) + \frac{a}{b} \ln(a+bx) - \frac{ax}{a+bl} \right] - \frac{p}{2b^3} \left[\left(a + \frac{bx}{2} \right) x - 2a \cdot \frac{a+bx}{b} [\ln(a+bx) - 1] - \frac{a^2 \ln(a+bx)}{b} - x(a+bl) + 2ax \ln(a+bl) + \frac{a^2 x}{a+bl} \right] + C$$

Substituirt man in dieser Gleichung No. 7 für x den Werth o , so wird auch $y = 0$, mithin

$$8) \quad 0 = \frac{P}{b^2} \left[\frac{a}{b} (\ln a - 1) + \frac{a}{b} \ln a \right] - \frac{p}{2b^3} \left[-\frac{2a^2}{b} (\ln a - 1) - \frac{a^2 \ln a}{b} \right] + C$$

und durch Subtraction der Gleichung No. 8 von No. 7 erhält man das vollständige Integral

$$9) \quad \frac{FE}{2} y = \frac{P}{b^2} \left(\frac{a+bx}{b} [\ln(a+bx) - 1] - x \ln(a+bl) + \frac{a \ln(a+bx)}{b} - \frac{ax}{a+bl} - \frac{a}{b} (\ln a - 1) \right)$$

$$\frac{a}{b} \ln a) - \frac{p}{2b^3} \left[\left(a + \frac{bx}{2} \right) x - 2a \frac{a+bx}{b} \times [\ln(a+bx) - 1] - \frac{a^2 \ln(a+bx)}{b} - x(a+bl) + 2ax \ln(a+bl) + \frac{a^2 x}{a+bl} + \frac{2a^2}{b} (\ln a - 1) + \frac{a^2 \ln a}{b} \right],$$

welches unter der Annahme von $x=l$ den Werth von y zu Null macht und sich daher gestaltet

$$10) \quad 0 = \frac{P}{b^2} \left[\frac{a+bl}{b} [\ln(a+bl) - 1] - l \ln(a+bl) + \frac{a}{b} \ln(a+bl) - \frac{al}{a+bl} - \frac{a}{b} (\ln a - 1) - \frac{a}{b} \ln a \right] - \frac{p}{2b^3} \left[\left(a + \frac{bl}{2} \right) l - 2a \frac{a+bl}{b} [\ln(a+bl) - 1] - \frac{a^2 \ln(a+bl)}{b} - l(a+bl) + 2al \ln(a+bl) + \frac{a^2 l}{a+bl} + \frac{2a^2}{b} (\ln a - 1) + \frac{a^2 \ln a}{b} \right]$$

Durch gehörige Reduction dieser letzten Gleichung und Entwicklung von P erhält man endlich

$$P = -\frac{p}{2b} \frac{\left[\frac{3a^2}{b} \ln \frac{a+bl}{a} - 2al + \frac{bl^2}{2} - \frac{a^2 l}{a+bl} \right]}{\left[\frac{2a}{b} \ln \frac{a+bl}{a} - l - \frac{al}{a+bl} \right]}$$

Der Werth von R ist für gleichmäßige Belastung derselbe, und die Pressung auf dem mittleren Stützpunkt ist demnach

$$Q = 2pl - \frac{p}{b} \frac{\left[\frac{3a^2}{b} \ln \frac{a+bl}{a} - 2al + \frac{bl^2}{2} - \frac{a^2 l}{a+bl} \right]}{\left[\frac{2a}{b} \ln \frac{a+bl}{a} - l - \frac{al}{a+bl} \right]}$$

Setzt man

$$a + bl = a \cdot k,$$

so wird

$$P = -\frac{6klk - (k-1)(2+5k-k^2)}{4(k-1)[2klk - (k^2-1)]} pl,$$

oder, einfach bezeichnet, $-\frac{F(k)}{f(k)} pl$.

Hiernach ist also die Pressung eine transcendente Function der Höhenverhältnisse des Trägers, und dieses letztere Verhältniß bestimmt die Constante, der wievielte Theil der ganzen Belastung auf den Endstützpunkt des Trägers fällt.

Wenn der Ausdruck den wahren Werth der Belastung geben soll, so muß derselbe für $k=1$ denjenigen Werth von P ergeben, welcher für die Balkenform $\psi(x) = h$ gilt, also $+\frac{3}{8}pl$. Bei dieser Substitution von $k=1$ ergibt sich aber $\frac{F(k)}{f(k)} = \frac{0}{0}$ als ein unbestimmter Werth.

Prüft man jedoch den Ausdruck weiter, so ergibt sich

$$\frac{\frac{\partial^4 F(k)}{\partial x^4}}{\frac{\partial^4 f(k)}{\partial x^4}} = -\frac{\frac{12}{k^3}}{-\frac{16}{k^2} - \frac{16}{k^3}},$$

also für $k=1$, $P = \frac{3}{8}pl$.

Eine fernere Untersuchung der Function $-\frac{F(k)}{f(k)}$ ergibt mit dem Wachsen von k ein Abnehmen von P , und hieraus entstehen folgende allgemeine Gesetze, deren weitere Herleitung hier übergangen wird.

Je höher der Balken über dem mittleren

Stützpunkt im Verhältniß zu seiner Höhe über den Endstützpunkten,

- 1) desto geringer wird die Pressung auf die Endstützpunkte,
- 2) desto größer wird die Pressung auf den mittleren Stützpunkt,
- 3) desto weiter rücken die Nullpunkte der Biegung von dem mittleren Stützpunkt ab,
- 4) desto kleiner wird das positive Maximum des Kräftepaars $A\varphi(x)$ und desto näher rückt dasselbe von $\frac{2}{3}l$ an nach dem Endstützpunkt zu,
- 5) desto größer wird das Kräftepaar auf dem mittleren Stützpunkt werden,
- 6) desto geringer werden die Verticalwiderstände an dem Endstützpunkt, und
- 7) desto stärker werden dieselben an den mittleren Stützpunkten.

Nach dem Gange der Untersuchung, welche für die Trägerform $\psi(x) = h$ eingeschlagen ist, wird es leicht sein, unter gleichen Schlußfolgen die übrigen Untersuchungen für die Trägerform $\psi(x) = a + bx$ durchzuführen, und die Schwankungen der Widerstände in den einzelnen Constructionstheilen für eine über den Träger gleitende Belastung zu ermitteln. Ebenso wird die Betrachtung aller derjenigen verschiedenen Formen, welche sich aus der Form $a + bx$ ergeben, je nachdem man positive oder negative Vorzeichen wählt etc., hier übergegangen.

Schließlich möge hier noch eine Form untersucht werden, welche sich besonders zur Verwendung bei Drehbrücken und Drehscheiben eignet, die einestheils den Anforderungen eines auf einem Stützpunkt ruhenden, anderentheils den Anforderungen eines auf 3 Stützpunkten ruhenden Trägers entsprechen müssen.

Es ist dies ein Träger von der Form

$$\psi(x) = ax - bx^2,$$

der sich nach der Parabel formt.

Seine Construction hat bei den kleinen Dimensionen, welche er für Drehbrücken nur empfangen kann, nicht die Schwierigkeiten, welche man dieser Form sonst immer zum Vorwurf macht, erfordert wenig Material, wird daher im Eigengewicht leichter und gestattet deshalb auch eine leichtere Drehbewegung als die sonst übliche Form der gewöhnlichen Gitterträger.

Seine Verwendung hat derselbe bereits bei Drehscheiben gefunden und sich daselbst bewährt. Die Untersuchung ist in der Art geführt, daß die Annahme gemacht wird, das eine Joch sei mit π pro laufenden Fuß belastet, während das andere nur mit seinem Eigengewicht wirkt.

Nach der allgemeinen Biegungsgleichung ergibt sich für das belastete Joch dieselbe

$$\frac{FE}{2} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{Px - (p + \pi) \frac{x^2}{2}}{\psi(x)^2},$$

und für das nicht belastete Joch

$$\frac{FE}{2} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{Rx - \frac{px^2}{2}}{(\psi x)^2},$$

welche sich für die gewählte Form $\psi(x) = ax - bx^2$ für das letzte Joch gestalten

$$1) \quad \frac{FE}{2} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{P - \frac{p + \pi}{2} \cdot x}{x \cdot (a - bx)^2},$$

für das nicht belastete Joch

$$2) \quad \frac{FE}{2} \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = \frac{R - \frac{p}{2} x}{x(a - bx)^2}.$$

Zerlegt man den zu integrierenden Ausdruck der ersten Gleichung in Partialbrüche

$$\frac{P - \frac{p + \pi}{2} x}{x(a - bx)^2} = \frac{m}{x} + \frac{n}{(a - bx)^2} + \frac{v}{(a - bx)},$$

so findet man

$$m = \frac{P}{a^2}, \quad n = \frac{2Pb - (p + \pi)a}{2a}, \quad v = \frac{Pb}{a^2}.$$

Unter vorläufiger Beibehaltung der Werthe m , n und v ergibt sich durch Integration der Gleichung No. 1 nach x

$$3) \quad \frac{FE}{2} \frac{\partial y}{\partial x} = m \ln x + \frac{n}{b(a - bx)} - \frac{v}{6} \ln(a - bx) + C,$$

und wenn man hierin $x = l$ substituirt, so nimmt $\frac{\partial y}{\partial x}$ den Werth der Tangente an, welchen dieselbe auf dem mittleren Stützpunkt erreicht, die hier mit $\tan \rho$ bezeichnet werden mag.

Alsdann ist

$$\frac{FE}{2} \tan \rho = m \ln l + \frac{n}{b(a - bl)} - \frac{v}{6} \ln(a - bl) + C,$$

woraus sich das vollständige Integral entwickelt

$$4) \quad \frac{FE}{2} \frac{\partial y}{\partial x} = m \ln \frac{x}{l} + \frac{n}{b} \left[\frac{1}{a - bx} - \frac{1}{a - bl} \right] - \frac{v}{6} \ln(a - bx) + \frac{v}{6} \ln(a - bl) + \frac{FE}{2} \tan \rho.$$

Integrirt man die Gleichung No. 4 nochmals nach x , so ergibt sich

$$\begin{aligned} \frac{FE}{2} y = mx \left(\ln \frac{x}{l} - 1 \right) + \frac{n}{b} \left(-\frac{\ln(a - bx)}{b} - \frac{x}{(a - bl)} \right) \\ - \frac{v}{6} \left(-\frac{(a - bx)}{b} [\ln(a - bx) - 1] \right) \\ + \frac{vx}{6} \ln(a - bl) + \frac{FE}{2} x \tan \rho + C, \end{aligned}$$

und setzt man hierin $x = 0$, so wird auch $y = 0$, daher

$$0 = -\frac{n}{b^2} \ln a + \frac{va}{b^2} \ln a - \frac{va}{b^2} + C$$

zur Bestimmung der Constanten.

Durch Vereinigung der beiden letzten Gleichungen ergibt sich die Biegungsgleichung

$$\begin{aligned} 5) \quad \frac{FE}{2} y = mx \left(\ln \frac{x}{l} - 1 \right) + \frac{n}{b^2} \ln \left(\frac{a}{a - bx} \right) - \frac{nx}{b(a - bl)} \\ + \frac{v}{6} \left((a - bx) [\ln(a - bx) - 1] \right) \\ + \frac{vx}{6} \ln(a - bl) - \frac{va}{b^2} (\ln a - 1) + \frac{FE}{2} x \tan \rho. \end{aligned}$$

Setzt man in der Gleichung No. 5 $x = l$, so wird $y = 0$, und es gestaltet sich die Gleichung nach gehöriger Reduction

$$6) \quad o = -ml - \frac{1}{b^2} \ln \frac{a-bl}{a} (n - va) - \frac{l[n - v(a-bl)]}{b(a-bl)} + \frac{FE}{2} l \tan \varrho,$$

welche sich durch Substitution der für m, n und v früher gefundenen Werthe und nach gehöriger Reduction umformt in

$$7) \quad o = -\frac{Pl}{a^2} + \frac{(p+\pi)}{2b^2} \ln \frac{a-bl}{a} + \frac{l[(p+\pi)a^2 - 2Pb^2l]}{2ba^2(a-bl)} + \frac{FE}{2} l \tan \varrho.$$

Verfährt man mit Gleichung No. 2 in derselben Weise und berücksichtigt dabei, daß $\frac{\partial y}{\partial x}$ für diesen Fall = $-\tan \varrho$ wird, so erhält man

$$8) \quad o = -\frac{Rl}{a^2} + \frac{p}{2b^2} \ln \frac{(a-bl)}{a} + \frac{l(pa^2 - 2Rb^2l)}{2ba^2(a-bl)} - \frac{FE}{2} l \tan \varrho.$$

Die einfachen statischen Gleichungen

$$9) \quad P + Q + R - 2pl - \pi l = 0$$

und

$$10) \quad 2Pl + Ql - 2pl^2 - \frac{3\pi l^2}{2} = 0,$$

welche aufser der allgemeinen Biegunsgleichung bestehen, ergeben aber ferner

$$11) \quad R = P - \frac{\pi l}{2}$$

und durch Substitution dieses Werthes in Gleichung No. 8, Addition der beiden Gleichungen No. 7 und No. 8, erhält man endlich nach gehöriger Reduction

$$12) \quad P = \frac{a(2p+\pi)}{4b} \left(\frac{(a-bl)}{bl} \ln \frac{(a-bl)}{a} + 1 \right) + \frac{\pi l}{4},$$

und durch Verbindung mit Gleichung No. 11 ergibt sich

$$13) \quad R = \frac{a(2p+\pi)}{4b} \left(\frac{(a-bl)}{bl} \ln \frac{(a-bl)}{a} + 1 \right) - \frac{\pi l}{4};$$

sowie durch Gleichung No. 9

$$14) \quad Q = (2p + \pi)l - \frac{a(2p + \pi)}{2b} \left(\frac{(a-bl)}{bl} \ln \frac{(a-bl)}{a} + 1 \right).$$

Die Lage der Parabel

$$\psi(x) = ax - bx^2$$

ist noch unbestimmt.

Fügt man noch die 2 Bedingungen hinzu, daß

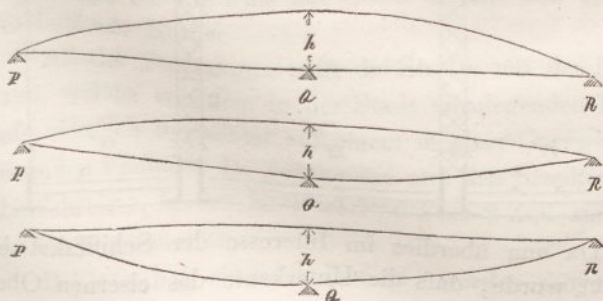
$$1) \quad \psi(x) = h \text{ für } x = l \text{ und}$$

$$2) \quad \psi(x) = 0 \text{ für } x = 2l,$$

so erhält man die Parabel

$$\psi(x) = 2 \cdot \frac{h}{l} x - \frac{h}{l^2} x^2,$$

in der $a = 2 \cdot \frac{h}{l}$ und $b = \frac{h}{l^2}$ ist, die also die Gestalt des normalen Trägers über 2 Stützpunkte hat, wie nachfolgend bezeichnet.



Führt man diese Werthe in die Gleichungen No. 12, 13 und 14 ein, so ergeben sich die Pressungen auf die Stützpunkte für schiefe Belastung:

$$15) \quad P = (0,2115p + 0,35575\pi)l$$

$$16) \quad R = (0,2115p - 0,14425\pi)l$$

$$17) \quad Q = (0,1577p + 0,7885\pi)l,$$

und die Pressungen für gleichmäßige Belastung, wo also $\pi = 0$ ist,

$$P = 0,2115pl$$

$$R = 0,2115pl$$

$$Q = 1,577pl.$$

Hieraus ergeben sich wiederum für diese Balkenform die hier nicht weiter hergeleiteten Gesetze, daß ein parabolischer Träger, über 3 Stützpunkte gelagert,

- 1) das Gewicht und die Belastungen hauptsächlich auf dem mittelsten Stützpunkt concentrirt;
- 2) die Nullpunkte der Biegungen bei 0,577l vom mittleren Stützpunkt aus liegen;
- 3) das Maximum des positiven Kräftepaars $A\varphi(x)$ bis auf 0,2115l an den Endstützpunkte heranrückt und nur die Größe 0,022366 pl^2 erlangt;
- 4) das Kräftepaar auf dem mittleren Stützpunkt den Werth 0,2885 pl^2 erreicht;
- 5) die Verticalwiderstände am Endstützpunkt den Werth 0,2115 pl und am mittleren Stützpunkt 0,7885 pl annehmen.

Bei Trägern dieser Art, welche hauptsächlich nur für kleinere Längen zur Anwendung kommen, ist das Verhältniß $p : \pi$ meist wie 1 zu 2, selbst noch kleiner. Bei dieser Annahme, wo $\frac{p}{\pi} = \frac{1}{2}$, ergibt Gleichung No. 16 für schiefe Belastung, wenn nur eine Hälfte des Trägers belastet ist, daß die Pressung auf dem Endstützpunkt der nicht belasteten Seite

$$R = -0,077pl$$

negativ wird, sich mithin der Träger vom Stützpunkt mit der berechneten Kraft abhebt. Hierdurch erfolgt, wie einleuchtend, das Vorschreiten des Nullpunktes der Biegung über den genannten Stützpunkt.

Auch hier ist eine weitere Ausführung der schiefen Belastungen für den vorliegenden Fall Jedem, den es interessiert, überlassen.

Nach allen diesen Untersuchungen wird es nicht schwer fallen, für jede Balkenform und eine darüber gleitende Belastung die wechselnden Spannungen zu ermitteln, welche ein einzelner Constructionstheil derselben zu erleiden hat, und hiernach seine Construction und Dimension zu bestimmen.

Es bleibt deshalb nur noch die Frage über die Größe der Einbiegung solcher Balkenformen zu erörtern, die sich aus den gefundenen Gleichungen für

$$y = \frac{2}{FE} \int \frac{Px - \frac{px^2}{2}}{\psi(x)^2} dx^2$$

durch Einsetzung der gefundenen Werthe für P und Berechnung des y für ein bestimmtes x löst.

Ebenso wird es Jedem möglich werden, die Einbiegung y für ein bestimmtes x zu finden, wenn nur eine

partielle Belastung πz aufgetreten ist, weshalb diese Untersuchungen, welche an und für sich immer sehr weitläufig sind, hier nicht weiter verfolgt werden.

Liegnitz, im April 1856.

Baensch.

Die Rheinbrücke bei Cöln.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 38 A im Atlas.)

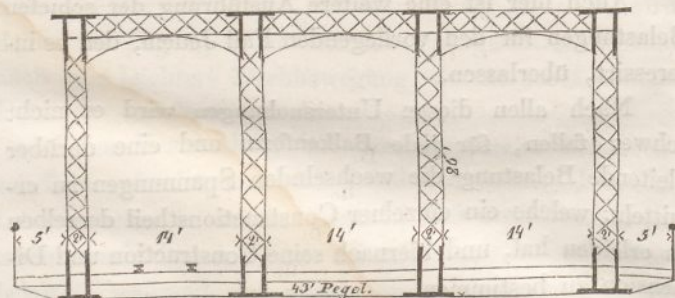
(Erster Artikel.)

Einleitung.

Der Bau einer festen Brücke über den Rhein bei Cöln statt der bisher bestehenden Schiffbrücke ist schon vor vielen Jahren angebahnt worden (vergl. Seite 137 u. f. des Jahrganges 1851 dieser Zeitschrift).

Von dem ersten Plane einer Kettenbrücke, über welche zwar beladene Eisenbahnwagen aber ohne Locomotivbetrieb sollten geführt werden können, wurde mit Rücksicht auf das immer mehr in den Vordergrund tretende Bedürfnis eines ununterbrochenen Schienenweges von Osten nach Westen abgegangen, und dagegen festgesetzt, daß der eiserne Brücken-Oberbau nach denselben Principien wie die großen Brücken, welche die Ostbahn über die Weichsel und Nogat führen werden, construirt werden solle. Außerdem wurde bestimmt, daß von Anbringung eines anfänglich beabsichtigten Schiffsdurchlasses abzusehen sei, und daß die Brücke zwischen den Uferpfeilern vier Spannungen, also drei Strompfeiler erhalten solle, welche zwischen sich in der Uferhöhe eine freie Strombreite von mindestens 1200 Fuß belassen. Die Lage der Brücke wurde unverändert so beibehalten, wie das Programm vom 30. März 1850 für die zum Brücken-Project ausgeschriebene Concurrenz angiebt, so daß die Mittellinie derselben auf die Chor-Mitte des Cölner Domes gerichtet ist.

Nach diesen Grundlagen bearbeitete der damalige Wasser-Bauinspector Wallbaum mehrere Projecte, von denen das eine unterm 4. December 1854 die Allerhöchste Genehmigung erhielt und zur Ausführung bestimmt wurde.



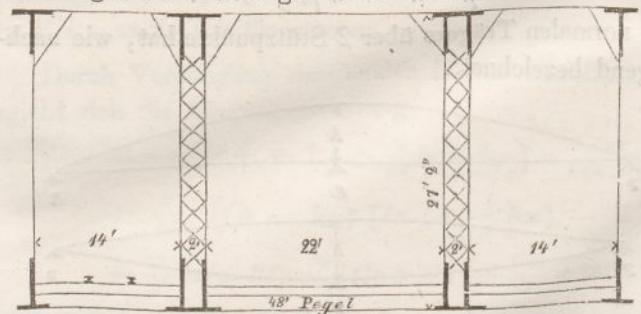
Hiernach sollte die Brücke nach vorstehender Skizze einen Weg für die Eisenbahn von 14 Fuß lichter Breite, zwei Wege für den gewöhnlichen Fuhr-Verkehr von ebenfalls je 14 Fuß im Lichten, und zwei Fußwege von 5 Fuß Breite erhalten. Die Brückenbahn sollte durch vier schmie-

deiserne, 26 Fuß hohe Doppel-Gitterträger getragen werden, und mit ihren niedrigsten Constructionstheilen in der Höhe von 43 Fuß des Cölner Pegels liegen. Zur Vermittelung des gewöhnlichen Verkehrs waren am rechten und linken Ufer Auffahrten entworfen, während für die Eisenbahn nur am rechten Ufer eine solche angenommen war, wogegen am linken Ufer die Eisenbahnwagen und Locomotiven mittelst eines Hebthurmes gehoben und gesenkt werden sollten.

Nach diesem genehmigten Projecte übernahm die Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft den Bau und den Betrieb der Brücke auf Grund eines mit der Staats-Regierung abgeschlossenen Vertrages, nach welchem die rheinische Eisenbahn-Gesellschaft und die Stadt Cöln zusammen einen Beitrag von 500000 Thlr. leisten, der Staat eine beschränkte Zinsen-Garantie gewährt und sich die Erwerbung der Brücke durch Amortisation vorbehält.

Die Bau-Arbeiten wurden im Frühjahr 1855 durch Unterzeichneten eingeleitet, und am 1. Juni geschah der erste Spatenstich zur Baugrube des linksseitigen Landpfeilers, zu welchem Se. Majestät der König am 3. October den Grundstein feierlichst zu legen geruhten.

Wenn bei Aufstellung des genehmigten Projectes die Anlage eines Hebthurmes in Cöln zur Vermittelung des Eisenbahn-Verkehres zwischen Stadt und Brücke noch genügend erschienen war, so konnte ein solcher doch nicht mehr ausreichen, als man den Plan faßte die linksrheinische Eisenbahn durch Cöln hindurch bis zur Brücke zu führen. Hiermit wurde eine directe Eisenbahn-Verbindung auch am linken Ufer nothwendig und zugleich der Wunsch rege, die Eisenbahn möglichst von den übrigen Verkehrswegen abzusondern.



Da nun überdies im Interesse der Schifffahrt bestimmt wurde, daß die Unterkante des eisernen Ober-

baues um 5 Fuß höher, also auf 48 Fuß Pegelhöhe gelegt werden solle, so bearbeitete der Unterzeichnete im Jahre 1855 ein neues Project, wonach, wie vorstehende Skizze zeigt, die Brückenbahn in drei Wege getheilt war, und zwar für ein Eisenbahn-Geleis und für Fußgänger von je 14 Fuß, für den gewöhnlichen Fuhr-Verkehr von 22 Fuß lichter Breite.

Kaum war dieser Entwurf speciell bearbeitet und zur Ausführung vorbereitet, so stellte der immer mehr sich steigernde Eisenbahn-Verkehr wiederum neue Forderungen. Die Anlage einer Personen-Station der linksrheinischen Eisenbahn in Cöln und in unmittelbarer Nähe der Brücke wurde beschlossen, und hiermit entstand die Befürchtung, daß die eingleisige Eisenbahn der Brücke dem zu erwartenden lebhaften Verkehre nicht immer genügen werde.

Die Brückenpfeiler waren indessen gegründet und in der Ausführung begriffen, und mußten dem neuen Projecte zu Grunde gelegt werden. Die verlangte größere Breite der Eisenbahn konnte also nur durch eine Schmälerung des Weges für den gewöhnlichen Verkehr erreicht werden; diese erschien aber auch unbedenklich, da bei der so veränderten Sachlage künftig ein sehr großer Theil des Verkehrs zwischen Cöln und Deutz auf die Eisenbahn übergehen wird. Die jetzige Schiffbrücke, welche dem Verkehre so häufige und lange dauernde Unterbrechungen auferlegt, hat zwischen den Geländern nur 24 Fuß Breite, und erschien daher eine Breite von 27 Fuß für den künftigen Landverkehr als wohl genügend, sobald für Wagen und Fußgänger nicht mehr gesonderte Wege angenommen wurden.

Auf solchen Grundlagen bearbeitete ich im Jahre 1856 ein neues Project, welches die Allerhöchste Genehmigung erhalten hat und gegenwärtig in Ausführung begriffen ist. —

Allgemeine Beschreibung des Entwurfes zur Rheinbrücke.

Die Lage der neuen Brücke geht aus dem Situationsplan auf Blatt 38 A hervor. In Cöln beginnt die 36 Fuß im Lichten breite Auffahrt zur Brücke an der längs dem Fusse des Domes sich hinziehenden Straße in einer Pegelhöhe von etwa 39 Fuß, und überschreitet den Frankenplatz mittelst einer Rampe mit zehn Bogen-Oeffnungen von 20 Fuß, die Straße an der Stadtmauer mittelst eines Bogens von 35 Fuß. Die ganze Länge der Rampe ist 456 Fuß mit einem Gefälle von 4,7 Zoll pro laufende Ruthe.

An der Stadtmauer trifft die Straße mit der Eisenbahn, welche von dem in der Stadt anzulegenden Bahnhofe ziemlich horizontal auf einem in einer Curve zu erbauenden Viaducte die Trankgasse und den Frankenplatz überschreitet, in der Höhe von 50 Fuß 9 Zoll am Cöln-Pegel zusammen.

Beide neben einander laufend, werden durch eine

schmiedeeiserne, 130 Fuß lange, durch einen 3 Fuß breiten Mittelpfeiler unterstützte Brücke über den auf 25 Fuß Pegelhöhe liegenden Werft fort bis zur eigentlichen Strombrücke geführt.

Diese überschreitet den Rhein mit vier Spannungen von 313 Fuß lichter Oeffnung ziemlich genau in der Richtung von Westen nach Osten.

Am rechten Ufer wird die Eisenbahn mit einem Gefälle von $\frac{1}{60}$ auf einer 24 Fuß im Lichten breiten, 1335 Fuß langen Rampe mit drei und zwanzig Bogen-Oeffnungen von 24 Fuß lichter Breite bis zur Höhe des Deutzer Bahnhofes der Cöln-Mindener Eisenbahn geführt. Die Straße für den gewöhnlichen Verkehr dagegen wendet sich am rechten Ufer beinahe unter einem rechten Winkel von der Richtung der Brücke ab, geht anfänglich außerhalb der Festungsmauer von Deutz entlang, tritt dann in die Festung ein, und wird mit einem Gefälle von $\frac{1}{48}$ bis zur Straßenhöhe der Stadt Deutz hinabgeführt, zu welchem Ende ein Theil des jetzigen Artillerie-Bauhofes in einer Breite von 86 Fuß durchschnitten wird, so daß hier ein freier Platz und genügender Raum entsteht, um durch eine Wendung von 180 Grad auf dem kürzesten Wege zum Bahnhofe zu gelangen. Die ganze Rampe wird 890 Fuß lang, 36 Fuß an der schmalsten Stelle breit, und soll in vollem Erdkörper mit Futtermauern ausgeführt werden.

Die Höhenlage des Terrains in der Brückenlinie giebt die Profilzeichnung auf Blatt 38 A.

Die mittlere Höhenlage des Rhein-Wasserspiegels bei Cöln ist nach den seit 1817 geführten Wasserstands-Beobachtungen = 9 Fuß 2½ Zoll am Cöln-Pegel. Die höchsten bekannten Wasserstände sind:

am 26. November 1824	=	27 Fuß	1 Zoll.
- 29. März 1844	=	27	- 3 -
- 29. Januar 1809	=	27	- 11 -
- 30. Juli 1758	=	28	- 11 -
- 5. Februar 1850	=	29	- 5 -
- 31. März 1845	=	29	- 7 -
im Mai 1595	=	33	- 8 -
- Juni 1651	=	35	- 4 -
- März 1658	=	38	- 1 -
- Februar 1784	=	39	- 6 -

Die niedrigsten Wasserstände dagegen sind gewesen:

im October 1834	=	2 Fuß	10 Zoll.
- Februar 1845	=	1	- 10 -
- Januar 1848	=	1	- 10 -
- December 1853	=	-	- 1½ -

Der höchste, für Dampfboote gesetzlich benutzbare Wasserstand ist 25 Fuß des Cöln-Pegels.

Mit Rücksicht auf diese Wasserstände, so wie darauf, daß die größten Segelschiffe und Dampfboote mit umgelegten Masten und Schornsteinen die Brücke auch bei den höchsten fahrbaren Wasserständen unbehindert passieren können, ist die Unterkante des eisernen Brücken-Oberbaues auf 48 Fuß Pegelhöhe gelegt, wodurch sich

für die Brückenbahn die Höhenlage von 50 Fuß 9 Zoll ergeben hat.

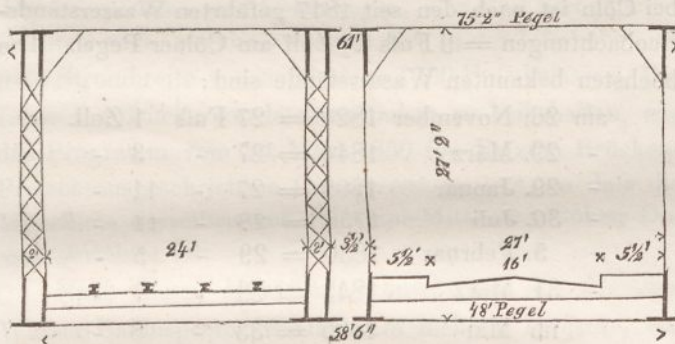
Für die Anordnung der Pfeiler ist die Bestimmung maßgebend gewesen, daß alle Oeffnungen in der Höhe der Ufer mindestens 1200 Fuß messen sollen. Die Stellung des linksseitigen Stirnpfeilers auf dem Cölnischen Werfte ist so gewählt, daß derselbe, ohne die neue Werftmauer daselbst abreißen zu müssen, und im Schutze derselben errichtet werden konnte. Hierdurch ist vor dem Pfeiler ein 17 Fuß breiter Weg liegen geblieben, welcher für den hier stattfindenden lebhaften Verkehr nothwendig ist.

Die Stirnpfeiler sind in der Höhe des Brücken-Auflagers 20 Fuß breit, und stehen von Axe zu Axe der Pfeiler in 333 Fuß Entfernung, so daß für die lichte Spannweite 313 Fuß verbleiben.

Der rechtsseitige Stirnpfeiler kommt bei diesen Abmessungen so zu stehen, daß es möglich wurde, vor demselben noch einen 12 Fuß breiten Uferweg anzulegen.

Die Gründung sämmtlicher Pfeiler ist mittelst Beton unmittelbar auf der festen Kiesschicht geschehen, welche in großer Mächtigkeit unter der ganzen Rhein-Ebene sich hinzieht, und als sicherer Baugrund sich vielfach bewährt hat. Diese Kiesschicht bildet bei Cöln unmittelbar die Sohle des Flußbettes, welche bei der festen Ablagerung des Materiales nur sehr geringen Veränderungen unterworfen ist.

Die allgemeine Anordnung des Oberbaues der Strombrücke giebt die nachstehende Skizze.



Die beiden Eisenbahn-Geleise sind zusammen zwischen zwei Doppel-Gitterträgern auf die nördliche Seite der Brücke gelegt, und erfordern so die gesetzlich zulässige mindeste Breite von 24 Fuß zwischen den innern Gitterwänden. Die Bahn für den gewöhnlichen Verkehr, auf der südlichen Seite, wird von zwei einfachen Gitterträgern getragen, und hat eine lichte Breite von 27 Fuß, welche in einen Fahrweg von 16 Fuß und in zwei erhöhte Fußwege von je $5\frac{1}{2}$ Fuß getheilt ist.

Die Gitterträger sind im Ganzen 27 Fuß 2 Zoll hoch, haben oben und unten Gurtungen von Eisenplatten, während die Gitterstäbe unter 45 Grad Neigung stehen und Maschen von $2\frac{1}{2}$ Fuß diagonaler Weite bilden. Von 5 zu 5 Fuß sind verticale Absteifungen der Gitterwände angeordnet, an welche sich unten die eisernen Querträger,

oben die Horizontal-Verbindungen mit ihren Diagonalen anschließen. Die Brückenbahn auf den eisernen Querträgern soll in einfacher und leichter Weise von Holz hergestellt werden.

Die Gitterträger der ersten und zweiten Spannung, so wie die der dritten und vierten Spannung sind auf den betreffenden Mittelpfeilern mit einander gekuppelt, und bilden zusammenhängende Eisenkörper von 660 Fuß Länge.

Hiernach liegen also zwei, gänzlich von einander getrennte eiserne Brücken neben einander auf den gemeinschaftlichen Pfeilern.

Die ganze Breite des Oberbaues von Mitte zu Mitte der äußersten Gitterwände beträgt $58\frac{1}{2}$ Fuß, bis zu den äußersten Kanten der Träger-Gurtungen hingegen 61 Fuß. Die ganze Länge des eisernen Oberbaues ist 1320 Fuß.

Die gesammten Baukosten der Brücke, ausschließlich der Kosten für Erwerbung des Grund und Bodens, des Beitrages für neue fortificatorische Anlagen und andere Nebenkosten, sind überschläglich auf 2 753 000 Thaler berechnet, wovon auf den Oberbau der Strombrücke allein etwa $1\frac{1}{2}$ Million kommen. Die genauen Kosten-Angaben werden nach Vollendung der Brücke gegeben werden.

Bisherige Bau-Thätigkeit.

Während der angegebenen, doppelten, äußerst zeitraubenden Entwurfs-Arbeiten, bei denen der Baumeister Benoit, der Bauführer Direksen und der Mechaniker Kecker mich wesentlich unterstützten, schritt der Bau der Pfeiler unter der speciellen Leitung der Baumeister Gebauer und Böttcher ohne Unterbrechung fort.

Nach der schon oben erwähnten feierlichen Grundsteinlegung am 3. October 1855 zum linksseitigen Stirnpfeiler wurde dieser Pfeiler noch im selben Jahre bis zu 28 Fuß Pegelhöhe aufgeführt und die Gründung des mittelsten Strompfeilers begonnen.

Im Jahre 1856 wurden sodann die Gründungen sämmtlicher Strompfeiler und des rechtsseitigen Stirnpfeilers ausgeführt, und zwei Strompfeiler, so wie der linksseitige Stirnpfeiler bis zum Auflager des Oberbaues vollendet.

Hierbei waren ein Dampfbagger, drei Dampfrahmen und eine durch Dampfkraft betriebene Mörtel- und Betonmühle in ununterbrochener Thätigkeit. Der Transport der Materialien zu den Pfeilern geschah durch ein hierzu angekauftes Dampfboot.

Im Laufe des Jahres 1857 sollen die Pfeilerbauten gänzlich beendet werden, so daß hoffentlich in den Jahren 1858 und 1859 der eiserne Oberbau wird aufgestellt werden können. Die Anfertigung des zu letzterem erforderlichen Walzeisens, etwa 10 Millionen Pfund betragend, hat ein preussisches Werk, die Steinhauser-Hütte an der Ruhr, übernommen, wogegen die Bearbeitung, Zusammensetzung und Aufstellung des Eisens keinem Unternehmer übergeben ist, sondern für unmittelbare

Rechnung unter specieller Leitung des Ober-Maschinenmeisters der Cöln-Mindener-Eisenbahn, Herrn Weidtmann in Cöln, im März 1857.

geschicht. Zu diesem Zweck sind unmittelbar beim Bahnhofe Dortmund bedeutende Werkstätten errichtet.

Hermann Lohse.

Hafen-Anlagen in Frankreich und Holland.

(II. Artikel.)

3) Der Hafen von St. Nazaire.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 39 und 40 im Atlas und Blatt J im Text.)

Lage und Verhältnisse der Loire-Häfen.

Die alte, für das nordwestliche Frankreich äußerst wichtige Handelsstadt Nantes liegt am rechten Ufer der Loire, etwa 8½ Meilen von der Mündung, und zwar, wie fast alle älteren Seehäfen, genau an derjenigen Stelle des Stromes, wo die See-Schiffahrt wegen mangelnder Tiefe ihr Ende erreicht und die Fluß-Schiffahrt anfängt.

Der Vortheil einer solchen Lage war bis vor wenigen Jahrzehnden, ehe die Dampfkraft allgemeineren Eingang gefunden hatte, so überwiegend, daß er vor jeder Concurrenz sicherte, auch selbst dann noch, als bei Einführung größerer Schiffe die Stromtiefen bis zum Hafen nicht mehr ausreichten und die Schiffe unterhalb des Hafens leichten mußten, um zu demselben gelangen zu können. Erst die Eisenbahnen haben den oben erwähnten Vortheil der Lage einigermaßen paralysirt und für die an anderen Punkten des Stromes belegenen Orte eine Concurrenz eröffnet, indem die meisten Güter wohlfeil genug auf Eisenbahnen befördert werden, und daher die Fluß-Schiffahrt auf diejenigen Rohproducte beschränkt wird, welche zur Ersparung an höheren Frachtsätzen den langsamen Wassertransport ertragen können. Seit Einführung des Waarentransportes auf Eisenbahnen kommt daher zu dem früher gültigen Satze, daß die vortheilhafteste Lage für einen Seehafen ersten Ranges die Grenze zwischen See- und Fluß-Schiffahrt sei, noch die Bedingung hinzu, daß auch die tiefgehenden Schiffe, ohne großen Zeitverlust und ohne leichten zu müssen, den Hafen erreichen können. Nur wo diese beiden Bedingungen erfüllt sind, kann man mit Ruhe jeder Concurrenz entgegen sehen.

Die Loire giebt ein Beispiel zu den beregten Verhältnissen.

Auf den weit ausgedehnten Barren unterhalb Nantes bietet die Loire, wenn der Strom nicht durch Oberwasser angeschwollen ist, den Schiffen bei tauben Fluthen nur 8 bis 9 Fuß, bei Springfluthen nur ungefähr 12 Fuß Wassertiefe, und alle Schiffe von nur mittlerer Größe müssen daher mehrere Meilen unterhalb Nantes leichten, oder eine höhere Fluth erwarten, um zum Hafen von Nantes zu gelangen. Schiffe ersten Ranges müssen so-

gar ganz auf den Vortheil der directen Be- und Entladung verzichten, da dieselben gar nicht an die Stadt kommen. Diese letzteren Schiffe bleiben in Paimboeuf, einem Hafen am linken Loire-Ufer, ungefähr 5 Meilen unterhalb Nantes belegen. Obgleich seit Einführung größerer Schiffe Paimboeuf ein stark besuchter Hafen ist, so gehen doch alle Waaren über Nantes, den alten Stapelplatz, und Paimboeuf hat kein selbstständiges Geschäft. Die Verluste, welche dem Handel aus dem Ueberladen in Leichter erwachsen, wurden schon längst empfindlich gefühlt, aber erst seit wenigen Jahren hat man angefangen, eine Concurrenz zu fürchten, und ernstlicher daran gedacht, durch umfassende Stromcorrection die Fahrtiefen zu verbessern. Es ward ein Correctionsplan für das Fluthgebiet der Loire bearbeitet, und die Ausführung desselben würde Nantes eine Garantie für die Erhaltung seines Handels geboten haben; allein die Geldmittel für umfassende Arbeiten fehlten, und die inzwischen vorgenommenen, durch eine Reihe von Jahren fortgesetzten Baggerarbeiten, welche verhältnißmäßig sehr große Summen erforderten, erwiesen sich so ungenügend, daß auch jetzt die Fahrtiefen der Loire fast eben so mäßig als zu Anfang der Baggerarbeiten sind.*) So war denn die Handelskammer in Nantes nicht in der Lage, eine Concurrenz gegen ihren Hafen zu hindern, als diese durch die Anlagen in St. Nazaire eröffnet ward, einem Hafen in der Nähe der Loire-Mündung, welcher, seit dem Jahre 1850 im Bau begriffen, bereits im Herbst des Jahres 1856 dem Verkehr übergeben worden ist. Die Einrichtungen dieses Hafens, die im Folgenden besprochen werden sollen, leisten den jetzigen Anforderungen des Handels völlig Genüge, eine Eisenbahnverbindung mit Nantes und dadurch mit dem Inneren Frankreichs ist bereits beschlossen, und St. Nazaire berechtigt zu den größten Erwartungen. Die angedeuteten Verhältnisse der Loire und deren Seehäfen sind denen der Seine sehr ähnlich, und es ist vorauszusehen, daß St. Nazaire für die Loire und Nantes gegenüber den Rang einnehmen wird, den Havre an der Seine und in Bezug auf Rouen längst occupirt hat: den Rang eines selbstständigen Handels- und Stapelplatzes für den überseeischen Großhandel.

*) Weitere Nachweisungen finden sich in meiner Schrift „Ueber Stromcorrectionen im Fluthgebiet. Hamburg 1856.“

Lage von St. Nazaire, Strom- und Fluthverhältnisse
der unteren Loire.

St. Nazaire, bis zum Jahre 1850 kaum mehr als ein Fischerdorf, ist an der Nordseite eines Felsens erbaut, welcher in Verbindung mit einer alten Mole den in einer Bucht auf dem Watt liegenden kleinen Fahrzeugen bei südwestlichen und südlichen Stürmen Schutz gegen Wellenschlag verlieh, oder sie doch dem heftigsten Seezug entzog. St. Nazaire liegt am rechten Ufer der Loire, etwas mehr als eine Meile von deren Mündung in die See, an einem vortretenden Uferpunkte und nahe an dem unteren Endpunkte einer Stromconcave. Es liegt an einer Stelle, wo der Strom verhältnißmäßig eng ist, nur circa 2200 Meter breit, während dessen Breite oberhalb beträchtlich größer ist und er sich gleich unterhalb St. Nazaire trichterförmig gegen die See erweitert. Nimmt man noch hinzu, daß die Ufer und das Bett der unteren Loire aus Granit bestehen, und vom Strome nicht in merkbarer Weise geändert werden, und daß sich in unmittelbarer Nähe von St. Nazaire ein tiefer Stromschlauch vorbeizieht, so lassen diese Andeutungen schon erkennen, daß in technischer Beziehung der Ort für eine größere Hafen-Anlage äußerst günstig gelegen ist, indem die Garantie dafür geboten ist, daß die Stromtiefe sich vor der Hafen-Einfahrt erhalten wird, ein Umstand, auf den es bei der Anlage eines neuen Hafens ganz besonders ankommt.

Die Rhede von St. Nazaire hat eine Tiefe von 4 bis 10 Faden bei Niedrigwasser, und dieser tiefe Stromschlauch zieht sich in der Nähe des rechten Ufers bis gegen die Mündung der Loire hin, woselbst der Grund höher wird und eine Barre im Fahrwasser bildet, auf welcher nur 2 Faden Wassertiefe bei Niedrigwasser Springtide gefunden wird.

Was die Fluthverhältnisse betrifft, so ist die untere Loire einer kräftigen Fluth-Entwicklung theilhaft; die Fluth hat einen sehr regelmässigen Verlauf, welcher durch die meteorologischen Prozesse nicht in bedeutendem Maasse gestört wird. Die folgenden Zahlen geben die mittleren Hoch- und Niedrigwasserstände für St. Nazaire, wobei der Nullpunkt übereinstimmend mit dem Niedrigwasser der Aequinoctial-Springfluthen angenommen ist.

	über Null Meter.	Fluth- größe.
Das Hochwasser der Aequinoctial-Springfluthen steigt auf	5,92	} 5,92
Das Niedrigwasser der Aequinoctial-Springfluthen fällt auf	0,00	
Das Hochwasser der ordinären Springfluthen steigt auf	5,50	} 5,00
Das Niedrigwasser der ordinären Springfluthen fällt auf	0,50	
Das Hochwasser der kleinsten tauben Fluthen steigt auf	4,00	} 2,30
Das Niedrigwasser der kleinsten tauben Fluthen fällt auf	1,70	

Die Hafen-Anlage.

Zur Betrachtung der neuen Hafen-Anlage übergehend, ist es nöthig, daß wir uns zunächst noch etwas näher auf dem Terrain orientiren. Der Situationsplan, Blatt *J* im Text, zeigt bei *A* den schon oben erwähnten Felsen, dem sich bei *B* das Dorf Nazaire anschließt; *ab* ist die alte Mole. Nordnordöstlich, in ungefähr 1500 Meter Abstand von diesem Felsen, zeigt der Plan einen zweiten, gegen den Strom vortretenden Felsen *C* und zwischen beiden eine Bucht, in welche vor Erbauung des Hafens das Wasser bei Hochwasser Springtide 500 bis 600 Meter tief hineintrat, und die sich bei Niedrigwasser als ein ebenso breites Watt darstellte. Die ehemalige Hochwassergrenze ist in dem Plane durch kleine Kreuze bezeichnet. Von der Hochwassergrenze, wo der Felsen zu Tage liegt, senkt sich derselbe erst allmähig bis unter die Fläche von Niedrigwasser, und fällt dann an manchen Stellen ziemlich steil gegen den tiefen Stromschlauch ab. Der Felsen ist überlagert von einer vom festen Ufer gegen den Stromschlauch an Mächtigkeit zunehmenden Schicht sehr feinen Schlickes von äußerst geringer Consistenz, welche das Watt bildet. In diesem Watt ist der Hafen erbaut.

Der Hafen besteht aus einem Dock, welches durch zwei Schleusen, eine Kammerschleuse von 13 Meter Breite und 60 Meter Kammerlänge, und eine Stauschleuse von 25 Meter Breite, mit dem Aufsenhafen, und durch diesen mit dem Strom in Verbindung steht. Der Aufsenhafen wird gegen Nordosten durch den Hafendamm *if*, gegen Osten durch das Schutzhöft *cd* und gegen Süden durch die alte Mole *ab* begrenzt, und gegen Wellenschlag geschützt. Neben dem Aufsenhafen befindet sich das Plateau *D*, welches als Ladestelle für solche Küstenfahrzeuge dienen wird, denen das Aufsitzen auf dem Grunde nicht schadet. — Bei *E*, unmittelbar neben dem Dock, wird der Eisenbahnhof erbaut werden. Der Hafen ist auch zur Aufnahme einiger Kriegsfahrzeuge bestimmt, und wird durch Festungswerke, deren Lage im Situationsplan angedeutet ist, eingeschlossen werden. Der Raum zwischen den westlichen und südlichen Festungswällen und dem Dock ist zu städtischem Anbau bestimmt.

Für diese Hafen-Anlagen, soweit sie jetzt ausgeführt sind oder zur Ausführung vorliegen, ist, wie der Situationsplan zeigt, nur ungefähr die halbe Wattfläche in Anspruch genommen; der nördliche Theil des Watts bleibt für künftige Erweiterungen reservirt. In den Projecten war solche Erweiterung bereits vorgesehen, die, wie durch die punktirten Linien angegeben, in einem zweiten großen Dock *F* bestehen wird, welches mit dem jetzt erbauten Dock durch eine Schleuse in Verbindung gesetzt werden soll.

Nach dieser allgemeinen Beschreibung der Hafen-Anlage gehe ich zur Besprechung der einzelnen Hafenwerke über.

Das Dock.

Die Länge des Docks mißt 580 Meter, dessen Breite 160 Meter, es hält an Oberfläche $10\frac{1}{2}$ Hectaren oder $41\frac{1}{2}$ preussische Morgen, und seine Quailänge beträgt 1740 Meter oder 5485 Fuß rheinl. Der Boden des Docks liegt $3,^m50$ unter Null oder dem Niedrigwasser der Aequinoctial-Springfluthen, und es beträgt demnach die Wassertiefe bei Hochwasser der ordinären Springfluthen 9 Meter, und bei den kleinsten tauben Fluthen, nach deren Höhe der Wasserstand des Docks normirt ist, $7,^m50$. Das Dock ist mit Quaimauern eingefast, deren Deckplatten $7,^m40$ über Null oder $3,^m40$ über dem normalen Wasserstand des Docks liegen.

Man hat bei der Bau-Ausführung damit begonnen, im Watt den Schirmdeich *ghiklm* aufzuwerfen, der das Dock und die Baugrube der Schleusen einschließt. Die geringe Consistenz des vom Wasser durchzogenen Schlicks legte die Befürchtung nahe, daß der Schlick sich nicht zum Deichmaterial eignen und daß der weiche Untergrund die Last eines Deiches nicht tragen würde. Bei der Ausführung des Deiches erhärtete die Oberfläche an der Luft sehr rasch, während der Kern völlig naß blieb; auch traten gleich anfangs erhebliche Sackungen ein, und der Schlickdamm zeigte alle die Eigenschaften neuer, aus gewöhnlicher Klai-Erde erbauten Deiche in sehr erhöhtem Maasse. Nichtsdestoweniger hat der Deich sich während des Baues im Ganzen gut erhalten, und es ist keine Ueberschwemmung der Baugrube vorgekommen. Man hat aber auch dem Deich nur eine nothdürftige Höhe und ein schwaches Profil gegeben, und sich gehütet, ihn unnöthig zu belasten; seine Aufsendossirung war mit Steinen abgepflastert, die in einer sehr dünnen Lage von Steinbrocken gebettet waren. Als ich die Baustelle besuchte, hatte der Deich bereits über drei Jahre gelegen und dennoch quoll an einer Stelle, wo die Aufsendossirung von Steinen entblößt und die feste Kruste an der Binnendossirung abgegraben war, bei einer gewöhnlichen Springtide das Wasser ziemlich heftig durch.

Nachdem diese Umschließung der Baugrube hergestellt war, hat weder die Ausgrabung des Docks noch die Erbauung der Quaimauern erhebliche Schwierigkeiten geboten, da bei mäßiger Wasserschöpfung alle Arbeiten im Trocknen ausgeführt, und die Quaimauern überall auf Felsen fundirt werden konnten. Der Granit des unteren Loirethales tritt bei St. Nazaire als ein sehr zerklüfteter Gneis auf, dessen Wegräumung nicht schwierig ist. An der Westseite des Docks mußten ziemliche Quantitäten dieser Steinart gebrochen werden, um die Tiefe des Docks herzustellen; an der Ostseite dagegen liegt der Felsen schon etwas tiefer als der Boden des Docks, so daß es dort nur der Abräumung des Schlickes bedurfte.

Die Schleusen.

Den Eingang zum Dock bilden, wie bereits bemerkt, zwei Schleusen, welche mit Einschluß des Vor- und

Hinterbodens beide die gleiche Länge von 79 Meter haben, und von denen die kleinere 13 Meter, die größere 25 Meter breit ist. Die gesammte Breite dieses Schleusenbauwerkes beträgt $73\frac{1}{2}$ Meter, wovon auf die sehr starken Mauern, in denen die Spülcanäle liegen, $35\frac{1}{2}$ Meter kommen (auf die äußere Mauer der kleinen Schleuse $8\frac{1}{2}$ Meter, auf die äußere Mauer der großen Schleuse 10 Meter, und auf die gemeinschaftliche Mauer zwischen beiden Schleusen 17 Meter). Die Mauern der Schleusen sind zu derselben Höhe wie die Quaimauern aufgeführt, bis $7,^m40$ über Null oder $1,^m90$ über Hochwasser ord. Springtide.

Auf Blatt 39 und 40 im Atlas sind diese Schleusen dargestellt.

Blatt 39 Fig. 1 zeigt den Grundriß des Schleusenbauwerkes,

Fig. 2 einen Längenschnitt durch die äußere Hälfte des mittleren Spülcanals nach der Linie *AB* des Grundrisses,

Fig. 3 einen Längenschnitt durch die Mitte der äußeren Hälfte der kleineren Schleuse nach der Linie *CD* des Grundrisses.

Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch beide Schleusen nach der Linie *EF* des Grundrisses,

Fig. 5 einen Längenschnitt durch die Mitte der großen Schleuse nach der Linie *GH* des Grundrisses.

Blatt 40 Fig. 1 zeigt die äußere Ansicht eines Thorflügels,

Fig. 2 und Fig. 3 horizontale und verticale Schnitte durch den Thorflügel.

Die kleine Schleuse ist mit zwei Paar Ebbethoren versehen, welche eine Kammer von 60 Meter Länge einschließen; ihre Schlagschwellen liegen $2,^m10$ unter dem Nullpunkt, so daß die Schleuse bei dem normalen Wasserstand des Docks $6,^m10$ Wassertiefe hält. Als Eigenthümlichkeit dieser Schleuse ist zu erwähnen, daß auch Fluththore angeordnet sind, und zwar so, daß sie eine gemeinschaftliche Thorkammer mit den äußeren Ebbethoren haben. Durch diese Anordnung wird ganz unzweifelhaft an Mauerwerk sehr gespart, und sie empfiehlt sich für solche Fälle, wo die Fluththore nur selten, etwa nur bei ungewöhnlich hohen Fluthen, als Schutzthore gebraucht werden, und während der übrigen Zeit in den Thorkammern ruhen, die dann natürlich zur gleichzeitigen Aufnahme der Ebbe- und der Fluththore vorgerichtet sein müssen. Welchem Zwecke übrigens in der vorliegenden Schleuse die Fluththore dienen sollen, ist nicht deutlich, da sie zum Abhalten höherer Fluthen offenbar unnütz sind, indem die größere Schleuse keine Fluththore hat. Es scheint aber auch die Absicht zur Ausführung der Fluththore hier gar nicht vorzuliegen, da die Thornischen nur für ein Paar Thore vorgerichtet sind. Sie können hier sonach nur den Zweck haben, bei einer

vorzunehmenden Abdämmung der Schleusenammer als Fangedamm zu dienen, doch müssen sie dazu jedesmal erst eingehängt und nach Beendigung der Abdämmung wieder ausgehoben werden.

Die Construction dieser Schleuse ist aus den Zeichnungen mit der nöthigen Deutlichkeit zu ersehen; dieselben zeigen, daß die Kammer aus den Spülcanälen gefüllt und durch dieselben entleert wird. Die Thore sind von Holz, ohne Schütz-Oeffnungen, und werden durch Kettenzüge geöffnet, deren Leitung in Mauerschachten liegen. In der Zeichnung Blatt 39 Fig. 3 sind die seitlichen Eingänge zu diesen Schachten angegeben.

Die zweite Schleuse, von 25 Meter oder 80 Fuß rheinl. Breite, ist die weiteste aller bis jetzt vollendeten Schleusen. In den vom Ministerium der Bauten sanctionirten Hafenplänen war die Breite der Schleuse mit 27 Meter (86,4 Fuß rheinl.) aufgenommen, und alle Detailzeichnungen waren schon für diese Weite bearbeitet, die Contracte theilweise schon abgeschlossen, als sich während der Fundirung des Baues das Ministerium anders entschloß, und die Breite der Schleuse zu 25 Meter bestimmte. Die Ingenieure waren mit dieser Veränderung durchaus nicht einverstanden, sie vertheidigten die Ansicht, daß die Schleusenbreite für einen Hafen, welcher den Ansprüchen des transatlantischen Handels genügen solle, mindestens auf 27 Meter angelegt werden müsse, da 25 Meter nur eben für das jetzige Bedürfnis ausreichend seien, und man nach den bisherigen Erfahrungen doch darauf zu rechnen habe, daß die Größe der Schiffe auch ferner noch zunehme.

Der Beschluß des Ministeriums, die Schleusenbreite zu beschränken, traf erst ein, als die Fundirungsarbeiten schon ziemlich weit vorgeschritten waren, und man entschloß sich daher, um nicht unnöthig gearbeitet zu haben, den Schleusenmauern das an Stärke zuzulegen, was der Schleusenbreite abgenommen war. Durch diesen Umstand hat die schon im ursprünglichen Project sehr stark angelegte Mauer zwischen beiden Schleusen die ganz ungewöhnliche und vielleicht einzig dastehende Dicke von 17 Meter oder von nahezu 54 Fuß rheinl. erhalten.

Das Ministerium hat ferner, den ursprünglichen Projecten entgegen, einen doppelten Abschluß, durch zwei Paar Ebbethore, verlangt. Auch hiermit waren die Ingenieure nicht einverstanden, indem sie behaupteten, es sei besser, alle zu Gebote stehenden Mittel auf einen vollständigen Verschluss zu verwenden, als zwei Paar Thore anzuführen. Es war auch die Ausführung des zweiten Thorpaares vorläufig suspendirt, doppelte Schlaggebände und Thorkammern haben aber ausgeführt werden müssen, und es besteht demnach die Schleuse aus zwei nahe hinter einander liegenden Häuptern. Wenn auch die absolute Nothwendigkeit eines doppelten Verschlusses nicht vorliegt, so kann es unter Umständen doch erwünscht sein, denselben im Mauerwerk vorgerichtet zu sehen; es kann hierdurch z. B. die gänzliche Abdäm-

mung der Schleuse vermieden werden, wenn man bei einer Reparatur oder bei dem Neubau des einen Thorpaares zuerst das zweite Schleusenaupt mit einem neuen Thorpaar versieht, und erst dann die alten Thore entfernt.

Die Schlagschwelle der Schleuse liegt 3,^m30 unter Null, also 0,^m20 höher als der Boden des Docks; die Schleuse hält daher bei dem normalen Wasserstande des Docks 7,^m30, bei Hochwasser ord. Sprinfluth 8,^m80 Wassertiefe. Der Schleusenboden ist gewölbt, und die Anfänge des Gewölbes liegen 2,^m80 höher als der Schlußstein. Von den Spülcanälen zweigen Seitencanäle nach der Schleuse ab, so daß der Theil des Bodens, welcher außerhalb der Thore liegt, durch Spülung rein gehalten werden kann.

Zu jeder Seite der Schleuse läuft auf der Mauer eine Brücke hin, deren hauptsächlichster Zweck darin besteht, den Radkasten der großen Dampfschiffe beim Durchschleusen als Führung zu dienen. Bei der Beschreibung der Schleusen in Havre, Jahrgang 1856 dieser Zeitschrift, Seite 361 u. f., habe ich bereits auf die Nothwendigkeit solcher Führung aufmerksam gemacht. Die Figuren 4 und 5 auf Blatt 39 zeigen diese Brücken in punktirten Linien in der Ansicht und im Durchschnitt. Es ward beabsichtigt, die Brückenpfeiler von Stein, den Oberbau von Eisen herzustellen. Der Brückenbelag ist 4 Meter über den Schleusenmauern oder 7,^m40 über dem normalen Wasserstand des Docks angenommen.

Andere Einzelheiten des Bauwerkes ergeben sich aus den Zeichnungen, und es mag nur noch bemerkt werden, daß sämmtliche zu Tage liegende Mauerflächen mit Werkstücken bekleidet sind, und daß die Schlagschwellen, Wendenischen, so wie alle hervortretenden Kanten und Gurte in großen Werkstücken von Granit ausgeführt sind. Auf die Thore und die Spülcanäle werden wir weiter unten zurück kommen.

Bei der Ausführung des Mauerwerks der Schleusen ist man auf keine erhebliche Schwierigkeiten gestoßen. Der gewachsene Fels findet sich an der Dockseite der Schleusen 1 bis 2 Meter, an der Seeseite 2 bis 4 Meter tiefer als der Schleusenboden; man mußte daher, um gehörig sicher zu bauen, mit den Fundamenten bis zu dieser Tiefe hinab gehen. Man fing damit an, an der Seeseite einen Graben bis zum Felsen auszuheben und eine Mauer bis zur Höhe des Schleusenbodens aufzuführen; dann räumte man den Schlick und die ziemlich feste Thonschicht, die über dem Felsen lag, ab, und mauerte den ganzen Raum bis unter die Schleusenböden aus.

Um die ungeheuren Mauermassen dieses Schleusenbauwerkes zur Anschauung zu bringen, habe ich deren Cubicinhalte überschlagen; er beträgt circa 40000 Cubicmeter oder ungefähr 9000 preuß. Schachtruthen.

Die Thore.

Die Thore der großen Schleuse sind aus Föhrenholz, Eichenholz und Eisen construirt. Ihr horizontaler Querschnitt hat eine plan-convexe Form, und zwar liegt



der Mittelpunkt der Krümmung für die convexe, dem Wasserdruck zugekehrte Seite in der Axe der Schleuse, so daß bei geschlossenen Thoren die convexen Seiten beider Thore eine Cylinderfläche darstellen. Diese Querschnittsform der Thore leitet der die Hafenbauten ausführende Ingenieur, Herr Watier, aus sehr eingehenden Betrachtungen über Biegung und Festigkeit der dem Wasserdruck ausgesetzten Thorriegel ab, und stellt sie ganz allgemein als die vorzüglichste hin. Es ist allerdings nicht zu verkennen, daß die cylindrische Außenfläche beider Thore einige Vorzüge vor anderen Formen hat, indem der gesammte Wasserdruck in jedem horizontalen Querschnitt nach demselben Punkte gerichtet ist; dennoch kann meiner Meinung nach dieser plan-convexen Form eine allgemeine Gültigkeit schon um deswegen nicht zugestanden werden, weil sie die Dicke der Thore, in deren Mitte gemessen, oder was bei hölzernen Thoren dasselbe ist, die größte Breite der Thorriegel, allein abhängig macht von der Dicke der Wendesäule und Schlagsäule und von dem Winkel, den die Schlagswellen mit einander bilden, während man doch *a priori* zugestehen wird, daß diese Größe hauptsächlich abhängig sein muß von der Größe des Wasserdruckes, und in gewissem Grade auch von der gewählten Constructionsart und dem Material. Nach diesen Bemerkungen glaube ich, hier von den theoretischen Betrachtungen des Constructeurs absehen zu können, und wende mich daher sogleich zur Beschreibung der Construction.

Die Construction der Thorriegel ist in gewissem Grade durch die Form derselben schon vorgezeichnet, sie besteht aus einer Verbindung gerader und gebogener Hölzer. Ein gebogenes Föhrenholz von 0,^m30 Breite ist mit einem geraden Föhrenen Balken von 0,^m40 Breite durch Versatzung verbunden, und wird an drei Punkten durch die zwischen beiden Hölzern durchgehenden Mittelstiele in seiner Lage erhalten. Auf dem gebogenen Föhrenholz liegt ein krumm gewachsener, aus mehreren Enden zusammengesetzter, 0,^m35 breiter Träger von Eichenholz, welcher noch durch zwei gekrümmte Föhrenhölzer von 0,^m15 Breite armirt ist. Sämmtliche Riegelhölzer haben die gleiche Höhe von 0,^m40.

Die Lage der einzelnen Riegel gegen einander wird zunächst durch die schon erwähnten inneren Mittelstiele gesichert, welche aus mehreren mit einander verdübelten Hölzern bestehen, und mit den Riegeln durch Ueberschneidung und Bolzen verbunden sind. Den inneren Mittelstielen stehen an der convexen Seite des Thores die äußeren Mittelstiele gegenüber, welche mittelst durchgehender Bolzen mit den inneren Stielen und den Riegeln verbunden sind. Die Verbindung der horizontalen und verticalen Verbandstücke ist auf diese Weise eine sehr innige, und die verticalen Stiele erfüllen die Bedingung der Uebertragung eines einseitig gegen einen der Riegel ausgeübten Druckes oder Stofses auf die übrigen Riegel vollständiger, als dies gewöhnlich der Fall zu sein pflegt.

Die sonst bei hölzernen Thoren üblichen Schlag- und Wendesäulen sind hier durch gebogene und zusammengeietete Eisenplatten von 0,^m01 Stärke ersetzt, welche die Enden der Riegelhölzer umfassen, und durch Bolzen mit denselben verbunden sind. Vier eiserne Bänder, die durch Keile angespannt werden können, verbinden in verschiedener Höhe des Thores die Eisenplatten der Schlag- und Wendesäule, und halten das Thor der Breite nach zusammen. Die Ersetzung der hölzernen Schlag- und Wendesäule durch Säulen von Blech halte ich für sehr nachahmenswerth, denn abgesehen davon, daß die Hölzer zu den Schlag- und Wendesäulen für Schleusen solcher Größe äußerst schwierig zu bekommen sind, so werden bekanntlich die Säulen wegen Aufnahme der doppelten Riegelzapfen und Versatzungen, ebenso wie die Enden der Riegel selbst, so verlocht und verschnitten, daß ein Spalten derselben bei heftigen Erschütterungen und ein Verfaulen nach längerem Gebrauche hier eher als an anderen Stellen des Thores zu besorgen ist. Dazu kommt noch, daß das Hirnholz der Riegel gegen das Langholz der Säulen drückt, ein Umstand, der bei eisernen Säulen ebenfalls vermieden ist, indem sich der Druck des Riegels auf die Eisenplatten, und von diesen auf die Wendesäule fortpflanzt. Die Riegel erhalten endlich zwischen aufgenieteten Platten ein festes Lager, und die Zugbänder und der Zapfen sind leichter an den eisernen Säulen zu befestigen als an hölzernen. Noch ist zu beachten, daß von der gewöhnlichen halbcylindrischen Form der Wendesäule abgegangen, und eine fast eckige Form gewählt ist, was bei der Bearbeitung der Wendesäule einige Erleichterung gewährt, hauptsächlich aber eine größere Berührungsfläche zwischen Säule und Nische gestattet. Daß hiermit auch eine stärkere Versetzung der Drehungsaxe aus der Mitte der Wendesäule verknüpft ist, kann nicht als schädlich betrachtet werden; man darf diesen Umstand bei der vorliegenden Querschnittsform des Thores sogar als nützlich ansehen, da hierdurch die Drehungsaxe der mittleren Schwer-Ebene des Thores näher rückt, und sogar genau in dieselbe gebracht werden kann.

Bei Bestimmung der senkrechten Entfernung der Riegel von einander war man an folgende Bedingungen gebunden. Das Gewicht des Thores sollte so bestimmt werden, daß der Zapfen, das Halsband und die Rollen bei der Bewegung des Thores nur unbedeutend belastet sind, und zwar sollte die Belastung bei Hochwasser tauher Tide nicht wesentlich größer sein als die Belastung bei Hochwasser Springtide. Es sollte Garantie dafür geleistet sein, daß die Belastung nicht mit der Zeit erheblichen Aenderungen unterliege. Es sollte endlich der Schwerpunkt des Thores möglichst nahe mit dem Schwerpunkt des verdrängten Wassers in derselben Verticalen liegen, damit Zapfen und Halsband keinen großen Seitenpressungen ausgesetzt werden.

Die erste Bedingung erforderte zunächst, daß zwi-

schen Hochwasser Spring- und taube Tide möglichst wenig Material angebracht werde; es liegt daher der oberste Riegel über dem Hochwasser der Aequinoctial-Springfluthen, und der nächste Riegel erst in der Höhe des Hochwassers der kleinsten tauben Fluthen.

Weil das Thor sehr viel Eisenzeug enthält, ward es nöthig, im unteren Theil desselben viel Holz anzubringen, um den Auftrieb zu befördern; und um die zweite Bedingung der gleichbleibenden Belastung zu erfüllen, mußten alle Vorsprünge unter Wasser, auf denen sich Ablagerungen bilden könnten, sorglich vermieden werden, denn das Wasser der unteren Loire ist mit sehr vielem Schlick beladen und setzt, wo es zur Ruhe kommt, in wenigen Tagen eine Schicht von 0,^m01 Dicke ab. Da sowohl Reinigungen als Reparaturen unter Wasser sehr schwierig vorzunehmen sind, da endlich auch die dritte Bedingung bei einem massiv hölzernen Thore erfüllt ist, so leitete Alles darauf hin, den Theil des Thores, welcher unter Niedrigwasser der gewöhnlichen Springfluthen liegt, völlig massiv zu machen. Man legte daher neun Riegel dicht schließend auf einander, und füllte die Räume zwischen den inneren Mittelstielen mit senkrecht gestellten Hölzern vollständig aus.

Zwischen dem oberen der neun Riegel und dem Riegel in der Höhe von Hochwasser tauber Tide sind dann noch zwei Riegel in gleichen Abständen eingesetzt, welche zwischen den äußeren und inneren Mittelstielen noch durch eiserne Rahmen unterstützt werden.

Die Thore sind mit senkrechten Bohlen von 0,^m10 Stärke bekleidet. Unter Niedrigwasser ist die Bohlenbekleidung an der Dockseite aufgebracht, von Niedrigwasser Springtide bis zum obersten Riegel, 0,^m70 über Hochwasser Aequinoctial-Springfluth, liegt der Bohlenbelag auf der Seeseite des Thores. In dieser oberen Partie ist neben jedem Riegel, quer über den Bohlenbelag, ein starkes Eichenholz gelegt, welches durch eiserne Bügel und Bolzen mit den Riegeln fest verbunden ist, und den auf die Bohlenbekleidung ausgeübten Wasserdruck auf die Riegel überträgt. Der Zweck bei dieser Anordnung der Bohlen auf der dem Unterwasser zugekehrten Seite des Thores ist offenbar kein anderer als der, die Riegelhölzer stets naß zu erhalten; kann dies ohne Beeinträchtigung der Widerstandsfähigkeit des Bohlenbelages erreicht werden, so ist der Vortheil offenbar sehr groß. Bei den in Rede stehenden Thoren werden die zwölf unteren Riegel sich stets im Wasser befinden, der oberste Riegel wird für gewöhnlich trocken bleiben und nur bei hohen Sturmfluthen ins Wasser kommen; nur allein der obere Theil der Mittelstiele und der Bohlenbelag zwischen Hoch- und Niedrigwasser, den man deshalb auch aus Eichenholz gemacht hat, wird abwechselnd naß und trocken, und in Folge davon leichter vergänglich sein, während allen anderen Theilen der Thore eine lange Dauer gesichert ist.

In der Höhe der Schleusenmauern ist auf den Tho-

ren eine Brücke angelegt, welche durch die Mittelstiele, und an den Enden durch eiserne Träger unterstützt wird.

Jedes Thor läuft auf drei Rollen, von denen eine unter der Schlagsäule und zwei hinter einander unter der Mitte des Thores liegen.

Jeder Thorflügel erfordert an Eichenholz 42,155 Cubicm.
- - - - - Föhrenholz 102,725 - - -

Das Gewicht eines Cubicmeters vom Wasser durchzogenen Eichenholzes ist zu 900 Kilogramm, im gewöhnlich trockenen Zustande zu 850 Kilogramm, das des Föhrenholzes zu resp. 700 und 650 Kilogramm gerechnet. Hiernach wird das Gewicht jedes Thorflügels betragen:

an Eichenholz	37 Ton.	472 Kilogr.
- Föhrenholz	71 -	537 -
- Eisen	26 -	181 -
- Bronze		865 -

Zusammen in runder Zahl 136 Tonneau
oder 2720 Centner.

Das Gewicht des verdrängten Wassers beträgt bei Hochwasser Aequinoctial-Springfluth 131 Ton., bei Hochwasser tauber Fluth 127 Ton., und es werden daher der Zapfen, das Halsband und die Rollen, bei den extremsten Hochwasserständen, mit resp. 5 und 9 Ton. belastet sein. Dies Gewicht ist verhältnißmäßig sehr gering, und muß wohl durchaus als die Grenze betrachtet werden, bis zu welcher man mit der Entlastung gehen durfte; denn bei noch geringerem Ueberdruck des Thores würde sicher, bei nur einigermaßen heftigem Seegang, ein Schlagen des Thores eintreten, welches verderblicher auf Zapfen und Halsband einwirken könnte, als eine permanente etwas größere Belastung.

Schütz-Oeffnungen enthalten die Thore nicht, dagegen ist jeder Thorflügel an sieben Stellen, 0,^m30 oberhalb der Schlagschwelle, durchbohrt; in diese Bohrlöcher sind offene, an ihrer Mündung abwärtsgebogene, kupferne Röhren von 0,^m045 Weite eingesetzt, durch welche eine schwache aber beständige Strömung unterhalten wird, die den Ablagerungen auf der Schlagschwelle begegnen soll.

Die Thore werden mittelst Ketten geöffnet und geschlossen, welche ungefähr in der halben Höhe des Thores an der Schlagsäule befestigt sind. Die Ketten laufen in Canälen der Mauer über Rollen, und sind auf den Schleusenmauern um eiserne Winden gelegt.

Sämmtliches Holzwerk ist vor der Verbindung an den nicht frei liegenden Seiten mit einem doppelten Anstrich von Galipotharz (Fichtenharz) versehen, und die fertigen Thore sind mit einer Mischung von Pech, Pflanzentheer und Colcothar, zu gleichen Theilen gemischt, überzogen. Das Eisenzeug ist galvanisirt.

Man erkennt aus der Beschreibung der Thore, daß der Constructeur seine Aufgabe mit großer Ueberlegung behandelt hat, auch sind bei diesen Thoren manche schon oben hervorgehobene Verbesserungen gegen die gewöhnlichen Constructionen erreicht, welche unbedingt zur Beachtung und Nachahmung empfohlen werden dürfen; den-

noch kann ich mich mit der Idee im Ganzen nicht völlig einverstanden erklären, und zwar hauptsächlich aus dem Grunde, weil zu den Thoren beträchtlich mehr Material verwendet ist, als der Widerstand gegen den Wasserdruck erheischte. Nach meiner Ansicht wurde keine so große Breite der einzelnen Riegel erfordert; aber auch wenn man von diesem Umstande absieht, über welchen verschiedene Meinungen obwalten können, so hat doch der Constructeur mit dem Bewußtsein, daß vier Riegel unter Niedrigwasser ausreichen würden, deren neun angeordnet, und außerdem noch den offenen Raum zwischen den Mittelstielen mit Holz ausgefüllt, um gewissen secundären Bedingungen zu genügen. War man genöthigt, die weiter oben angegebenen Bedingungen zu erfüllen, so mußte grade diese wohl überlegte Holzconstruction zeigen, daß Holz in diesem Falle nicht das geeignete Material sei; eine Eisenconstruction würde den gestellten Bedingungen Genüge geleistet haben, ohne daß es nöthig geworden wäre, einzelnen Theilen des Thores eine übermäßig große Stärke zu geben. Daß die ingenieusen Erbauer des Hafens von St. Nazaire, die Herren Jégou und Watier, auch die Eisenconstruction in Betracht gezogen haben, liegt außer allem Zweifel; welche Bedenken derselben aber entgegenstanden, ist mir nicht bekannt geworden.

Man hat sich zu erinnern, daß die Beschreibung und die Zeichnungen sich auf den Thorflügel einer 27 Meter breiten Schleuse beziehen. Die wirklich ausgeführten Thore sind um reichlich einen Meter schmaler, und daher auch etwas weniger stark; im Uebrigen weichen sie von den auf Blatt 40 dargestellten nur darin ab, daß statt dreier Mittelstiele deren vier ausgeführt sind, wodurch die Verbindung des oberen Theiles des Thores mit den unteren eine noch größere Festigkeit erhalten hat.

Herr Watier hat noch die Kosten von Schleusen verschiedener Breite mit einander verglichen, und kommt zu dem Resultat, daß bei gleicher Höhenlage der Schlagschwellen die Kosten für die Thore sich wie die Quadrate der Schleusenbreite verhalten, und daß die Kosten für das Mauerwerk höchstens im Verhältniß der Schleusenbreite wachsen. Da nun für die Verhältnisse von St. Nazaire ein Thorpaar der beschriebenen Construction für eine 21 Meter breite Schleuse circa 80000 Fr., und das Mauerwerk solcher Schleuse circa 500000 Fr. kostet, so würden die Kosten für eine ähnlich construirte Schleuse von 28 Meter Breite circa 810000 Fr., und für eine 30 Meter breite Schleuse circa 880000 Fr. betragen. Herr Watier findet diese Kosten unbedeutend im Vergleich mit den Vortheilen, welche einem Hafen mit transatlantischen Verbindungen daraus erwachsen, daß die großen Dampfschiffe sicher placirt werden können (er schätzt den Werth eines solchen Dampfers der größten Art auf nahe 3 000 000 Fr.), und meint, daß bei Bestimmung der Breite einer solchen Schleuse die Kosten nicht maßgebend sein dürfen.

Die Hafen-Einfahrt und der Aufsenhafen.

An die äußeren Schleusenmauern schliessen sich die beiden Hafendämme an, welche den 64 Meter breiten Einfahrt-Canal begrenzen. Der südliche Hafendamm ist wie die Axen der Schleusen von W. N. W. nach O. S. O. gerichtet; er hat eine Länge von 70 Meter, und begrenzt den Canal durch eine senkrechte Mauer. Der nördliche Hafendamm ist 200 Meter länger als der südliche, läuft mit demselben bis zum Fuß des Schirmdeiches parallel, und wendet sich dann in einer Curve stromabwärts; sein Kopf ist nach S. S. O. gerichtet. So weit er den Festungswällen und dem Schirmdeich als Stützmauer dient, ist er wie der südliche Damm bis zur vollen Höhe der Schleusenmauern massiv, auf dem Watt aber besteht er aus einer auf zwei Pfahlreihen ruhenden Brücke, welche zum Verkehr für die beim Ein- und Ausholen der Schiffe beschäftigten Arbeiter dient. Zwischen den Pfahlreihen wird ein Damm von Steinen aufgeschüttet, dessen Krone nicht viel höher liegt als das Watt; er ist bestimmt, den Spülstrom zu leiten und den Einfahrt-Canal gegen das Watt zu begrenzen. Eine Unterlage von Faschinen, wie dies bei ähnlichen Bauwerken an der französischen Canalküste östlich von der Seine, und in Holland üblich ist, erhält der Damm nicht; Faschinen werden in der Bretagne nicht angewendet.

Das Schutzhöft wird ebenfalls aus doppelten Pfahlreihen *a claire-voie* bestehen; es hat den Zweck, den Fluthstrom gegen den Kopf des Hafendamms zu leiten, und den Wellenschlag im Aufsenhafen zu mäßigen.

Bei jeder Hafen-Anlage pflegt die Bestimmung der Situation der äußeren Hafenwerke große Schwierigkeiten zu bieten, da sehr verschiedene, häufig ganz entgegengesetzte Interessen zu berücksichtigen sind, deren Wichtigkeit sehr genau gegen einander abgewogen werden muß, ehe über die Lage der Einfahrt und der Schutzwerke entschieden werden darf. Es kann sich hier natürlich nicht darum handeln, über die kaum vollendeten äußeren Hafenwerke von St. Nazaire eine Meinung auszusprechen, dazu wäre eine genaue Kenntniß der lokalen Verhältnisse nöthig, die nur durch ein eingehendes Studium erlangt werden kann; dagegen dürfte es sich rechtfertigen, daß ich auf die hauptsächlichsten Punkte hinweise, die bei der Bestimmung der Lage solcher Hafen-Einfahrten in Betracht kommen, und dieselben an dem vorliegenden Beispiel erläutere.

Zunächst kommt es darauf an, die Einfahrt so zu situiren, daß die Strömung des Flusses, in Verbindung mit dem zu Gebote stehenden Spülwasser, eine hinreichende Tiefe vor der Einfahrt erhält. Ueber diese Frage läßt sich wenig Allgemeines sagen, sie kann in jedem besonderen Falle erst entschieden werden, nachdem man sich durch Beobachtungen von der Richtung und Stärke des Ebbe- und Fluthstromes zu allen Zeiten der Tide, von den Stromprofilen und von der Richtung und Stärke des Windes und der Wellen Kenntniß verschafft hat.

Für die Einfahrt des Hafens von St. Nazaire war diese Bedingung offenbar nicht schwer zu erfüllen, da der tiefe Stromschlauch dem Ufer sehr nahe ist. Zur Erhaltung der Tiefe unmittelbar vor dem Kopf des Hafendamms glaubten die Ingenieure hauptsächlich auf den Fluthstrom rechnen zu müssen, da dieser hart an dem Felsen *A* entlang geht, und dieser Umstand hat offenbar Veranlassung gegeben, das Schutzhöft seewärts von der Einfahrt zu legen, und diese selbst stromabwärts zu richten.

Es ist ferner wichtig, daß die Einfahrt so situirt werde, daß der Aufsenhafen und namentlich die Schleusen keinem heftigen Wellenschlage ausgesetzt sind; da nun die größten Wellen von der Seeseite zu kommen pflegen, so ist es, wenn der Hafen nicht etwa überhaupt schon eine geschützte Lage hat, in dieser Beziehung im Allgemeinen zweckmäßiger, den Kopf des Hafendamms stromaufwärts zu kehren, und dadurch die Einfahrt dem heftigsten Seegang zu entziehen. St. Nazaire ist durch den vortretenden Felsen und durch die alte Mole gegen die stärksten Seewinde N. W. bis S. W. geschützt; nur die von Süden und Südosten kommenden Wellen laufen direct in die Einfahrt, und die Schleusen sind bei solchen Winden dem Seegange ausgesetzt. Der Wellenschlag wird aber beträchtlich gemäsigt, ehe er die Schleusen erreicht, da die Wellen, gleich nachdem sie in die Einfahrt getreten, sich in dem weiten Aufsenhafen ausbreiten können. Zur Beruhigung des Wassers trägt auch die Construction der offenen Höfter bei, deren Pfähle und Verbandstücke geeignet sind, die Kraft der Wellen zu brechen.

Vor Allem ist aber auch darauf Bedacht zu nehmen, daß die Schiffe die Einfahrt leicht gewinnen können, und daß ihnen vom Hafendamm aus eine zweckmäßige Assistenz geleistet werden kann. Für das Schiffsmanöver ist es nun bei weitem in den meisten Fällen vortheilhaft, wenn der längere Hafendamm seewärts von der Einfahrt liegt, und wenn der Kopf desselben stromaufwärts gerichtet ist; denn da fast alle ankommenden Schiffe während der Fluth vor der Hafenmündung eintreffen, und auch die meisten abgehenden Schiffe während der Fluthzeit aus dem inneren Hafen in den Aufsenhafen oder auf die Rhede gebracht werden, so kann ihnen vom Hafendamm leichter Hülfe geleistet werden, wenn der Strom sie von demselben entfernt, als wenn er sie gegen den Damm treibt. Die vor dem Winde aus See kommenden Schiffe können mit stehenden Segeln die Einfahrt gewinnen und im Schutz des Hafendamms beidrehen, wenn derselbe stromaufwärts gerichtet ist; sie können unter günstigen Umständen ins Dock gebracht werden, ohne vorher Anker zu werfen. Ist aber der Kopf des Hafendamms stromaufwärts gekehrt, so legt man das Schutzhöft, wo ein solches zur Darstellung eines Aufsenhafens oder zur Leitung der Strömung nöthig ist, am zweckmäßigsten oberhalb desselben, sofern man es nicht vorzieht, zwei Schutzhöfter, eines stromwärts,

ein zweites seewärts vom Kopf des Damms, zu erbauen. In Bezug auf die Einfahrt des Hafens von St. Nazaire läßt sich nicht verkennen, daß das Einholen der Schiffe mit einigen Schwierigkeiten verknüpft sein wird. Die von der See kommenden Schiffe werden entweder auf der Rhede ankern, und müssen dann, wenn sie während der Fluth einholen wollen, ein Tau auf dem Schutzhöft bei *d* befestigen, oder sie werden mit stehenden Segeln die Einfahrt gewinnen, und unmittelbar hinter dem Schutzhöft beidrehen und Anker werfen; in einem wie in dem anderen Falle kann ihnen beim Einholen vom Hafendamm aus wenig Hülfe geleistet werden.

In unsern nordischen Strömen hat man bei der Wahl der Einfahrt endlich auch noch auf die Eisverhältnisse Rücksicht zu nehmen; die Einfahrt muß so situirt sein, daß sie während der Fluth möglichst eisfrei ist. Auch in dieser Beziehung empfiehlt es sich meistens, die Einfahrt stromaufwärts zu richten. Auf diesen Punkt brauchte natürlich an der Loire keine Rücksicht genommen zu werden.

Wir haben nun die Spülung des Einfahrt-Canals zu betrachten. Wie bereits oben erwähnt, ist der normale Wasserstand im Dock in gleicher Höhe mit dem Hochwasser der kleinsten tauben Fluthen, das ist 4 Meter über Null oder 1,50 unter Hochwasser der ord. Springfluthen angenommen; es können daher bei den Springfluthen, sofern die Thore beim Eintritt der Ebbe geschlossen werden, 150000 bis 160000 Cubicm. Wasser zur Spülung verwendet werden.

Die Anordnung der Spülcanäle ist aus den Zeichnungen zu ersehen; es sind deren drei vorhanden, von denen die beiden äußeren einen Querschnitt von 5,5, der mittlere von 9,9 Quadratm. haben. Der Scheitel der Gewölbe liegt an der Dockseite nahe unter dem normalen Wasserstande des Docks, und senkt sich nach Außen bis unter den Spiegel des Niedrigwassers, so daß die Canäle während der Spülung stets ganz mit Wasser gefüllt sind. Diese neuere Methode, die Spülcanäle ungefähr in gleicher Höhe mit dem Boden des Einfahrt-Canals münden zu lassen, hat gegen die ältere Methode, wo der Boden der Spülschleusen oder Canäle höher lag, und das Spülwasser, nachdem es dieselben verlassen, einen Wassersturz bildete, den Vortheil, daß nicht so umfangreiche Kolke gebildet werden, daß also weniger lebendige Kraft für die Spülung des Canals verloren geht.

Um die Spülung zu jeder Zeit unterbrechen zu können, befindet sich in jedem Spülcanal ein Drehthor, und zum Schutz desselben sowohl innerhalb als außerhalb ein eisernes Schütz. Im Grundriß Fig. 1 und im Durchschnitt Fig. 2 auf Blatt 39 sind die Nischen für die Drehthore und die Falze für die Schütze angegeben. Die Drehthore werden nicht durch den Wasserdruck geöffnet und geschlossen, sondern die verticale Drehungsaxe ist so genau wie möglich in die Mitte des Drehthores gelegt und mit einem Zahnrade versehen, welches mit-

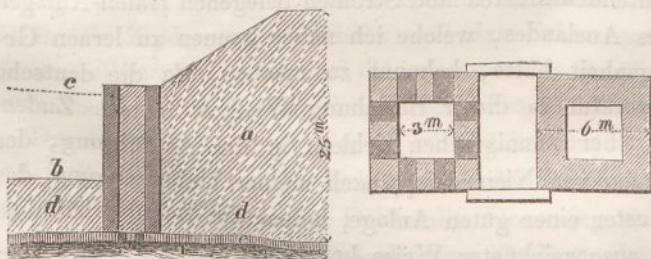
telst einer Schraube ohne Ende durch Handarbeit in Bewegung gesetzt wird. Die Drethore waren noch nicht ausgeführt, als ich den Bauplatz besuchte; man beabsichtigte, sie aus Eisen zu construiren und man hoffte, dadurch, daß man die beiden Flügel der Thore mit gleichem Wasserdruck belastet, eine sanfte Bewegung beim Öffnen und Schließen der Thore zu erzielen.

Schließlich will ich noch die Ausführung des gemauerten Theiles der Hafendämme beschreiben, dessen Fundirung mit Schwierigkeiten verknüpft war.

Die Mauern der Hafendämme mußten stark profilirt und auf den Felsen fundirt werden, weil ihr Fuß auf der einen Seite dem Angriff des Spülstromes ausgesetzt ist, während sie von der anderen Seite einem bedeutenden, durch die Festungswälle und den Schirmdeich ausgeübten Druck zu widerstehen haben. Nun senkt sich die Oberfläche des Felsens aber außerhalb der Schleusen ziemlich rasch, und wird neben dem Schirmdeich erst in der Tiefe von 10 bis 12 Meter unter Null angetroffen. Die gewöhnlichen Fundirungsarten reichten hier nicht aus; ein Pfahlrost hätte in dem weichen Grunde die nöthige Sicherheit nicht geboten, und an eine Ausgrabung bis 12 Meter unter Niedrigwasser durfte man vollends nicht denken, da die hierzu nöthigen Fangedämme und Schöpf-Arbeiten ungeheure Summen erfordert hätten, und der Erfolg dennoch sehr zweifelhaft erscheinen mußte. Man entschloß sich daher, die Arbeit ohne alle Fangedämme auszuführen, und die Mauern auf Senkbrunnen zu stellen. Die Brunnen halten 6 Meter im Quadrat und 1,55 Wandstärke. Man mauerte den Brunnen auf dem Watt 1,55 hoch auf, dann fing man an, den Schlick aus dem Innern auszuheben, und fuhr mit dem Aufmauern in dem Maasse fort, wie der Brunnen hinab sank. Es war nicht sehr schwierig, den Wasserandrang im Innern des Brunnens zu bewältigen, so daß die Arbeiter, am Boden des Brunnens stehend, den Schlick in Eimer schaufeln konnten. Ungefähr 0,5 über dem Felsen erreichten die Brunnen eine feste Thonschicht und konnten nicht tiefer gesenkt werden; um sie aber gänzlich sicher zu stellen, höhlt man unter ihren Seitenmauern acht Gräben von 1 Meter Breite aus, und untermauerte sie an diesen acht Punkten.

Fig. 1.

Fig. 2.

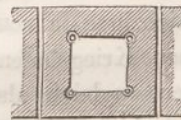


Vorstehende Skizzen zeigen in Fig. 1 *) das Profil der Mauer und in Fig. 2 den Grundriß der Brunnen.

*) Bei Fig. 1 bezeichnet *a* den Schirmdeich, *b* die Canalsohle, *c* die Hochwasserlinie, *dd* Schlick, *e* die feste Thonschicht und *f* Felsen.

Die Brunnen waren in Abständen von 2½ bis 3 Meter gesenkt, und der Raum zwischen denselben war ausgemauert. Zu dem Ende hatte man, wie Fig. 2 zeigt, zuerst durch auf einander gepackte Holzstücke einen Kasten gebildet, der ebenso wie die gemauerten Brunnen durch Ausheben des Schlicks und Aufpacken von Gewichten gesenkt ward, um dann als Fangedamm bei den Mauer-Arbeiten zu dienen.

Es war, als ich im Jahre 1854 die Arbeiten sah, schon eine Anzahl Brunnen mit dem besten Erfolge gesenkt; derjenige, welcher gerade in Arbeit war, wich bei 10 Meter Höhe nur 0,30 oder $\frac{3}{100}$ seiner Höhe von der Verticalen ab.



Der ausführende Ingenieur beabsichtigte, vor der Senkung des nächsten Brunnens, wie nebenstehend skizzirt, erst in den vier Ecken genau senkrechte Pfähle zu schlagen, um die kleinsten Seitenbewegungen wahrnehmen und eine noch schärfere Controlle während der Arbeit üben zu können. Ferner ward beabsichtigt, die Brunnen so nahe zu senken, daß zwischen je zweien nur eine Oeffnung von 0,20 bleibt, oder aber die Brunnen in 6,40 Abstand zu senken, und dann in den Zwischenraum wieder einen Brunnen zu stellen. Die Zwischenräume sollten mit Beton gefüllt werden. Auf diese Weise dachte man, die ziemlich langwierige Arbeit des Absenkens der Holzkasten ganz zu umgehen. Daß diese Anordnung die Arbeit erleichtert, liegt auf der Hand, nur wird man mit der Ausfüllung der Zwischenräume durch Beton nicht sehr weit gekommen sein, wenigstens wüßte ich nicht, auf welche Weise man den Schlick bis auf bedeutende Tiefen aus den schmalen Zwischenräumen ausheben wollte. Es ist übrigens auch ziemlich gleichgültig, ob die Brunnen in der Tiefe mit einander verbunden sind oder nicht; kann man die Betonschicht bis zum Bett des Canals hinab führen, so hat man ein Durchquellen der Hinterfüllungs-Erde auf die Dauer nicht zu befürchten.

Da die Absenkung der Brunnen so leicht und sicher von Statten ging, so beabsichtigte man, auch einen Theil des nördlichen Hafendammes außerhalb des Schirmdeiches auf Brunnen zu stellen. Diese Brunnen sollten in 6 Meter Abstand gesenkt werden und die Pfeiler einer Brücke bilden; in der Hochwasserlinie wollte man sie durch Bögen verbinden. Den inneren Raum sämtlicher Brunnen beabsichtigte man mit Klai-Erde fest auszustampfen.

Es ist dies, wenn nicht das erste, so doch ein seltenes Beispiel, daß eine Hafenmauer auf Brunnen fundirt ist.

Zum Schluß sei noch angeführt, daß die Hafenanlage ungefähr 5 000 000 Fr. gekostet hat.

4. Der Hafen von Nieuwediep.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 41 im Atlas und Blatt K im Text.)

Lage und Bedeutung des Hafens.

Amsterdam liegt bekanntlich am Y, einem Meeres-

arm, welcher in die Zuidersee mündet. Vor der Stadt sind die Tiefen dieses Armes bedeutend, bis zu 7 Faden; sie nehmen aber gegen die Mündung hin ab, und am Vereinigungspunkt des Y mit der Zuidersee sind ausgedehnte Barren, die Pampus, abgelagert, auf welchen nur ungefähr 10 Fuß Wassertiefe gefunden wird. Die großen Kauffahrteischiffe und Kriegsschiffe konnten, selbst unbeladen, diese Untiefen nicht passiren, und mußten auf großen Schwimmkasten, Kameelen, welche an den Seiten der Schiffe versenkt und dann durch Auspumpen in Verbindung mit dem Schiffe gehoben wurden, über dieselben transportirt werden. Abgesehen von den bedeutenden Kosten dieses Manövers, war der Zeitverlust beim Auslaufen einer Kriegsflotte so beträchtlich, daß die holländische Regierung in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts beschloß, einen Kriegshafen unmittelbar an der See zu erbauen, der zugleich als Noth- und Winterhafen für Kauffahrteischiffe dienen sollte. Eine für diesen Zweck vorzüglich geeignete Lokalität ward am Helder gefunden. Der Helder ist die Nordspitze einer etwa $1\frac{1}{2}$ Meilen langen, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Meilen breiten, ziemlich unfruchtbaren Landzunge, het Koe-Gras, welche nach Westen, gegen die Nordsee, durch eine Dünenkette gedeckt ist, nach Norden gegen das Marsdiep, den tiefen Meeresarm, welcher zwischen dem Festlande von Holland und dem Texel die Zuidersee mit der Nordsee verbindet, durch einen Seedeich geschützt und nach Osten gegen die ausgedehnten Watten der Zuidersee ebenfalls theilweise bedeckt war. Das Fahrwasser des Marsdiep liegt neben dem Helder von Osten nach Westen; es hat sehr bedeutende Tiefen, im Maximum 17 bis 18 Faden, und mündet, wie Fig. 2. auf Blatt K zeigt, durch mehrere Arme, das Nordergatt mit $2\frac{1}{2}$ Faden, das Wester- und das Südwestergat mit 3 Faden, und das Süder- oder Schulpegat mit 4 Faden auf den flachsten Stellen bei Niedrigwasser, in die Nordsee. Die Entfernung vom Helder bis zum offenen Meer beträgt ungefähr $1\frac{1}{2}$ Meilen.

Im Jahre 1780 ward im Watt, zu Osten des Helder, mit dem Bau eines Tidehafens, het Nieuwe Diep, begonnen, und im Jahre 1785 war derselbe bereits für die Aufnahme einer bedeutenden Kriegs- und Handelsflotte vorgerichtet. Die Tiefe ward durch eine später noch näher zu betrachtende Wattspülung hergestellt und erhalten, und der Leitdamm für die Strömung bot zugleich Schutz gegen den Seegang und Eisandrang von der Ostseite, während der Hafen gegen westliche Stürme durch die Dünenkette und den Heldeich vollständig geschützt ist, und die Einwirkung der nördlichen Winde durch die kaum eine halbe Meile entfernte Insel Texel gemäßiget wird.

Obgleich dieser Hafen als Sicherheitshafen allen Ansprüchen Genüge leistete, so verursachte seine isolirte Lage in einer ziemlich unfruchtbaren Gegend doch manche Schwierigkeiten, und machte ihn zum Handels-

hafen völlig ungeschickt. Es ward daher schon zu Anfang dieses Jahrhunderts eine Centralverbindung mit Amsterdam für kleine Fahrzeuge hergestellt. Dies Unternehmen bot keine besonderen Schwierigkeiten, da die Provinz Nordholland, mit Ausnahme von Koe-Gras, mit Canälen durchschnitten war, und man daher nur einen Canal vom Zyper Seedeich bis zum Helder zu führen hatte, zu welchem Ende jedoch het Koe-Gras gegen Osten erst vollständiger bedeckt werden mußte.

In ein ganz anderes Verhältniß trat der Hafen im Jahre 1825 durch die Eröffnung des nordholländischen Canals. Dieser Canal, welcher vom Y, Amsterdam gegenüber, ausgeht, und durch ganz Nordholland auf reichlich 10 Meilen Länge geführt ist, mündet in das Nieuwediep, und macht dasselbe zu einem wahren Vorhafen von Amsterdam, indem nun alle größeren, nach Amsterdam bestimmten Handelsschiffe der zeitraubenden und kostspieligen Fahrt durch die Zuidersee überhoben sind, da sie in Nieuwediep einlaufen, und ihren Weg bis zum Y durch den Canal nehmen. Die Abmessungen des Canals reichen für die größten Handelsschiffe, mit Ausnahme der Dampfer, und selbst für vollständig ausgerüstete Fregatten mittlerer Größe aus. Die obere Breite des Canals beträgt 38^m , seine Bodenbreite 11^m und seine Tiefe in der Mitte $6^m 9$. Die Schleusen sind $15^m 7$ breit, haben eine Länge von $62^m 75$ zwischen den Thoren, und halten auf den Drempeeln $6^m 9$ Wassertiefe. Eine ausführliche Beschreibung dieses Canals hat Hagen in seiner „Beschreibung neuerer Wasserbauwerke“ gegeben.

Schon ungefähr 10 Jahre vor der Erbauung des Canals ward bei Nieuwediep mit der Herstellung eines Docks für Handelsschiffe und mit der Errichtung eines großen Etablissements, Willems-Oord, für die Kriegsmarine begonnen, und damit auch der Marinehafen den Bedürfnissen der Neuzeit angepaßt.

Da seit etwa 30 Jahren weder die Marine-Etablissements, noch die Hafenwerke wesentlich erweitert sind, so könnte es auffallend erscheinen, daß ich hier, wo hauptsächlich die Beschreibung neuer Bauwerke erwartet wird, die Beschreibung eines älteren Hafens liefere; ich habe mir aber die Aufgabe gestellt, die deutschen Hydrotechniker mit den bedeutendsten, an Ebbe- und Fluthhaltenden Meeren und Strömen belegenen Hafen-Anlagen des Auslandes, welche ich näher kennen zu lernen Gelegenheit hatte, bekannt zu machen, da die deutsche Literatur in dieser Beziehung Weniges bietet. Zudem ist, bei mannigfachen Fehlern in der Ausführung, der Hafen von Nieuwediep, nach meiner Ueberzeugung, das Muster einer guten Anlage, indem die Lokalverhältnisse in ausgezeichneter Weise benutzt sind, so daß die ausführliche Beschreibung derselben kaum einer Rechtfertigung bedarf. Eine in den Jahren 1853 und 1854 erbaute Schleuse bietet überdies Gelegenheit, auch mit einem neuen holländischen Bauwerke bekannt zu machen, wel-

ches sich in mehrfacher Beziehung von den bisher beschriebenen französischen Schleusen unterscheidet.

Fluth- und Eisverhältnisse.

Ehe ich zur Beschreibung der Hafen-Anlage übergehe, will ich noch die Wasserstands-Verhältnisse kurz berühren. Die Wasserstände werden in Holland sehr zweckmäfsig alle auf denselben Horizont *AP*, Amsterdamer Peil, bezogen, welcher 0,^m 12 unter der mittleren Fluthhöhe, und 0,^m 24 über der mittleren Ebbehöhe von Amsterdam liegt. Das mittlere Hochwasser bei Nieuwediep wird 0,^m 23 über *AP*, das mittlere Niedrigwasser 0,^m 92 unter *AP* angegeben, woraus sich die mittlere Fluthgröfse zu 1,^m 15 oder zu 3 Fufs 8 Zoll rheinl. ergibt. Diese Fluthgröfse ist so gering, dafs man schon von vorn herein bedeutende Störungen der Fluth-Erscheinung durch die meteorologischen Processe erwarten mufs; die Einfachheit der Erscheinung wird aber ausserdem noch dadurch bedeutend getrübt, dafs sich hier verschiedene Fluthwellen begegnen. In der hannöverschen Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereins, Jahrgang 1855, habe ich einige Fluthcurven für Nieuwediep mitgetheilt; hier genügt es, auf diese Verhältnisse hingewiesen zu haben und etwa noch zu bemerken, dafs die höchsten Sturmfluthen im Marsdiep niedriger bleiben, als man *a priori* erwarten sollte, was der bedeutenden Ausdehnung der Zuidersee im Vergleich mit deren Verbindungen mit der Nordsee zuzuschreiben sein dürfte. Die höchste bekannte Fluth bei Nieuwediep ist 2,^m 20 über die mittlere Fluthhöhe gestiegen, und die niedrigst bekannte Ebbe ist 1,^m 45 unter die mittlere Ebbehöhe gesunken. Der Wellenschlag ist bei nordwestlichen Stürmen im Marsdiep sehr bedeutend; die Krone der schon in manchen technischen Schriften besprochenen Deiche am Helder ist daher 4^m über die mittlere Fluth gelegt, und die Aufsendossirung, welche etwas convex gehalten ist, und etwa die siebenfache Höhe zur Anlage hat, ist beinahe bis zur Krone mit grofsen Steinen abgeplastert.

In Rücksicht auf die Eisverhältnisse ist der Hafen äufserst glücklich situirt, da die einkommenden Schiffe fast immer offenes Wasser finden. Bei östlichen Winden füllt sich allerdings der Hafen mit Treibeis, aber dieser Wind ist den nach Nieuwediep bestimmten Schiffen ungünstig; sobald indess Westwind eintritt, so treibt das Eis in die Zuidersee, der Hafen und das Fahrwasser vor demselben wird eisfrei, und die ankommenden Schiffe, denen dieser Wind günstig ist, finden offenes Wasser. Im Durchschnitt ist der Hafen in jedem Jahr nur während 2 Wochen so mit Eis belegt, dafs die Schifffahrt gehindert ist, während die Dauer der Hemmung des Schiffsverkehrs für Antwerpen 4 Wochen, für Rotterdam 5 Wochen und für Amsterdam 7 Wochen im Durchschnitt beträgt.

Der Tidehafen.

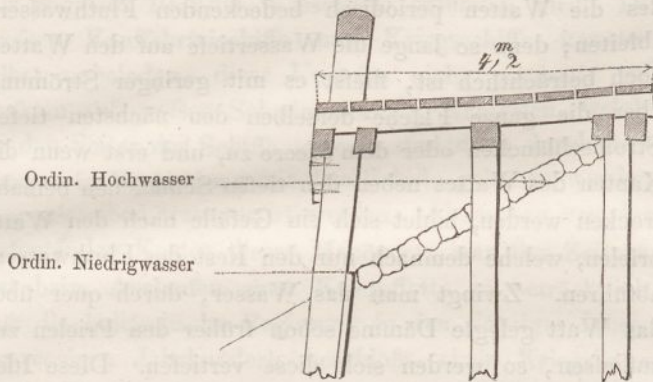
Auf allen ausgedehnten Wattgründen wird die Ho-

izontalität, welche ihnen im Ganzen im hohen Grade eigen ist, durch einzelne Priele unterbrochen, deren Profilgröfse sich nach der Wassermenge richtet, die sie abzuführen bestimmt sind. Eine grofse Tiefe pflegen die Priele nicht zu haben, da sie nur einen geringen Theil des die Watten periodisch bedeckenden Fluthwassers ableiten; denn so lange die Wassertiefe auf den Watten noch beträchtlich ist, fließt es mit geringer Strömung über die ganze Fläche derselben den nächsten tiefen Stromschläuchen oder dem Meere zu, und erst wenn die Kanten des Wattes neben den tiefen Schläuchen beinahe trocken werden, bildet sich ein Gefälle nach den Wattpriele, welche demnach nur den Rest des Fluthwassers abführen. Zwingt man das Wasser, durch quer über das Watt gelegte Dämme schon früher den Priele zuzufliessen, so werden sich diese vertiefen. Diese Idee ist bei der Anlage von Nieuwediep verfolgt. Es fand sich östlich vom Helder ein solches Priel, dem man durch die Erbauung eines ungefähr von West nach Ost gerichteten Fangedammes von 2260 Meter Länge das Wasser einer bedeutenden Wattfläche zuleitete, während man die Breite des Priels in der Nähe seiner Mündung in das Marsdiep zugleich durch einen Leitdamm *ABC*, Fig. 1. auf Blatt *K*, begrenzte. Man stellte hierdurch und durch die Erbauung einiger Höfter an der Westseite des Priels einen Hafen von circa 1200^m Länge und von 120 bis 150^m Breite her, dessen mittlere Tiefe schon im Jahre 1782, gleich nach Vollendung der Dämme, circa 3^m betrug, und sich während der nächsten zwei Jahre, mit nur geringer künstlicher Beihülfe, durch Wegbaggerung einiger festen Klaibänke um einen Meter vertiefte. Der Effect der Werke und der damalige Zustand des Hafens ist umständlich von Woltman im vierten Bande der Beiträge zur hydraulischen Architektur beschrieben, woselbst man auch eine Zeichnung des Hafens findet.

Schon im Jahre 1784 trat ein Beharrungszustand in den Hafentiefen ein, und da die Tiefen für das Bedürfnis der Kriegsschiffe noch nicht ausreichten, so ward der Fangedamm in derselben Richtung bis auf 3000^m verlängert, und demselben in mehr südlicher Richtung ein Flügel von 375^m Länge hinzugefügt (Fig. 2. auf Blatt *K*). Die Krone, sowohl des Fangedammes wie des Leitdammes, lag in gleicher Höhe mit der ordinären Fluth; der Fangedamm ward durch eine dicht gerammte Pfahlwand gebildet, welche nach der Nordseite durch einen gepflasterten Steinwurf, nach der Südseite durch eine Schüttung von Ziegelbrocken gedeckt war; der Leitdamm dagegen durch Packwerk, welches mit Steinen belegt wurde. Letzterer ward im Jahre 1791 von *C* bis *D* verlängert, wodurch der Hafen seine jetzige Längen-Ausdehnung von circa 2000^m gewann.

In den Jahren 1812 bis 1815 ward das westliche Hafen-Ufer durch die Erbauung des Hafendeiches regulirt, dessen Fuß das Ufer bildet, welches aus Sinkstücken

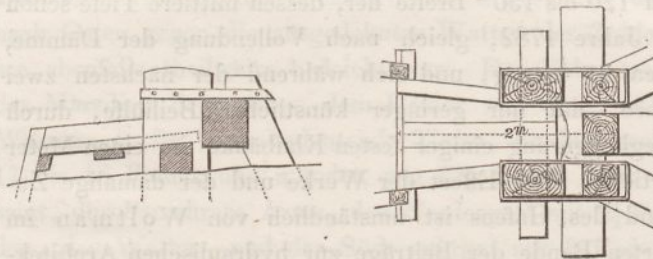
und Packwerk hergestellt ward und die Höhe von 1^m über der ordinären Fluthhöhe erhielt. Gleich neben dem Ufer beginnt die Deichdossirung und steigt in der sanften Neigung von 1 : 15 bis zur Krone an, welche 2,^m 5 über ordinärer Fluth liegt und 9,^m 5 breit ist.



Wegen der Vergänglichkeit der Faschinen über Wasser ist gegenwärtig das Ufer meistens oberhalb Niedrigwasser abgeschragt und mit einer Steindossirung versehen, welche überbrückt ist, wie die vorstehende Skizze zeigt. An der Krone des Deiches stehen Vertaupfähle, und circa 6^m vom Ufer, in Abständen von abwechselnd 30 und 40^m, die in den nächstfolgenden Skizzen Fig. 1 und Fig. 2 in der Seitenansicht und im Grundrißs dargestellten, sehr bequemen Vorrichtungen zum Abbäumen

Fig. 1. Seitenansicht.

Fig. 2. Grundrißs.



der Schiffe. Gegen die hintere, durch einen Balken gebildete Wand dieses Apparates wird das eine Ende einer Spiere gelehnt, deren anderes Ende gegen die Schiffswand gestützt ist, und so das Schiff vom Ufer entfernt hält. Die Aufsendossirung des Deiches ist ungemein luxuriös mit Kieseln beschüttet, wodurch indeß allerdings der angenehme Eindruck, welchen der ganze Tidehafen macht, noch mehr erhöht wird.

An der Westseite der Hafensmündung liegt das sogenannte Wierhöft *a* (Fig. 1, Blatt *K*), ein Pfahlwerk, dessen Fuß nach Westen mit Steinen beschüttet ist, und dessen Kern aus Wiergras besteht. Das Wiergras fand bekanntlich in früherer Zeit in Nordholland sehr ausgedehnte Anwendung beim Deichbau; in neuerer Zeit wird es viel seltener angewendet, man strebt vielmehr auch dort auf flache Aufsendossirungen hin. Unmittelbar hinter dem Wierhöft liegt eine schiefe Ebene *b*, welche den Passagierdampfern bei den verschiedenen Wasserständen zum Anlegen dient.

Im Jahre 1829 ward der Leitdamm bis auf 2,^m 30 über ord. Fluth erhöht; seine Krone ist etwas convex

und hat die Breite von 1,^m 50, seine Seitendossirungen sind zweifüßig. Der Kern des Dammes ist aus dem Wattgrund genommen und mit einer Kläischicht von 0,^m 60 bedeckt; darüber sind große Steine in einem Bett von Ziegelbrocken versetzt. In Abständen von 70 bis 80 Meter stehen auf dem Damm Dücdalben zur Befestigung der Schiffe.

Durch die beschriebene Anlage hat der Tidehafen die Ausbildung erhalten, welche die Fig. 1 auf Blatt *K* zeigt; seine mittlere Breite beträgt circa 140^m, die Breite der Einfahrt 100^m und seine Flächengröße reichlich 29 Hectaren oder 113½ preuß. Morgen. Dabei sind die Tiefen so bedeutend, daß am Quai die größten Kaufahrtschiffe und selbst Fregatten flott liegen. Die größte Tiefe des Hafens ist der Dockschleuse des Marinehafens gegenüber, sie beträgt 24^m; die Tiefe der Einfahrt ist 12^m. Die übrigen, aus dem Situationsplan zu ersiehenden Tiefen sind die größten Tiefen der betreffenden Profile.

Ich bemerke noch, daß manche der obigen Zahlenangaben aus dem Werke: „*Handleiding tot de Kennis der Waterbouwkunde van Storm-Buysing 1845*“ entnommen sind.

Es kann auffallend scheinen, daß die beschriebene Wattspülung bei keinem anderen Hafen wieder zur Anwendung gekommen ist, obgleich sie sich als ein vorzügliches und verhältnißmäßig wenig kostspieliges Mittel zur Herstellung und Erhaltung der Hafentiefe seit 75 Jahren vollständig bewährt hat; es ist jedoch zu bedenken, daß nur in äußerst seltenen Fällen die leichte Erhaltung der Hafentiefe das maßgebende Motiv bei Anlage eines Hafens ist, daß vielmehr ganz andere Rücksichten nicht technischer Natur den Ausschlag geben, denen der Ingenieur sich bequemen muß. Außerdem kommt aber noch der Umstand in Betracht, daß die Wattspülung zwei Hafenzugänge gegen offene Wasserflächen bedingt, und daß noch dazu die Oeffnung gegen die Watten nicht erheblich schmaler als die Hafensbreite sein darf, daß demnach das Eindringen der Wellen von zwei verschiedenen Seiten statthaben kann. Es dürften wohl wenig Lokalitäten aufzufinden sein, welche für diese Art der Spülung so vorzüglich geeignet sind, wie die Ostseite des Helder; denn die nach Südost gegen das Watt gekehrte Mündung von Nieuwediep kann nie einem heftigen Wellenschlage ausgesetzt werden, weil die Wassertiefe auf dem Watt bei ord. Fluthhöhe nur etwa 1^m beträgt, und bei östlichen und südöstlichen Stürmen, welche die Wellen gegen die Mündung treiben, noch beträchtlich geringer ist. Man hatte daher in Bezug auf den Wellenschlag nur, wie bei jedem anderen Hafen, auf die gute Situation der einen, dem Marsdiep zugekehrten Mündung Rücksicht zu nehmen. Diese richtete man nach Nordost, und man erreichte dadurch einen bei den herrschenden Winden und während Sturmfluthen gegen den Wellenschlag geschützten Hafen. Denkt

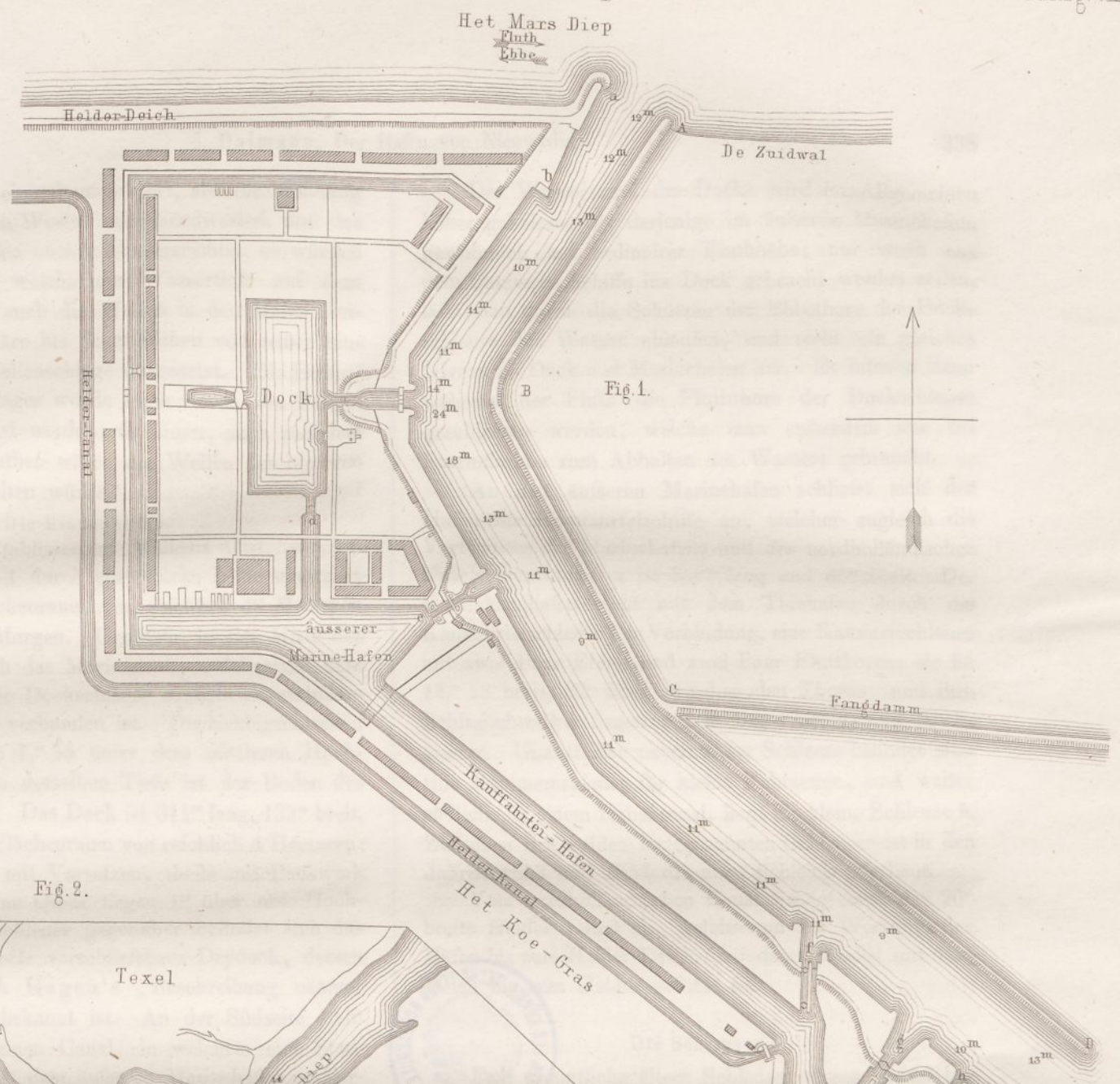
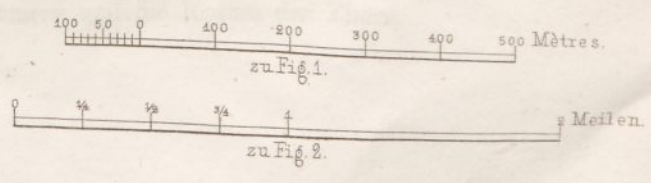
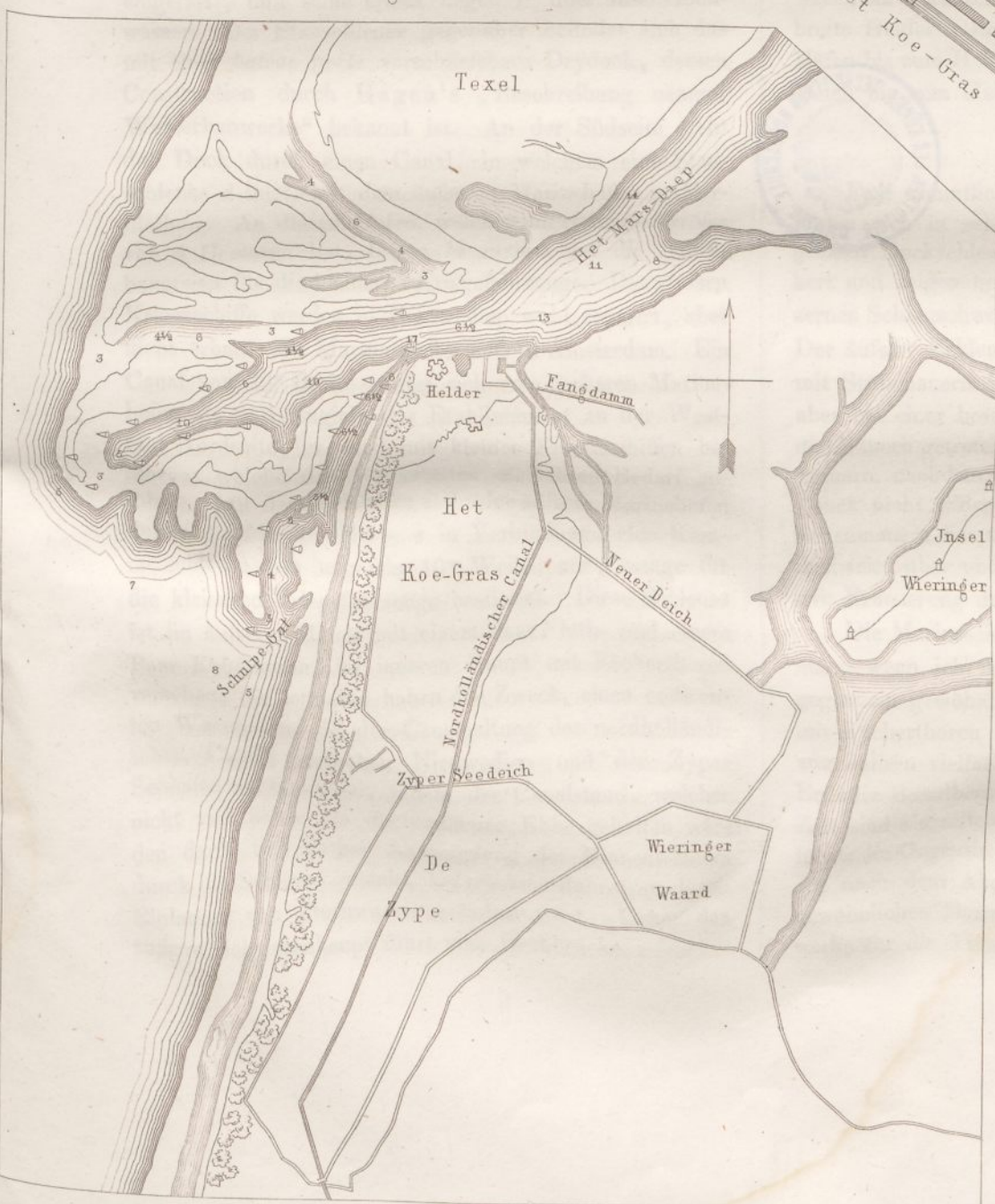


Fig. 2.



man sich die Lage einmal umgekehrt, also die Mündung gegen das Watt nach Westen oder Nordwesten, und das Marsdiep von Norden nach Süden gerichtet, so würden diejenigen Winde, welche die Wassertiefe auf dem Watt vergrößern, auch die Wellen in den Hafen treiben, und dieser wäre bei Sturmfluthen von seiner hinteren Seite dem Wellenschlage ausgesetzt. Die Heftigkeit des Wellenschlages würde sogar durch den Fangedamm noch vermehrt werden, da dieser, auch nachdem seine Krone überfluthet wäre, die Wellen der hinteren Hafenumündung zuleiten würde.

Die Binnenhäfen.

Das Marine-Etablissement Willems Ord, welches auf Blatt *K* in Fig. 1 durch eine starke Linie umgrenzt ist, hat einen Flächenraum von reichlich 40 Hectaren oder 156½ preuß. Morgen. Ungefähr in der Mitte der Anlage befindet sich das Marinedock, welches mit dem Tidehafen durch die Dockschleuse *c*, eine Stauschleuse von 16,° 90 Breite, verbunden ist. Die Schlagschwellen der Schleuse liegen 7,° 55 unter dem mittleren Hochwasser, und bis zu derselben Tiefe ist der Boden des Docks ausgegraben. Das Dock ist 311^m lang, 133^m breit, und hat also einen Flächenraum von reichlich 4 Hectaren; dasselbe ist theils mit Vorsetzen, theils mit Packwerk eingefasst, und seine Quais liegen 1^m über ord. Hochwasser. Der Stauschleuse gegenüber befindet sich das mit einer *bateau porte* verschließbare Drydock, dessen Construction durch Hagen's „Beschreibung neuerer Wasserbauwerke“ bekannt ist. An der Südseite steht das Dock durch einen Canal, in welchem eine Stauschleuse *d* liegt, mit dem äußeren Marinehafen in Verbindung. An diesem Hafen, welcher ungefähr die Größe von 4 Hectaren hat, liegen Magazine und die Schiffbauereien für die kleineren Kriegsfahrzeuge. Die großen Kriegsschiffe werden in Nieuwediep wohl reparirt, aber nicht erbaut; die Marinewerfte sind in Amsterdam. Ein Canal von 20^m Breite zweigt sich vom äußeren Marinehafen ab, und umgibt das Etablissement an der West- und Nordseite; er wird mit kleinen Frachtschiffen befahren, welche den Werkstätten etc. ihren Bedarf zuführen. Mit dem Tidehafen steht der äußere Marinehafen durch die Marineschleuse *e* in Verbindung, eine Kamerschleuse von ungefähr 10^m Weite, zur Passage für die kleineren Kriegsfahrzeuge bestimmt. Diese Schleuse ist im äußeren Haupt mit einem Paar Fluth- und einem Paar Ebbethoren, im inneren Haupt mit Fächerthoren versehen; die letzteren haben den Zweck, einen constanten Wasserstand in der Canalthaltung des nordholländischen Canals zwischen Nieuwediep und der Zyper Schleuse zu bewirken, indem der Canalstand, welcher nicht viel höher als die ordinaire Ebbe gehalten werden darf, bei starker Ansammlung des Binnenwassers durch die Schleuse gesenkt, bei trockner Jahreszeit durch Einlassen von Fluthwasser gehoben wird. Ueber das äußere Schleusenaupt führt eine Drehbrücke.

Der Wasserstand des Docks wird im Allgemeinen höher gehalten, als derjenige im äußeren Marinehafen, gewöhnlich auf ordinaier Fluthhöhe; nur wenn aus dem Letzteren Schiffe ins Dock gebracht werden sollen, läßt man durch die Schützen der Ebbethore der Dockschleuse das Wasser ablaufen, und stellt ein gleiches Niveau im Dock und Marinehafen her. Es müssen dann während der Fluth die Fluththore der Dockschleuse geschlossen werden, welche man außerdem nur bei Sturmfluthen zum Abhalten des Wassers gebraucht.

An den äußeren Marinehafen schließt sich der Hafen für Kauffahrteischiffe an, welcher zugleich die Verbindung des Marinehafens und des nordholländischen Canals vermittelt; er ist 850^m lang und 65^m breit. Der Kauffahrteihafen steht mit dem Tidehafen durch die Kauffahrteischleuse *f* in Verbindung, eine Kamerschleuse mit zwei Paar Ebbe- und zwei Paar Fluththoren; sie ist 14,° 13 breit, 62^m lang zwischen den Thoren, und ihre Schlagschwellen liegen 6,° 30 unter ordinarem Hochwasser. Unmittelbar neben dieser Schleuse befindet sich eine Kamerschleuse für kleine Fahrzeuge, und weiter südlich, an einem Nebencanal, liegt die kleine Schleuse *h*. Zwischen den beiden letztgenannten Schleusen ist in den Jahren 1853 und 1854 die neue Schleuse *g* erbaut.

Vom nordholländischen Canal zweigt sich der 20^m breite Helder-Canal ab, welcher an der Westseite der Häfen bis zum Helder-Deich, und dann parallel mit dem Deich bis zum Helder geführt ist.

Die Schleusen.

Fast sämmtliche ältere Schleusen dieses Hafens befinden sich in schlechtem Zustande. Die Mauern der großen Dockschleuse haben sich oben um 0,° 15 genähert und zeigen bedeutende Risse, auch sollen die hölzernen Schlagschwellen und der Boden schlimm aussehen. Der äußere Schleusencanal war früher bis zur Brücke mit Stützmauern bis auf Sturmfluthhöhe eingefasst; als aber bei einer besonders hohen Fluth das Wasser über die Mauern getreten war, konnten die schwach profilirten Mauern, nachdem das Wasser außerhalb gefallen, dem Druck nicht widerstehen und stürzten zusammen. Die Seitenmauern dieses Docks sind vielfach gespalten, hängen theilweise über und bilden Schlangenlinien; eine successive Erneuerung derselben war bereits beschlossen.

Die Marineschleuse sieht etwas besser aus, nur hat man, wenn ich mich recht erinnere, die Fächerthore gegen ein gewöhnliches Thorpaar vertauscht. Schleusen mit Fächerthoren sind in Holland während einer Reihe von Jahren vielfach erbaut worden, als Blanken, der Erfinder derselben, General-Inspector war; in neuerer Zeit sind sie selten, vielleicht gar nicht wieder ausgeführt; im Gegentheil hat man eine Anzahl Fächerschleusen nach dem Abgange der Thore umgebaut und mit gewöhnlichen Thoren versehen. Die Kosten des Mauerwerks für die Thorkammern und die Kosten der Thore

selbst sind so beträchtlich, der Gebrauch derselben beim Durchlassen größerer Wassermassen ist so schwierig, daß dadurch ihre Anwendung sehr beschränkt wird, und man jetzt auch in Holland in den meisten Fällen es vorzieht, die Schiffahrtsschleuse von dem Freigerinne oder der Spülung unabhängig zu machen.

Die südlichste kleine Schleuse ist gut erhalten, dagegen befand sich die gekuppelte Kauffahrteischleuse schon im Jahre 1852 in so schlechtem Zustande, daß man sich genöthigt sah, eine neue Schleuse für die Kauffahrteischiffe zu erbauen. Nach Beendigung dieses Baues sollte die alte Schleuse gedämmt werden, was nothwendig ist, um das Land gegen einen Schleusenbruch sicher zu stellen; man hoffte aber, sie noch als Drydock für Schiffsreparaturen nutzbar machen zu können. Als ich die Schleuse im Jahre 1854 sah, hatten sich die seitlichen Schleusenmauern gegen die mittlere gemeinschaftliche Mauer um reichlich 0,^m 10 gesenkt, die Mauern der größeren Schleuse hatten sich aber um 0,^m 13 genähert und zeigten bedeutende Risse. Die Schlag-schwellen und der Boden sollten sehr schadhafte sein; die Thore ließen sich nicht mehr vollständig öffnen.

Die übrigen Schleusen des nordholländischen Canals zeigen dieselben Erscheinungen, wie die eben besprochenen Schleusen, wenn auch in weit geringerem Grade; bei allen gewahrt man vielfache Risse und Senkungen, und kein Unbefangener wird sich bei genauer Besichtigung dieser Werke des Gedankens erwehren können, daß bedeutende Fehler in der Construction und Ausführung begangen sein müssen, welche die frühzeitige Zerstörung der hauptsächlichsten Bauwerke dieser großen Canal- und Hafen-Anlagen herbeiführen. Mehrere holländische Ingenieure, mit denen ich dieses Thema besprochen, schrieben die rasche Vergänglichkeit der Bauwerke hauptsächlich den folgenden Ursachen zu: dem Bohrwurm, welcher die Böden und Schlaggebinde der Schleusen zerfressen hat, so daß bisweilen größere Holzstücke lose auf dem Schleusenboden liegend gefunden werden; — der schlechten Beschaffenheit des verwendeten Cements; — der schwachen Profilirung der Mauern. Es ist zu bedauern, daß die genannten Mängel nicht verhütet sind, da sie vorhergesehen werden konnten. Der Bohrwurm war schon vor Erbauung der Schleusen in Nieuwediep verbreitet, und es war daher geboten, die Bauwerke so einzurichten, daß die Hölzer den Einwirkungen des Wurmes möglichst entzogen würden. Die Anwendung hölzerner Schleusenböden ist unter diesen Umständen nicht zu rechtfertigen.

Noch unverantwortlicher ist die Verwendung des sogenannten Pampus-Cementes. Es ist dies bloßer Schlick, welcher im Y gebaggert und durch Brennen in Cement verwandelt wird. Man fing ungefähr um die Zeit der Erbauung der Schleuse zuerst an, diesen Cement zu verwenden, und mauerte fast sämtliche Bauwerke des Canals und Hafens damit auf, ohne eine Erfahrung

über die Güte des neuen Fabrikates zu haben. Später hat sich ergeben, daß der Pampus-Cement für Wasserbauten untauglich ist, und man verwendet jetzt in Holland zu hydraulischem Mörtel den Tras von Andernach, welcher dort unter dem Namen Dordscher Tras bekannt ist. Für die neueren Bauwerke besteht die folgende Vorschrift über die Mischungsverhältnisse des Mörtels:

	Kalk.	Tras.	Sand.
Mörtel von Pampus-Cement (Pampus-Tras) und Steinkalk.			
Zu starkem Trasmörtel	6	5	0
„ Bastard-Trasmörtel	6	3	2
„ schwachem Bastard-Trasmörtel	6	2	3½
„ Kalkmörtel	3	0	3
Mörtel von Pampus-Cement und Muschelkalk.			
Zu starkem Trasmörtel	4	3	0
„ Bastard-Trasmörtel	6	3	1
„ schwachem Bastard-Trasmörtel	3	1	1½
„ Kalkmörtel	5	0	3½
Mörtel von Dordschem Tras und Steinkalk.			
Zu starkem Trasmörtel	3	2	0
„ Bastard-Trasmörtel	2	1	1
„ schwachem Bastard-Trasmörtel	3	1	2
Mörtel von Dordschem Tras und Muschelkalk.			
Zu starkem Trasmörtel	5	3	0
„ Bastard-Trasmörtel	4	2	1
„ schwachem Bastard-Trasmörtel	6	2	3½

Um mit einer oder der andern Sorte Beton zu bilden, wird etwas weniger, höchstens das gleiche Quantum, an Steinbrocken zugesetzt, und zwar zerschlagene Ziegel und zerschlagene Felsen zu gleichen Theilen.

Ueber die nöthige Profilstärke von Schleusenmauern aus Backsteinen lagen den holländischen Ingenieuren vielfache Erfahrungen vor, und man möchte daher schließen, daß sie durch besondere Gründe geleitet sind, die Mauern dieser großen Schleusen schwächer als gewöhnlich zu profiliren. Die mittlere Stärke der holländischen Schleusenmauern beträgt gewöhnlich $\frac{4}{10}$ ihrer Höhe, und die Mauerstärke pflegt neben den Thoren reichlich gleich der halben Mauerhöhe, oft aber noch bedeutend stärker genommen zu werden; die Mauern der Schleusen in Nieuwediep sind erheblich schwächer.

Auf die mangelhafte Einrichtung der Wendenischen hat Hagen bereits mehrfach aufmerksam gemacht; auch die holländischen Ingenieure scheinen sich von der Unzweckmäßigkeit überzeugt zu haben, denn die Wendenischen der neueren Bauwerke sind in der allgemein üblichen Weise ausgeführt.

Ich wende mich jetzt zur Beschreibung der neu erbauten Kauffahrteischleuse in Nieuwediep, bei welcher die berührten Fehler vermieden worden sind. Diese Schleuse ist auf Blatt 41 im Atlas dargestellt.

Fig. 1 zeigt den Grundriß der Schleuse,

Fig. 2 den Längendurchschnitt,

Fig. 3 den halben Querschnitt durch das äußere Schleusenhaupt nach der Richtung *AB* des Grundrisses,

Fig. 4 den halben Querschnitt durch das innere Schleusenhaupt nach der Richtung *CD* des Grundrisses,

Fig. 5 die halbe Ansicht des äußeren Schleusenhauptes,

Fig. 6 den halben Querschnitt der Kammer.

Die Weite der Schleuse ist 17^m; sie besteht aus zwei Häuptern von 27^m 50 Länge und einer Kammer von 42^m Länge; die Schlagschwellen liegen 6^m 75 unter ordinärer Fluthhöhe. Jedes Haupt ist mit einem Paar Ebbethoren und einem Paar Fluththoren versehen, und es beträgt die Länge zwischen den Thoren 69^m 50. Die beiden Häupter unterscheiden sich nur durch die Höhe ihrer Mauern; die Deckplatten der Mauer des äußeren Hauptes liegen 3^m 20; die des inneren Hauptes 1^m 70 über ord. Fluthhöhe.

Sowohl der Boden wie die Seitenmauern der Häupter bestehen aus Backstein-Mauerwerk, welches an den vorspringenden Kanten und in einzelnen Flächen über Wasser mit Werkstücken von Sandstein bekleidet ist. Die Schlagschwellen und Wendenischen sind in großen Sandsteinquadern ausgeführt.

Die Schleusenhäupter sind auf Pfahlrosten gegründet. Die Entfernung der Pfahlreihen beträgt von Mitte zu Mitte 0^m 96, und in jeder Reihe stehen die Pfähle unter den Mauern in Abständen von 0^m 90, unter dem Boden in Abständen von 2^m 35. Auf diese Weise hat die Fundirung des äußeren Schleusenhauptes 742, die Fundirung des inneren Hauptes 632 Pfähle erfordert. Dieselben sind mit einer Dampftramme geschlagen, haben aber in dem festen Sandgrunde häufig gekürzt werden müssen.

Unter jedem Haupte stehen nach der Quere fünf Spundwände von 0^m 10 Stärke. Eine Spundwand steht am Ende jedes Hauptes, und reichlich 2^m weiter einwärts folgen die nächsten Spundwände; der Raum zwischen denselben ist 1 bis 2^m tief ausgebaggert und mit Beton gefüllt. Die fünfte Spundwand steht unter der Mitte des Schlaggebindes. Es war vorgeschrieben, die Spundwände 4^m tief zu rammen; man konnte aber nur die erste Wand bis zu dieser Tiefe hinab treiben, bei den übrigen mußten die Bohlen gekürzt werden, und die Spundbohlen der zuletzt gerammten Wand sind nur 2¹/₂ Meter lang.

Die Boden ist sehr fest construiert. Zunächst sind die Pfähle mit Querschwellen von 0^m 40 Breite und 0^m 35 Höhe beholmt, durch welche die Zapfen der Pfähle hindurchreichen und von oben verkeilt sind. Quer über diese Schwellen liegen die Sandstraken, welche sich mit den Schwellen überschneiden, und zwischen den Sandstraken der nach der Länge der Schleuse gerichtete 0^m 10 starke Bohlenbelag. Auf den Belag ist unter

dem Schleusenboden noch eine zweite Lage von Querschwellen senkrecht über der unteren gelegt und mit derselben fest verbunden. Diese Schwellen sind nur von zwei Seiten beschlagen, und es sind deshalb die Stammenden abwechselnd der nördlichen und der südlichen Mauer zugekehrt; sie sind 0^m 45 hoch und greifen 0^m 60 unter die Mauern. Es war beabsichtigt, die Verbindung der oberen und unteren Schwellen durch eiserne Bügel, in der Weise, wie in Fig. 7 dargestellt, zu bewirken, man fürchtete aber später, daß das eiserne Band sich bei starker Pressung von unten in das Holz eindrücken und die Verbindung sich dadurch etwas lösen möchte, und man hat es daher vorgezogen, den in Holland allgemein üblichen Schwalbenschwanz-Zapfen anzuwenden. Diese Verbindung zeigt Fig. 8. In ein schwalbenschwanzförmiges Zapfenloch werden die beiden Hälften des aus Eichenholz bestehenden Schwalbenschwanzes eingesetzt und mit einem Keile fest angetrieben. Die Verbindung ist äußerst solide, und der Eisenverbindung nach meiner Meinung hauptsächlich deshalb vorzuziehen, weil den nicht ganz gerade gewachsenen und ungleich breiten Querschwellen entweder jeder Bügel besonders angepaßt, oder tiefe Einschnitte in das Holz gemacht werden müssen. Jede der oberen Querschwellen ist mit der unteren durch vier Schwalbenschwänze und außerdem durch sechs starke Holzschrauben verbunden. Die Räume zwischen den oberen Querschwellen sind mit Beton ausgefüllt.

Die Schleusenammer ist, wie bei manchen holländischen Schleusen, nur an den Seiten mit Mauern eingefast: diese Mauern reichen aber wieder nicht bis zur Tiefe des Bodens hinab, sie stehen vielmehr beträchtlich seitwärts, und von ihrem Fuße bis zum Kammerboden ist das Erdreich im Verhältniß von 1 : 1¹/₂ dossirt, wie Fig. 6 zeigt. Diese Construction durfte hier um so eher gewählt werden, einmal weil der Sand, welcher den Boden bildet, nicht sehr quellenreich ist und sich bei verändertem Wasserdruck nicht sofort in Trieb sand verwandelt, und zweitens, weil der Unterschied in den Wasserhöhen stets nur unbedeutend ist. Bei den ordinären Fluthen steigt die Niveau-Differenz höchstens auf einen Meter, und selbst bei den höchsten Sturmfluthen kann man den Druck durch das Füllen der Schleusenammer auf ungefähr 2^m ermäßigen, da zu solchen Zeiten nicht leicht Schiffe geschleust werden. Der Boden und die Erddossirungen der Kammer sind überdies mit Fashinen und Steinen bedeckt. Auf den Boden wird zuerst eine Lage Reth von 0^m 10 Stärke gelegt, darauf kommen zwei Lagen Fashinen, jede von 0^m 25 Dicke, welche durch Pfähle und Flechtzäune befestigt werden. Zwischen die Flechtzäune wird eine Lage Backsteinbruch von 0^m 15 Höhe aufgebracht, darüber eine Lage Bruchstücke von festerem Gestein, 0^m 25 stark, und endlich ein Pflaster von 0^m 30 bis 0^m 40 Höhe. Die Bedeckung der Dossirungen ist von geringerer Stärke.

Außerhalb jedes Hauptes wird ein Sturzbett von

Faschinen hergestellt; dasjenige vor dem äußeren Haupte ist 20^m lang und 1,^m 50 stark, das Bett vor dem inneren Haupte ist 10^m lang und 1^m stark. In Fig. 5 ist der Durchschnitt des Sturzbettes in punktirten Linien angegeben. Die Seiten des Einfahrtecanals werden mit Packwerk bis auf ordinaire Fluthhöhe eingefasst, über Hochwasser durch eine Erddossirung, welche mit Steinen belegt ist.

Die Thore waren noch nicht ausgeführt, als ich den Bau sah, ihre Construction sollte aber von der gewöhnlich in Holland üblichen nicht wesentlich abweichen. Jedes Thor erhält zwei Schütz-Oeffnungen; es wird durch zwei Schrägbänder verstrebt, und die Bekleidungsbohlen werden parallel mit den Bändern in diagonaler Richtung aufgebracht. Obgleich die Weite der Schleuse ziemlich bedeutend ist, so braucht man dennoch die Thore nicht besonders stark zu machen, da sie nie einem großen Wasserdruck ausgesetzt sind; unter den allerungünstigsten Verhältnissen kann der Wasserdruck auf die äußeren Fluththore höchstens auf 3,^m 35 wachsen, durch die Füllung der Schleusenammer wird man aber diesen Druck auf zwei Thorpaare vertheilen.

Die Kosten der Schleuse haben ungefähr 420000 Gulden excl. der Umlegung des Deiches erfordert.

5. Der Hafen von Vlissingen.

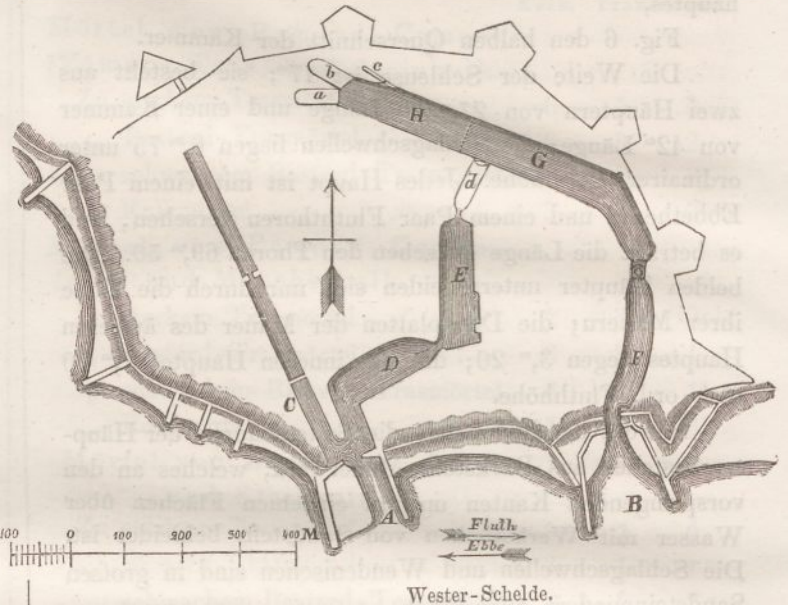
Obgleich im Hafen von Vlissingen keine großen Bauwerke in neuester Zeit ausgeführt sind, so ist er doch als zweiter holländischer Kriegshafen von genügendem Interesse, um eine kurze Besprechung zu rechtfertigen. Die folgende Beschreibung ist meist nach Notizen abgefaßt, welche ich von den dortigen Marine-Beamten erhalten, und ich muß dazu bemerken, daß die mir überlieferten Zahlen theilweise etwas abweichend von manchen Angaben sind, die ich anderweitig mitgetheilt gefunden habe.

Vlissingen liegt auf der Insel Walchern am rechten Ufer der Wester-Schelde, unweit von deren Mündung in die Nordsee. Die Einsegelung ist für Schiffe ersten Ranges nicht ohne Schwierigkeit, da zahlreiche Sandbänke bis weit in die See hinaus abgelagert sind, zwischen denen verschiedene Stromschläuche liegen, deren bedeutendster mit 5 bis 6 Faden Tiefe als Hauptfahrwasser benutzt wird. Die Rhede von Vlissingen hat guten Ankergrund und ist gegen nördliche und nordwestliche Stürme ziemlich geschützt.

Für Holland hat Vlissingen als Militairhafen große Bedeutung, zumal seit der Trennung von Belgien, weil die Mündung der Schelde von Vlissingen aus beherrscht werden kann, und daher die Schifffahrt Antwerpens in Kriegszeiten gänzlich unter holländischem Einflusse steht. Die Stadt ist deshalb auch stark befestigt. Als Handelshafen ist der Ort immer sehr unbedeutend gewesen; die ganz in der Nähe gelegene, ehemals sehr blühende Handelsstadt Middelburg hat das Aufkommen Vlissingens

gehindert, und bei den jetzigen Bedingungen für einen lebhaften Handel kann von einem Emporkommen keine Rede sein, da die Landverbindung mit dem Festlande fehlt und nicht leicht herzustellen ist.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen gebe ich die Beschreibung der Hafenwerke, deren Situation die nachfolgende Skizze zeigt.



Wester-Schelde.

Der Hafen hat zwei gegen Süd-Süd-Ost gerichtete Einfahrten, welche auf beiden Seiten bis an den tiefen Stromschlauch durch Pfahlhöfner eingefasst sind, deren innerer Raum mit Steinen gefüllt ist. Die westliche Einfahrt A führt zum Handelshafen, die östliche Einfahrt B zum Kriegshafen. Die Einfahrten verengen sich gegen die Deichlinie, wo sie durch Futtermauern begrenzt werden.

Der Handelshafen besteht aus den Tidehäfen C und D, letzterer für kleine Fahrzeuge bestimmt, und aus dem Dockhafen E. Die Einfahrtschleuse zum Dock ist ungefähr 8½ Meter breit; sie hat Fluth- und Ebbethore, die letzteren mit Drehtoren zum Spülen versehen, und in den Schleusenmauern sind außerdem Spülcanäle angebracht. Die Schleuse ist gänzlich verfallen, die Drehtore sind mit Bohlen zugenagelt, so daß nur noch durch die Seitencanäle gespült werden kann; das Dock ist verschlickt. In Folge des schlechten Zustandes der Spül-Vorrichtungen ist der Tidehafen mit Schlick angefüllt, und selbst der kleine Priel in der Mitte desselben läuft bei Niedrigwasser fast trocken. Auch neben den Höfner in der Einfahrt sieht man bei Niedrigwasser bedeutende Ablagerungen, ein Priel hält sich jedoch zwischen denselben offen.

Der Marinehafen besteht aus dem Tidehafen F von 370^m Länge und etwa 35^m Breite, an dessen Seiten Baulichkeiten zum Gebrauch der Marine liegen, und aus einem Dockhafen von 650^m Länge und 60 bis 75^m Breite, dessen Oberfläche circa 4½ Hectaren oder 18 preussische Morgen hält. Eine Schleuse von 17,^m 5 oder 55 Fuß

9 Zoll rheinl. Breite stellt die Verbindung zwischen dem Tidehafen und dem Dockhafen her. Das Dock wird durch eine Flottbrücke in zwei Theile *G* und *H* getheilt; der Raum *H* ist ausschließlich für die Marine zum Liegeplatz für Kriegsschiffe außer Dienst, zum Holzlager etc. bestimmt, ein Theil des südlichen Quais im vorderen Raume *G* des Docks ist dagegen den Handelsschiffen eingeräumt worden. Der Dockraum *H* ist von Schiffswerften, Lagerräumen und Werkstätten umgeben. Zum Neubau der größeren Kriegsschiffe dienen die beiden überdachten Räume *a* und *b*, zum Bau der kleineren Schiffe der ebenfalls bedachte Helling *c*, und zur Reparatur der Schiffe das Drydock *d*, welches durch einen Aquaduct mit dem Handelsdock verbunden ist, und dorthin entwässert. Eine Beschreibung des Drydocks habe ich in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1856 S. 56, gegeben.

Fig. 1. Grundriss der Dockschleuse.

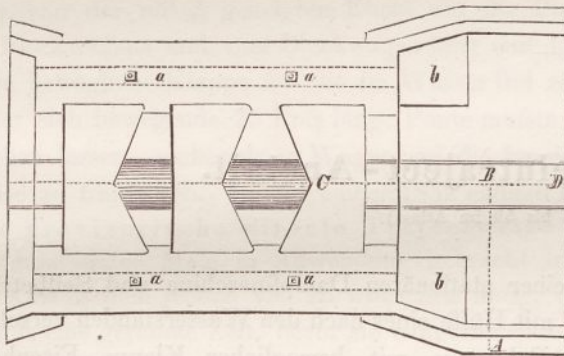


Fig. 2. Durchschnitt nach AB.

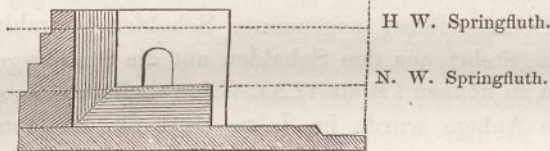
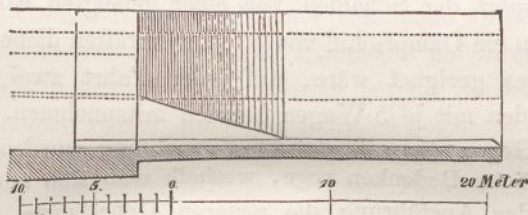


Fig. 3. Durchschnitt nach CD.



Die Verhältnisse der Dockschleuse sind in den vorstehenden Figuren 1, 2 und 3 (Fig. 1 in der Hälfte des Maafsstabes, welcher für die Figuren 2 und 3 gilt) dargestellt; die Schleuse ist 46 Meter lang und hat ein Paar Fluththore und zwei Paar Ebbethore; die äußeren Ebbethore sind mit vier Schossen zum Spülen versehen. Der Schleusenboden ist von Holz, und die Oberfläche der hölzernen Drempele liegt $2^m 65$ unter Niedrigwasser- oder $6^m 85$ unter Hochwasser-Springtide.*) Diese Tiefe reichte für die größten Kriegsschiffe nicht aus, und man erniedrigte daher bei einer bedeutenden Reparatur der Schleuse

*) In dem „Jaarboekje voor de Leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. 1853“ wird die mittlere Fluthgröße für Vlissingen zu $3^m 70$ angegeben.

die Drempele durch kreisförmige, und die Vorböden in der Mitte, wo der Kiel des Schiffes geht, durch rechteckige Ausschnitte um $0^m 65$, wie aus den Figuren zu ersehen ist.

Die Schleuse ist auf einem Pfahlrost fundirt. Die Pfähle sind mit Querschwellen beholmt, und darüber liegt ein doppelter Bohlenbelag; unter den Bohlen ist ein 2^m starkes Betonbett eingebracht. Die Mauern sind aus Backsteinen aufgeführt; die vortretenden Flächen sind mit Sandstein bekleidet. Die Mauern reichen nur bis $1^m 30$ über Hochwasser-Springtide, da aber besonders hohe Sturmfluthen noch circa 1^m höher steigen, so ist auf die Fluththore, welche gleiche Höhe mit den Mauern haben, ein eisernes Geländer von etwa 1^m Höhe gesetzt, und eine leichte Bretterwand daran befestigt, welche das Wasser hindert, über die Thore zu fließen. Seitwärts von den Thoren stehen einzelne Granitsäulen, in denen senkrechte Falze ausgearbeitet sind; in diese Falze werden bei hohen Sturmfluthen ebenfalls leichte Bretterwände eingeschoben, welche sich an die zu den Seiten der Schleuse stehenden Gebäude lehnen. Auf diese Weise wird freilich kein sehr vollständiger, aber ein genügender Abschluß bei Sturmfluthen bewirkt. Das Wasser steht höchstens einige Stunden über den Schleusenmauern, und der Wasserstand im Dock wird gemeinlich nur um wenige Zoll durch das Drängwasser erhöht.

Die Wände und Schlagsäulen der Thore sind $0^m 60$ stark, die Riegel sind $0^m 57$ hoch, und liegen in gleichen Abständen von $0^m 80$. Zwei Schrägbänder sind mit Versatzung eingesetzt, und ein eisernes Zugband reicht vom unteren Rahmholz bis zur Wendensäule diagonal über das Thor. Der $0^m 09$ starke Bohlenbelag ist parallel mit den Schrägbändern aufgebracht. Das Thor ist auch an der inneren Seite, mit Ausnahme der beiden oberen Fächer, mit $0^m 65$ starken Bohlen bekleidet. Die Thore sind von schönem Eichenholz erbaut und schliessen sehr dicht, wie überhaupt das ganze Bauwerk sehr gut erhalten ist.

Zu jeder Seite der Schleuse ist in der Mauer ein gewölbter Spülcanal von 2^m Breite und $2^m 60$ Höhe angelegt, dessen Boden nahe in gleicher Höhe mit dem Niedrigwasser liegt. Vor der Mündung der Spülcanäle befinden sich geneigte Abfallböden (*bb* Fig. 1), welche den Wassersturz beim Spülen mäfsigen, und vor denselben noch ein 14^m breiter Vorboden mit einem Sturzbett von Faschinen, wodurch der Kolk nicht allein weit von der Schleuse entfernt gehalten, sondern in seiner Ausbildung überhaupt mehr beschränkt wird. Die Schütze bestanden früher aus gegossenen eisernen Platten, seitdem aber ein solches Schütz gesprungen ist, führt man sie von Schmiedeeisen aus. An die Schütze sind starke senkrechte Schraubenspindeln befestigt, die über den Schleusenmauern durch Schraubenmuttern *a* (Fig. 1) gehen. Um die Schütze zu heben oder zu senken, wird

die Mutter durch Handspeichen wie ein Gangspillkopf gedreht. Diese etwas schwerfällige Vorrichtung zum Heben der Schütze sieht man in Holland und Belgien öfter angewendet. Vollständige Zeichnungen dieser Schleuse findet man in Minard's *Cours de construction des ouvrages hydrauliques des ports de mer.*

Nur zur Zeit der Springfluthen wird gespült; man schließt die Thore des Docks bei Hochwasser, und spült während der letzten Ebbe, bis das Wasser im Dock etwa $2\frac{1}{2}$ Meter gefallen ist. Es werden reichlich eine Million Cubicmeter zu jeder Spülung verwendet. Die Wirkung der Spülung wird durch einen Kratzer unterstützt, welcher den Schlick aufrührt. Der Kratzer besteht aus einer Walze, welche mit 40 gekrümmten eisernen Zähnen an ihrem Umfange besetzt ist; diese Walze hängt an zwei um Charniere beweglichen Bäumen am hintern Ende eines etwa 6^m breiten Fahrzeuges, und

kann nach Willkühr aus dem Wasser gehoben oder auf den Grund hinab gelassen werden. Das Fahrzeug wird, an zwei Taue befestigt, dem Spülströme ausgesetzt, welcher es in dem Maalse, wie die Taue nachgelassen werden, vorwärts treibt, wobei die Zähne der Walze in den Grund eingreifen und denselben auflockern. Das Fahrzeug wird ungefähr in einer Viertelstunde von der Schleuse bis zur Mündung der Einfahrt durch einen Raum von 400 bis 450^m bewegt, und da die Spülung etwa eine Stunde währt, so kann der Kratzer bei jeder Spülung zweimal angewendet werden. Der lange Aufsenhafen und die Einfahrt lassen sich aber trotz der Beihülfe des Kratzers durch die Spülung nicht in der nöthigen Tiefe erhalten; es werden deshalb häufig an den Seiten Abgrabungen und in der Mitte Baggerungen nöthig.

J. Dalmann.

Die Homberg-Ruhrorter Rheintraject-Anstalt.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 42, 42A, 43 bis 59 im Atlas.)

Unterm 29. März 1847 kamen die Directionen der Cöln-Mindener und der Ruhrort-Crefeld-Kreis Gladbacher Eisenbahn-Gesellschaft überein, ihre an den Ufern des Rheins einander gegenüber anzulegenden Stationen Ruhrort und Homberg in eine zweckmäßige Verkehrs-Verbindung zu bringen.

Bestimmte Vorschläge über die zu diesem Behuf auszuführenden Anlagen behielt man sich noch vor, trat jedoch allerseits dem von der Ruhrort-Crefeld-Kreis Gladbacher Direction ausgedrückten Wunsche bei, die Verbindung in der Weise vermittelt zu sehen, daß auch beladene Wagen mittelst einer Dampfähre über den Rhein gesetzt werden und so ohne Umladung von einer Bahn auf die andere übergehen könnten.

Bei den vielfachen Rücksichten, welche ihren Einfluß auf die Realisirung des Uebereinkommens geltend machten, bei den Schwierigkeiten insbesondere, welche sich der Sicherstellung einer für alle Wasserstände practicablen Anfahrt auf beiden Ufern entgegenstellten, kam der Spätherbst des Jahres 1850 heran, bevor für die Ruhrorter Seite ein auch höheren Orts als zweckmäßig erachtetes Project zur Feststellung gelangte. Danach sollte sehr nahe unterhalb der Vereinigung von Ruhr und Rhein ein großes Hafenbassin mit gedeckten Ufern und einer thalwärts gerichteten Mündung nach dem Rhein hergestellt und landwärts auf wasserfreien, an die Strom-Deiche sich anlehnenden Umschließungen im Anschluß an die Oberhausen-Ruhrorter Zweigbahn mit Geleisen versehen werden, von denen zwei auf geneigter Ebene zum Wasserspiegel des Bassins hinabstiegen, um mit-

telst einer stationären Dampfmaschine und Seilbetriebs, sowie mit Hülfe eines nach den Wasserständen verschiebbaren Schlittens mit beweglicher Klappe Eisenbahn-Güterwagen von dem Bahnhofe aus in flache, lange, eisernerne Schiffsgefäße, sogenannte Schalden, herablassen und umgekehrt aus den Schalden auf die Stationsgeleise bringen zu können (Blatt 42A). Eine ähnliche correspondirende Anlage wurde im Jahre 1851 für die Homberger Seite entworfen und dabei vorausgesetzt, daß zum Transport der Schalden von einer geneigten Ebene zur andern ein Dampfschiff von 60 Pferdekräften dienen sollte, welches geeignet wäre, auf jeder Fahrt zwei solcher Schalden mit je 5 Wagen beladen mitzunehmen.

Gegen diese Transport-Einrichtung wurden jedoch erhebliche Bedenken rege, weshalb man sich entschloß, vor der Ausführung die neueren Ueberfahrts-Anlagen dieser Art in Schottland auf der Eisenbahn von Edinburgh nach Dundee sorgfältig zu studiren. Das Resultat dieser Prüfung ist seiner Zeit im II. Jahrgang dieser Zeitschrift für das Jahr 1852, Fol. 130 et seq., veröffentlicht worden. Danach läßt man dort die Fahrzeuge über die horizontale Decke eines verstellbaren, mit beweglichem Endstück versehenen Rollwagens von den Geleisen der geneigten Ebenen auf das Deck der Dampfähre selbst übergehen. Im Ganzen befriedigten jedoch auch diese, überdies kostspieligen und schwerfälligen Einrichtungen nicht, weshalb zu Anfang des Jahres 1852 von der bis dahin beabsichtigten Herstellung einer größeren, zur Ueberführung von Eisenbahn-Waggons eingerichteten Fahr-Anstalt einstweilen Abstand genommen, und vor-

läufig die Ingangsetzung eines kleinen Dampfbootes für den Transport von Personen, Gepäck und Postsachen in das Auge gefaßt wurde.

Die Ueberführung von Steinkohlen und anderen, zur Verladung auf das Dampfboot nicht geeigneten Rohstoffen sollte durch Nachen und Schalden, welche vom Dampfboot geschleppt würden, jedoch ohne Mitnahme der Eisenbahn-Fahrzeuge, geschehen. Nur versuchsweise wollte man nebenbei eine ganz einfache Anlage zur Ueberführung solcher Fahrzeuge nach der ersten Idee mit Seil-Ebenen, Blockwagen und Klappen, jedoch ohne stehende Dampfmaschine, und statt der offenen Schalden mit wasserdicht geschlossenen Ponten ausführen. Von letzteren sollte jede drei vierrädrige Wagen auf dem Deck aufnehmen können und die stehende Maschine durch die für den Reserve- und Rangir-Dienst auf den Stationen auch sonst nöthigen Locomotiven ersetzt werden. Der schroffe Gefällwechsel beim Uebergang von der mit $\frac{1}{10}$ geneigten Ebene auf die Plattform des Blockwagens und vom Blockwagen über eine 11 Fuß lange bewegliche Klappe auf die im Wasser frei auf und nieder sich bewegende 75 Fuß lange Ponte mußte davon absehen lassen, sechsrädrige Wagen auf die bezeichnete Weise zu trajectiren. Im November 1852 endlich konnte diese provisorische directe Trajectweise (Blatt 58) zum ersten Male in Anwendung gebracht werden. Die Anstalt liefs jedoch viel zu wünschen übrig, und es verfloß eine geraume Zeit, bevor sie einigermaassen praktisch brauchbar wurde.

Ein kleines, dazu von der Seehandlung angekauft, bereits gebrauchtes Dampfboot „der Delphin“ mit einer Maschine von etwa 35 Pferdekräften reichte bald nicht mehr aus, neben dem Dienst für die Personenzüge den rasch sich mehrenden Güter-Transport mittelst Ponten zu bewirken, da inzwischen die in Gladbach mit der Ruhrort-Crefeld-Kreis Gladbacher Eisenbahn zusammen-treffende Aachen-Düsseldorfer Eisenbahn auf ihrer ganzen Länge vollendet und in Betrieb gesetzt worden war, wodurch eine zweite, um etwa 4 Meilen gegen die Route über Cöln nähere Verbindung zwischen Nord-Deutschland und dem linken Rheinufer, resp. Belgien, Frankreich und der Holländischen Provinz Limburg sich gebildet hatte (confer. die Uebersichtskarte Blatt 42 A). Jedoch überstieg die Zahl der trajectirten Wagen bis zum Mai 1853 monatlich 700 nicht. Die Ponten wurden hierbei auf den Seiten des Schiffes neben den Radkasten befestigt, also je 2 Ponten mit 6 vierrädrigen Wagen gleichzeitig befördert.

Die beschriebene Art und Weise des Heraufziehens und insbesondere das Hinunterlassen der Wagen von und nach den Ponten führte mancherlei Uebelstände mit sich. Beim Hinunterlassen gehörte eine nicht geringe Uebung der mit der Führung der dabei verwendeten Locomotiven betrauten Maschinisten dazu, um die abrollenden Wagen nicht über die Ponten hinaus in den Rhein lau-

fen zu lassen, was sich wiederholt ereignete. Auch konnte es nicht ausbleiben, daß die Wagen, im Speciellen die Achsen und Federn, durch die beim raschen Passiren der verschiedenen Brechpunkte unvermeidlichen heftigen Stöße empfindlich litten. Es kam deshalb schon bald zur Sprache, zur Vermeidung jener Uebelstände nach Englischem Vorbilde eine senkrechte Hebung und Senkung der Wagen durch hydraulischen Druck einzurichten. Der diese Aenderung warm befürwortende Geheime Ober-Baurath Hartwich schlug vor, die mechanischen Vorrichtungen hierzu bei dem Patent-Inhaber dafür, Herrn Armstrong zu New-Castle on Tyne in England, das mit Schienensträngen auf Deck zu ver-sehende Dampf-Fährboot dagegen nebst den sonst erforderlichen Theilen der Anlage im Inlande erbauen zu lassen.

Zur Vermeidung von Unterbrechungen im gewöhnlichen Betriebe war indessen ein eisernes Dampfboot „Ruhr“ mit einer Maschine von 50 Pferdekräften, mit 2 Rudern zur Doppelsteuerung behufs Vermeidung des lästigen Wendens in den Hafengebassins, bei den Fabrikbesitzern Jacobi, Haniel & Huysen auf Gutehoffnungshütte zu Sterkerade (Schiffswerft zu Ruhrort) bestellt worden.

Bezüglich der vollkommeneren Einrichtung kam es im April 1854 zu directen Verhandlungen mit Armstrong, die einen Vertrags-Abschluß zur Folge hatten, dessen hauptsächlichsten Stipulationen folgende waren:

1. Herr Armstrong übernimmt die Anfertigung und Lieferung der erforderlichen Maschinen-Apparate zu zwei hydraulischen Wagenhebungs-Vorrichtungen für die Homberg-Ruhrorter Rheintraject-Anlage.

Diese Vorrichtungen sind dazu bestimmt, die von einem Rheinufer zum andern mittelst eines Dampfbootes überzuführenden Eisenbahn-Wagen nach dem, dem Armstrong von der Königlichen Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn mitgetheilten Projecte vom Schiffe nach der Stations-Ebene und umgekehrt auf eine Höhe von 27 Fuß zu heben und zu senken.

2. Es sollen zu diesem Zwecke von Armstrong folgende Apparate zu den nachstehenden Preisen geliefert werden:

- A. eine combinirt wirkende Dampfmaschine von 30 Pferdekräften mit veränderlicher Expansion, zwei doppelt wirkenden Druck- und zwei Brunnen-Pumpen, einschließlic al-
ler erforderlichen Bewegungstheile,
doch ohne Dampfkessel, für . . . 950 £.
- B. ein Accumulator mit Gewichtskasten und Verbindungen für . . . 500 -
- C. eine hydraulische Maschinen-Ein-

Latus 1450 £.

Transport 1450 £.
 richtung für einen Hebe-Apparat mit zwei Arbeits-Cylindern, welche im Stande sind, zusammen 35 Tonnen (einschließlich der Ueberlast der Plattform) 27 Fuß hoch zu heben, mit allen zugehörigen Ventilen und Verbindungen, jedoch ohne Ketten und Plattform 900 -
 D. die zur Zuführung des Druckwassers erforderlichen Röhren, einschließlich der Bolzen und Muttern für die Verdichtung, zu dem Preise von 14 Schilling pro Yard, im ganzen Bedarf angenommen zu . . . 100 -
 Summa für eine Hebungs-Vorrichtung 2450 £,
 daher für zwei dergleichen auf beiden Uferseiten 4900 £.

3. Die Construction und Abmessungen der zu liefernden Apparate werden im Allgemeinen nach den von Armstrong beigebrachten Zeichnungen ausgeführt.

Hiernach werden insbesondere die beiden Cylinder der Dampfmaschine 12 Zoll Durchmesser und 18 Zoll Hub erhalten und die beiden Druckpumpen jede mit einem combinirten Saug- und Druckkolben von 5 Zoll und resp. $3\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser und 18 Zoll Hub wirken.

Die beiden Brunnenpumpen, von denen eine als Reserve dient, werden mit Druck- und Saugröhren versehen, auch erhält der Apparat einen Vorwärmer mit Speisepumpen. Zur Unterstützung desselben dient eine starke Fundamentplatte.

Die Kolbengeschwindigkeit wird pro Minute 200 bis 220 Fuß betragen.

Jeder Accumulator erhält 17 Fuß Hub und 16 Zoll Durchmesser; seine Belastung wird auf einen Wasserdruck von 600 bis 650 Pfund pro Quadrat Zoll bemessen.

Von den beiden Arbeits-Cylindern erhält der größere circa 12 Zoll Durchmesser bei 27 Fuß Hub, der andere, mit dem ersteren durch Kette und Rollen verbunden, wirkt mit der halben Hubhöhe des größeren mit einem Durchmesser, welcher der zu hebenden Last der leeren Plattform entspricht.

Die Lieferung des zugehörigen Dampfbootes „Rhein“ wurde dagegen den Herren Jacobi, Haniel & Huyssen unter den im Auszuge nachstehenden Bedingungen übertragen:

„Das Schiff wird auf dem Deck 166 $\frac{1}{2}$ Fuß lang, in der Mitte 26 Fuß und an den beiden Anfahrtsköpfen 24 Fuß breit; die größte Höhe bis zur Oberkante

des Verdeckes incl. 2 Zoll Deckwölbung beträgt 9 Fuß 6 Zoll rheinländisch Maafs.

Sämmtliche Platten am Schiffsboden bis zur 4 Fuß hohen Wasserlinie werden $\frac{1}{3}$ Zoll dick und höher bis zum Deck $\frac{1}{4}$ Zoll dick, alle Deckbalken von 9 Zoll hohen und $\frac{1}{3}$ Zoll dicken Platten.

Die Platten zu den Boden- und Seitenverstärkungen (Saateisen, Kattsparren und Knie) werden $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{2}$ Zoll dick.

Zur Vermehrung der Tragfähigkeit des Verdeckes und Herstellung eines soliden Längenverbandes werden unter den beiden mittleren Fahrschienen eiserne, durch die ganze Schiffslänge reichende Längenverbindungs-Platten von 9 Zoll Höhe und $\frac{1}{3}$ Zoll Stärke zwischen den Deckbalken eingelegt, mit diesen fest vernietet und in Entfernungen von nicht über 7 $\frac{1}{2}$ Fuß durch schmiedeeiserne (in den Passagier-Cajüten, sofern solche verlangt werden, durch messingene) Säulen unterstützt. Die Ecken der beiden Anfahrtsköpfe werden nach besonderer Angabe der Eisenbahn-Verwaltung mit den nöthigen Verstärkungen und Einrichtungen versehen, um das Schiff bei Anlegung an die Landungs-Vorrichtungen nach Erfordern heben, senken und feststellen zu können.

Das wasserdicht kalfaterte Verdeck von Ostseeholz wird so mit Eisenbahnschienen belegt, daß 12 Wagons à 19 Fuß lang in 2 Reihen darauf aufgefahren werden können, wonächst dann vor und hinter diesen Wagenreihen noch eine Decklänge von zusammen 52 $\frac{1}{2}$ Fuß als freier Raum verbleibt.

Um das An- und Abfahren des Schiffes ohne Wendung ausführen zu können, wird dasselbe mit 2 Rudern versehen, deren Steuer-Maschinen sich auf einem in der Mitte zwischen den Radkasten hergestellten Gerüste befinden.

In den beiden Schiffsköpfen liegen die Wohnräume für die Maschinisten und Heizer, sowie für die Steuerleute und Matrosen. Möchten außerdem noch besondere Cajüten für Passagiere gewünscht werden, so sollen hierzu noch zwei Lokalien, im mittleren Schiffsraum zu beiden Seiten der Maschinenkammer, jedes von mindestens 12 $\frac{1}{2}$ Fuß Länge (5 Balkenweiten), das eine für Passagiere erster und zweiter, das andere für Passagiere dritter Klasse abgetheilt, dieser Bestimmung entsprechend eingerichtet und mit passender Mobiliar-Ausstattung versehen werden.

Die Condensations-Maschine wird für einen Nutzeffect von Zweihundert Pferdekräften eingerichtet — die Pferdekräft zu 33000 Pfund in 1 Minute 1 Fuß hoch zu heben angenommen. —

Dieselbe erhält 2 aufrecht stehende, oscillirende Dampfzylinder von 45 Zoll Durchmesser und 36 Zoll Kolbenhub. Die Ein- und Ausführung der Dämpfe geschieht durch Vacuum-Schieber, welche möglichst

wenig Reibung verursachen. Die Zahl der Umgänge der Maschine wird pro Minute 34 bis 40 betragen.

Zur Dampf-Erzeugung dienen vier Kessel von gleicher Größe, welche den Vorschriften des Regulators vom 6. September 1848 genau entsprechend angefertigt und für einen Dampf-Ueberdruck von 30 Pfund auf den □ Zoll einzurichten sind, für welchen Druck dieselben concessionirt werden sollen.

Dieselben erhalten zusammen 120 □ Fuß Rostfläche, 720 Stück 2 Zoll weite und 6 Fuß lange eiserne Siederöhren und überhaupt 2818 □ Fuß Feuerberührungsfläche. An den Maschinen befinden sich außer den Kesselspeisepumpen auch 2 Leckwasserpumpen; außerdem wird eine kleine Dampfmaschine zum Füllen der Kessel während des Still-Liegens des Schiffes eingebaut. Der Kohlenverbrauch in einer Stunde wird für jede Pferdekraft nicht über 8 Pfund betragen. Das Schiff geht mit Wasser in den Kesseln und mit Kohlen an Bord, überhaupt ganz fertig zur Fahrt ausgerüstet, 2 Fuß 11 Zoll tief, mit den 12 Waggons à 200 Centner auf dem Deck 4 Fuß tief. Bei voller Belastung muß dasselbe im Stande sein, sich im stillen Wasser mit einer Geschwindigkeit von 12 rheinl. Fuß pro Secunde zu bewegen; im Stromwasser gilt dieses Maafs als ein mittleres für die Berg- und Thal-Fahrt durch die nämliche Strecke.

Die Schaufelräder von 14 Fuß Durchmesser erhalten bewegliche eiserne Schaufeln und werden direct von der Maschinenachse betrieben.“

Der Preis für das Schiff wurde auf 70 000 Thlr. vereinbart, und für Einrichtung zweier Passagier-Salons außerdem 2000 Thlr. bewilligt. Auch die übrigen zur neuen Hebe-Anstalt erforderlichen mechanischen Vorrichtungen wurden nach Projecten, welche unter Aufsicht des Geheimen Regierungs- und Bauraths Prange von dem Maschinenmeister Pellenz entworfen waren, im Inlande, und zwar in Rheinischen und Westphälischen Werken, bestellt. Die baulichen Anlagen sind vom Baumeister Schwieger entworfen und von dem Baumeister Schwarz unter Assistenz des Bauführers Sternberg ausgeführt worden.

Schon während der Ausführung der hydraulischen Anstalten mußte die Zahl der Ponten, um der fortwährenden Steigerung des Güterverkehrs zu genügen, auf 6 erhöht werden. An einzelnen Tagen kamen nicht weniger als 160 bis 170 Wagen zur Beförderung.

Im Laufe des Jahres 1854 wurden lokaliter nach Ruhrort 1047 Wagenladungen und von Ruhrort 1787 Wagenladungen, meist Kohlen, Eisen, Ziegel und Maschinentheile, von und nach der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn, außerdem über Ruhrort hinaus nach der Cöln-Mindener Bahn 1457 Wagenladungen und von der Cöln-Mindener Bahn 7040 Wagenladungen über den Rhein befördert, worunter sich außer

den vorgenannten Rohproducten auch Getreide, Wolle, Galmei, Spiritus etc. befand. Dies beträgt, die Wagenladung im Durchschnitt zu 100 Ctr. gerechnet, zusammen 1 133 000 Ctr. Darunter nahm der Transport von Kohlen aus dem Essener Revier nach den reichen und stark bevölkerten Fabrikdistricten von Crefeld, Viersen, Gladbach, Rheydt und selbst von Aachen die erste Stelle ein. An Stückgütern wurden außerdem 220 995 Centner trajectirt; Alles zusammen genommen 24 072 Wagen und 16 Locomotiven, also durchschnittlich täglich etwa 70 Wagen. Im Jahre 1855 erhob sich das beförderte Quantum auf 32 000 Wagen und 9 Locomotiven, die Centnerzahl der Güter auf 2 000 951.

Inzwischen wurde an der neuen Hebe-Anstalt kräftigst gearbeitet.

Bei Beginn des Winters 18 $\frac{4}{5}$ waren die Fundamentierungs-Arbeiten zu den Hebethürmen und Maschinengebäuden nahezu beendet. Am 20. Februar 1856 gelangte man mit den, unter Oberleitung des an Stelle des Geheimen Regierungs- und Bauraths Prange als technisches Mitglied in die Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn eingetretenen Referenten, energisch fortgeführten Arbeiten dahin, daß auf Ruhrorter Seite die ersten Versuche mit der neuen Hebevorrichtung gemacht werden konnten. Das Resultat war glänzend und imponirend, der Gang des Werkes ruhig und sicher. Am 7. März wurden die Versuche unter Zuziehung des Dampf-Trajectschiffes wiederholt und mit 12 beladenen Wagen von je 200 Ctr. Schwere auf dem Deck eine Probefahrt von Ruhrort nach Uerdingen gemacht, welche durchaus befriedigend ausfiel.

Wir lassen nunmehr zunächst eine Beschreibung der beiden ganz gleichen hydraulischen Hebe-Anstalten zu Homberg und Ruhrort im Allgemeinen nebst einer Angabe der Motive folgen, welche bei der Anordnung maafsgebend gewesen sind.

In England findet man vielfach das Verfahren angewendet, Eisenbahn-Wagen theils zur Kohlenverladung, theils zur Beförderung von einer Etage der Güterschuppen in die andere, in senkrechter Richtung durch hydraulischen Druck zu heben und zu senken; eine unmittelbare Verladung der Wagen von dem Bahngestänge aus auf ein Schiffsgefäß ist jedoch unseres Wissens bisher nirgendwo ausgeführt. Die gewöhnliche Einrichtung bei jenen Vorrichtungen besteht darin, daß der Hebecylinder nebst Kolben direct unter der zu hebenden Bühne angebracht ist, was eine gewisse Einfachheit im Mechanismus mit sich führt. Andere Einrichtungen mit liegenden Hebecylindern, wobei die Kette nach Art eines Flaschenzuges wiederholt über besondere Kettenräder an die angehängte Bühne zu leiten gewesen wäre, empfehlen sich auch schon deshalb weniger, weil dabei die Haltbarkeit aller Zwischenverbindungs- und Bewegungs-Theile

mit in Anspruch genommen wird, der Grad der Sicherheit aber in demselben Maasse sich vermindert, als die Complication der Verbindungstheile zunimmt.

Für die vorliegende Aufgabe war eine so einfache Lösung, wie im Vorstehenden angedeutet ist, nicht möglich. Die Aufstellung des Hebecylinders konnte nämlich nicht wohl unterhalb der Bühne erfolgen, weil letztere sich bis nahe auf den niedrigsten Rheinspiegel senken lassen mußte und hiernach, da die Schienenstränge der Stationen etwa 31 Fuß höher liegen als dieser Wasserspiegel, das Fundament für den Cylinder noch um dieses Maasses tiefer zu liegen gekommen wäre, was für die Ausführung nicht practicabel erschien. Es blieb daher nur übrig, den Hebecylinder in einer gewissen Höhe über den Schienensträngen auf solide Träger zu stellen und die bewegliche Bühne durch starke Ketten an den Kopf des Kolbens anzuhängen.

Ein wesentliches Moment bei der Wahl der Hebungsmethode bildete die Maschinenkraft zur Förderung der Fahrzeuge innerhalb eines so beschränkten Zeitraumes, als beim Traject-Betrieb gewährt werden konnte.

Die bisher zum Heraufziehen und Hinablassen der Wagen auf die geneigten Ebenen benutzte Locomotivkraft war etwas kostspielig, reichte jedoch in Bezug auf Stärke und Geschwindigkeit bei jedesmaliger Förderung von je drei Wagen vollständig aus. Das hierbei aufgewandte Kraftmoment war ein sehr bedeutendes, indem die ganze Hebung von etwa 24 Fuß in dem kurzen Zeitraume von kaum einer Minute vollbracht wurde. Wird die Brutto-Last jedes der drei beladenen Transportwagen durchschnittlich nur zu 250 Ctr. angenommen, so würde zur directen Hebung dieser Last durch eine stationäre Dampfmaschine dieselbe etwa 70 Pferdekräfte stark gewesen sein müssen.

Bei Zusammenrechnung der Arbeitszeiten, während welcher diese Kraft-Entwicklung erforderlich ist, ergab sich eine außerordentlich geringe Ausnutzung einer solchen Dampfmaschine, während sie dennoch den ganzen Tag über hätte in voller Kraft bereit stehen müssen, um letztere jeden Augenblick entwickeln zu können.

Das System der senkrechten Hebung mit hydraulischem Drucke nach dem W. G. Armstrong'schen Patente gewährt dagegen den Vortheil, durch eine verhältnißmäßig geringe bewegende Kraft einige Zeit lang sehr bedeutende Kraftäußerungen auszuüben ohne irgend eine Einbuße an Zeit und Geschwindigkeit.

Die stationäre Dampfmaschine, welche hierbei die bewegende Kraft liefert, bewegt gewöhnlich zwei Druckpumpen, um das zur Hebung zu benutzende Wasser in eine Röhrenleitung hineinzupressen, welche nach dem Hebe-Apparate führt. Mit dieser Röhrenleitung steht ein besonderes Rohrstück, ein sogenannter Accumula-

tor (Kraftsammler) in Verbindung, dessen Kolben durch Gewichte nach Maafsgabe des beabsichtigten hydraulischen Druckes belastet ist. Durch die Druckpumpen wird beim Gebrauch des Apparates das Wasser so lange in jene Röhren hineingedrückt, bis der Accumulator gefüllt, der belastete Kolben darin gehoben und dadurch ein gewisser Kraftvorrath angesammelt ist, dessen Verwendung nunmehr beliebig erfolgen kann.

Sobald die Hebung einer Last demnächst eintreten soll, läßt man durch Oeffnung eines besonderen Ventils die gespannte Wassersäule in den Hebecylinder eintreten. Die Geschwindigkeit, mit der die Hebung der belasteten Bühne alsdann erfolgen wird, ist von der Geschwindigkeit der Bewegung der Druckpumpen unabhängig, sie resultirt einzig und allein aus dem Druck, den der niedergehende Kolben des Accumulators auf die geprefste Wassersäule ausübt. Hierbei wird die Geschwindigkeit der Hebung um so beträchtlicher sein, je größer der Ueberdruck des Accumulators im Vergleich zu der zu hebenden Last ist.

Man hat der größeren Einfachheit wegen in England versucht, anstatt des Accumulators in Form einer großen hydraulischen Presse einen schmiedeeisernen allseitig geschlossenen Behälter zu construiren, welchem die Druckpumpen das Wasser zuführen. Die in dem oberen Raume dieses Behälters eingeschlossene atmosphärische Luft wurde hierbei in entsprechender Weise zusammengedrückt, und bewirkte durch das Bestreben ihrer Wiederausdehnung die zur Bewegung der Hebe-Apparate erforderliche Kraftäußerung.

Ein solcher Apparat wird in den Güterschuppen einer der Eisenbahn-Stationen zu Hull zum Betriebe einiger Krahnne benutzt. Es hat sich jedoch herausgestellt, daß das stark geprefste Wasser einen großen Theil der eingeschlossenen atmosphärischen Luft absorbirte, wodurch nicht allein ein großer Verlust an Kraft entstand, sondern auch die ganze Gangfähigkeit des Apparates in Frage gestellt wurde. Um dies zu verhüten, mußte eine eigene Luftpumpe angelegt werden, welche die verloren gehende Luft-Menge ersetzte. Mit dieser Art der Anwendung des in Rede stehenden Systemes ist außerdem der Nachtheil verknüpft, daß sich der Druck des Wassers bei Wiederausdehnung der Luftsäule im Verhältnisse ihres vergrößerten Volumens allmählig vermindert, während er bei direct belasteten Accumulatoren eine gleichmäßige Stärke beibehält.

Es liegt auf der Hand, daß bei solchen hydraulischen, mit Accumulatoren versehenen Hebe-Apparaten mit einer verhältnißmäßig geringen bewegenden Kraft auf kurze Zeit ein höchst bedeutender Effect zu erreichen ist. Rechnet man beispielsweise die Aufgangszeit der mit 2 Transportwagen belasteten Bühne der Homberg-Ruhrorter Traject-Anstalt zu einer halben Minute, während die Belastung, Hebung, Entlastung und die

darauf erfolgende Senkung der leeren Bühne im Ganzen drei Minuten in Anspruch nimmt, so ist der als Motor dienenden Dampfmaschine eine Zeit von drei Minuten gegeben, um so viel Kraft anzusammeln, als in der halben Minute verbraucht wird. Sie hat hiernach nur ein Sechstel der Kraft im Vergleich zu einer andern nöthig, welche dieselbe Hebung direct bewirken soll.

Mit Rücksicht auf diesen Umstand wurde für jeden der beiden Hebe-Apparate zu Homberg und Ruhrort eine 30pferdige Dampfmaschine ausreichend befunden, um die Hebung einer Bootsladung von 12 Wagen in rascher Aufeinanderfolge zu bewirken. Da jedoch die jedesmalige Entladung und Wiederbeladung der Dampföhre mit je 12 Wagen selbst unter günstigen Umständen in frühestens 30 Minuten bewirkt werden kann, und hierauf bis zur nächsten Operation eine namhafte Pause eintritt, während welcher die Thätigkeit der Maschine nicht in Anspruch genommen wird, so sind zum Betriebe der Dampfmaschine zwei Dampfkessel von je 15 Pferden angelegt, von denen für gewöhnlich nur einer benutzt wird. Hierbei nimmt die Dampfspannung in dem benutzten Kessel zwar ziemlich rasch ab, weil ein Kessel allein nicht im Stande ist, den erforderlichen Dampf für den größten Effect der Maschine von 30 Pferden bei anhaltender Benutzung zu erzeugen; in Folge des großen Wassergehaltes der cylindrischen Kessel, so wie der zulässigen hohen Spannung der Dämpfe von 52 Pfd. pro □Zoll darin findet sich jedoch eine solche große Wärme-Menge in dem Kessel angehäuft, daß die Arbeit der Hebung von 12 Wagen verrichtet werden kann, ehe die Dampfspannung unter denjenigen Grad herabsinkt, welcher zur Inganghaltung der Maschine nebst Pumpen mindestens erforderlich ist. Das der Entladung folgende Hinablassen von 12 Wagen auf das Fährboot für den Transport nach dem anderen Ufer würde gar keine Kraftanstrengung seitens der Dampfmaschine bedingen, wenn nicht die Plattform hierbei 6 mal leer wieder gehoben werden müßte. Um den Kraftaufwand dabei auf das zulässige Minimum zu beschränken, ist ein besonderer kleiner Hebecylinder angebracht, der aber auch, sofern die zu überwindende Last es nöthig macht, gleichzeitig mit dem großen Hebecylinder in Wirksamkeit treten kann.

Wenn das Heben der Schiffsladung erfolgt ist und die Wiederbelastung des Schiffes mit 12 Wagen geschieht, wird zwar der Zufluß des geprefsten Wassers nach dem Hauptcylinder abgeschnitten und nur der kleine Cylinder in Thätigkeit gesetzt. Nichtsdestoweniger füllt sich auch ersterer bei jedem Aufgange der Bühne mit Wasser, welches er aus einem hoch im Thurme gelegenen besondern Reservoir empfängt, und beim Niedergehen des Kolbens nach Maaßgabe der Oeffnung des gewissermaßen als Bremse nutzbaren Auslaßventiles dahin auch wieder abgibt, während der kleine Cylinder von sehr geringem Inhalte mit vollem Wasserdrucke die leere Bühne nebst dem Kolben des großen Cylinders in die Höhe hebt.

Wenn die Kraft der Dampfmaschine bei Benutzung eines einzigen Kessels durch die Hebung von 12 Wagen erheblich geschwächt ist, bleibt ihr sonach nur die geringe Arbeit einer sechsmaligen Füllung des kleinen Hebecylinders zum Heben der leeren Plattform, wozu der regelmäßige Effect eines einzigen Kessels vollständig ausreicht. Hieraus ist ersichtlich, daß die Entlastung und Wiederbeladung des Fährbootes mit einem durchschnittlichen Krafteffecte von 15 Pferden in kurzer Zeit vor sich gehen kann. Diese Art und Weise des Betriebes ist daher hinsichtlich der Oekonomie der Betriebskräfte eine höchst vortheilhafte.

Zur praktischen Ausführung dieser Betriebsweise wurde an den Hafenbassins auf beiden Ufern des Rheins ein Hebethurm angelegt, in welchem sich eine große, mit 2 Seiten- und einem längeren Mittel-Geleise versehene Plattform auf- und niederbewegen läßt. Der große Hebecylinder hierfür ruht auf 2 starken, mit einander verkuppelten schmiedeeisernen Trägern im Thurme, welche so hoch liegen, daß sie der freien Passage der Wagen kein Hinderniß entgegenstellen. Der Cylinder hat eine Höhe von nahe 30 Fuß und umschließt einen ebenfalls cylindrisch geformten Kolben von nahe gleicher Länge. An den Kreuzkopf des letzteren sind sowohl diejenigen beiden Ketten befestigt, in welchen die Bühne hängt, als auch zwei andere Ketten, welche nach den Gegengewichten der Bühne führen. Ferner befindet sich im oberen Theile des Thurmes der kleine Cylinder nebst Kolben von etwa der halben Länge des großen und bewirkt bei Verdoppelung seiner Hublänge durch Flaschenzug-Bewegung die Hebung der leeren Bühne mittelst einer besonderen, ebenfalls am Kreuzkopfe des großen Cylinders befestigten Kette. Die senkrechte Führung des großen Hebekolbens durch Schienen ist an zwei starken Balken angebracht, welche auf dem großen Cylinder stehen und mit der Zimmerung des Thurmgewölbes mehrfach verbunden sind.

Das Maschinengebäude ist in einiger Entfernung vom Hebethurme angelegt und mit demselben durch Röhrenleitungen verbunden. Es enthält außer den beiden Dampfkesseln einen besondern Maschinenraum. Darin ist die 30 pferdige, nach Locomotiv-System eingerichtete und mit 2 liegenden Cylindern versehene Dampfmaschine aufgestellt, welche außer den beiden Haupt-Druckpumpen eine Speisepumpe so wie 2 Brunnenpumpen betreibt.

Dem Maschinenraum schließt sich der Accumulatorraum an, in welchem sich der belastete Kolben des Accumulators bis zu 17 Fuß Höhe auf und nieder bewegt.

Das Druckwasser, welches von dem Maschinenraume und durch die Röhrenleitung den Hebecylindern zugeführt wird, fließt nach gemachtem Gebrauche in Behälter zurück, welche über dem Maschinenraume aufgestellt sind und aus welchen die Druckpumpen wieder gespeist werden.

Indem wir nun zu einer specielleren Beschreibung der einzelnen Theile der Traject-Anstalt übergehen, bemerken wir zunächst, daß die Bahnhöfe zu Ruhrort mit dem Niveau der Schienen-Oberfläche auf 31 Fuß am Rheinpegel daselbst liegen. Der gewöhnliche Wasserstand des Rheins wechselt zwischen 5 und 10 Fuß an demselben Pegel, geht jedoch zuweilen selbst auf längere Zeit bis auf 1 Fuß unter den Nullpunkt desselben hinab. Andererseits ist die Ueberfahrt über den Rhein bei Ruhrort nach dem Urtheile Sachverständiger noch bei Hochwasserständen von 22 bis 24 Fuß Pegelhöhe ausführbar.

Die Einrichtung der Traject-Anlage ist hiernach so bemessen, daß innerhalb der erwähnten Grenzen das Heben und Senken der Wagen so wie die Ueberfahrt vor sich gehen kann.

Ein Haupt-Augenmerk war auf die erforderliche Wassertiefe der Traject-Rinne bei sehr niedrigen Wasserständen zu richten. Hierfür schien es durchaus nöthig, die Bagger-Arbeiten in den beiden Bassins, sowie zwischen den Molen, welche die Einfahrt begrenzen, bis auf — 6 Fuß a. P. auszuführen, da der Tiefgang des großen Fährbootes im beladenen Zustande 4 bis $4\frac{1}{2}$ Fuß beträgt.

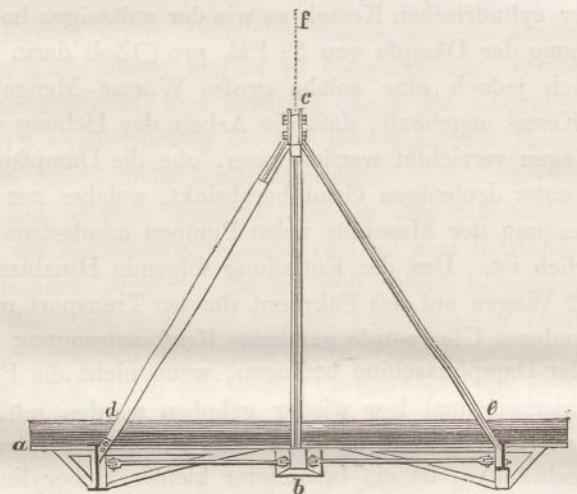
Zur Aufnahme und Befestigung der mechanischen Theile der Hebe-Anstalt hätte vielleicht ein hinreichend solides Gerüst aus starken Hölzern, wie solches in England meistens ausgeführt ist, hinreichend erscheinen können. Die große Höhe der senkrechten Hebung, welche hier bis zu $27\frac{3}{4}$ Fuß engl. beträgt, so wie die hohe Aufstellung des Haupt-Hebecylinders über dem Bahnhofs-Niveau, ferner das bedeutende Gewicht der zu hebenden Lasten und das große Eigengewicht aller mechanischen Bewegungstheile, machten es jedoch mit Rücksicht auf die größere Stabilität und Dauer des ganzen Bauwerkes sehr wünschenswerth, die Hebethürme wenigstens bis zu den beiden Hauptträgern, auf welchen der große Hebecylinder ruht, ganz massiv auszuführen. Von hier ab wurde zur Unterstützung und Befestigung aller höher gelegenen Bewegungstheile eine solide Zimmerung aufgeführt. Zum Schutze dieser Zimmerung gegen die Witterungs-Einflüsse sind drei Seiten der Hebethürme in Massivbau fortgesetzt, jedoch ganz ohne Verbindung mit der Zimmerung, die vierte Seite, die Stromseite aber, auf $\frac{3}{8}$ zölligen Blech-Trägern in Fachwerk mit einer Verkleidung von gewelltem Blech angefertigt. Bis zur Höhe des Hauptträgers sind die Thürme auf der Wasserseite ganz offen, um für das Anlegen des Fährbootes so wie für die Passage der Wagen den nöthigen Raum frei zu lassen, dagegen sind die beiden massiven Seitenwände im Innern bis eben dahin mit einem starken eichenen Balkengerüste versehen, welches theils zur Führung der Bühne, theils zum Anlegen des Fährbootes dient.

Dieses Gerüste, welches mittelst starker Bolzen an

die Wände des Thurmes befestigt ist, besteht aus horizontalen, unter einander verstreuten Balken, die wiederum mit den senkrechten, zur Führung der Bühne dienenden Ständern, sowie mit den übrigen Ständerbalken verzimmert und verbolzt sind.

Die senkrechte Führung der Bühne erfolgt auf diesen beiden Seiten des Thurmes in einer Rinne, welche nahe in der Mitte der Wände durch je zwei Führungsständer gebildet wird. Sie ist eine doppelte, einmal durch einen Träger unterhalb der Bühne und dann durch einen die Aufhängung der Bühne absteifenden Träger, und hat gegen jede andere Führung, wie etwa an den vier Eckpunkten, den Vorzug einer sehr geringen Reibung und der Möglichkeit einer soliden Befestigung, indem man die horizontalen Gerüstbalken nach beiden Seiten hin genügend vorspringen lassen und Absteifungen dagegen anbringen kann. Dies ist um so wichtiger, als auf die seitliche Widerstandsfähigkeit dieser senkrechten Führung bei dem großen Horizontalschub, welcher entstehen muß, sobald sich das Vordertheil der Bühne auf das Schiff auflegt, sehr viel ankommt.

Zur Beurtheilung dieses Horizontalschubes möge hier eine kurze Berechnung der betreffenden Zahlengrößen Platz finden.



In der nebenstehenden Figur, welche die Skizze der Seitenansicht der Bühne vorstellt, bezeichne *b* die Mittellinie des unteren Führungsträgers, *c* diejenige des oberen; *ae* sei einer der äußeren Schienenträger, welcher sich bei *a* auf das Vordertheil des Schiffes auflegt, *bc* und *ec* die beiden Hängesäulen und *dc* die Hänge- und Strebensäule; *fc* bezeichne die Kette, an welcher die betreffende Seite der Bühne aufgehängt ist.

Die belastete Bühne wird beim Auf- und Niedergehen nur einen Seitendruck auf die senkrechte Führung ausüben, wenn die Schwerlinie ihrer Belastung zufällig außerhalb der Führungslinie fällt. Diese Seitenwirkung ist jedoch nicht von so erheblichem Betrage, um irgend eine schädliche Einwirkung zu veranlassen. Sobald indess die Bühne bei fortgesetzter Senkung mit

ihrem Ende a das Vordertheil des Schiffes berührt, treten die vorderen Strebesäulen in Wirksamkeit, und es fängt eine allmälige Abfangung der Last an. Das Schiff wird sich an dem belasteten Theile nach und nach tiefer einsenken, bis seine Tragfähigkeit der niederdrückenden Gewalt der Bühne das Gleichgewicht hält. Bei einer solchen Unterstützung der Bühne hat das Vordertheil des Schiffes nicht allein das Gewicht der Wagen zu tragen, welche sich auf der Bühne befinden, sondern auch das Eigengewicht der Bühne selbst, soweit solches nicht durch Gegengewichte ausgeglichen ist. Beide Belastungen können zusammen den Betrag von mehr als 700 Centnern erreichen. Mit diesem ganzen Gewichte, welches mit P bezeichnet sei, sucht das Vordertheil des Schiffes die Bühne zu verdrehen. Nimmt man für diese Wirkung den Punkt b als Drehpunkt an und denkt sich bei c eine horizontal wirkende Kraft Q , welche der verdrehenden Einwirkung des Schiffes das Gleichgewicht hält, so wird mit Rücksicht auf das vorhandene Gleichgewichtsverhältniß und auf die Hebelsarme:

$$P \cdot ab = Q \cdot bc \text{ sein und}$$

$$Q = \frac{P \cdot ab}{bc}$$

Die Entfernung ab beträgt rund $13\frac{1}{2}$ Fuß, bc ist 16 Fuß. Hiernach berechnet sich der Horizontalschub Q auf $583\frac{1}{2}$ Ctr.

Diese Wirkung vertheilt sich auf beide Seiten der senkrechten Führung, und es hat daher jede derselben bei vorhandenem Gleichgewichtsverhältniß mit einer Kraft von $291\frac{1}{2}$ Ctr. zu widerstehen.

Diese nachtheilige Einwirkung kann jedoch nach Umständen noch bedeutend vermehrt werden, wenn sich die Bühne mit einem gewissen Bewegungsmomente auf das Schiff auflegt, wodurch letzteres sich tiefer einsenkt, als bei ganz allmäliger Belastung. Eine Wiedererhebung des Schifftheiles in seine, der Last eigentlich entsprechende Lage wird nämlich dadurch verhindert, daß die horizontale Pressung der Führungsträger gegen die senkrechten Führungsbalken eine sehr starke Reibung veranlaßt.

Durch den vorberechneten Horizontalschub erscheinen die starken Dimensionen der Balken, so wie deren kräftige Verbindung unter sich und mit den massiven Wänden hinreichend gerechtfertigt.

Die Führungsbalken sind an ihrer inneren Seite, der Reibungsfläche, mit einer 7 Zoll breiten und $\frac{3}{4}$ Zoll dicken Flachschiene belegt.

Es war Anfangs Absicht, an den beiden vorderen Ständerbalken ein solides Windewerk anzubringen, mit welchem das Vordertheil des Schiffes bei der Verladung so lange festgehalten werden sollte, bis dieselbe, resp. die Entladung des Schiffes stattgefunden hatte.

Die Ständer sollten zu diesem Ende der ganzen Länge nach mit einem entsprechenden Einschnitte versehen werden, wie solches auf Blatt 50 Fig. 1 mit punk-

VII.

tirten Linien angedeutet ist, um das Windewerk durch starke Quernägel befestigen zu können.

Die Ausführung dieser Vorrichtung ist vorerst noch unterlassen, jedoch die Befestigung der Ständer der Art getroffen, daß der projectirte Mechanismus jederzeit angebracht werden kann, wenn das Bedürfniß solches erfordern sollte.

Die vier Eckständer sind über das Niveau des Bahnhofes hinaus verlängert und oben mit einem Zusatzstück versehen, welches den Hauptträgern der Bühne als Arretirung dient, sobald dieselbe ihren höchsten Stand erreicht hat. Die Verstrebung zwischen den einzelnen Horizontalbalken der unteren Thurm-Auszimmerung ist so angeordnet, daß jeder Stoß des Fährbootes gegen die vorderen Verticalständer sich auf mindestens zwei bis drei Horizontalbalken vertheilt.

In ähnlicher Weise wird der auf die Führungsständer wirkende Horizontalschub auf das ganze untere Gerüstwerk übertragen.

Der Massivbau des Thurmes ist in voller Stärke bis zur Höhe des schmiedeeisernen Doppelbalkens unter dem großen Hebecylinder geführt. Dieser Balken ruht in der Mauer auf einem Haustein-Fundamente. Der Raum des Thurmes über diesen Trägern ist durch eine mit Dielung versehene Balkenlage abgeschlossen, um den eigentlichen hydraulischen Apparat vor den Einflüssen der kalten Witterung thunlichst zu schützen, und einen Platz zur Handhabung des Apparates zu gewinnen. Von hier ab folgen sich zur größeren Bequemlichkeit der Controle noch mehrere durch Treppen verbundene Etagen, von denen die oberste den Raum abschließt, in welchem sich die Kettenräder für die Gegengewichte und für den kleinen Hebecylinder befinden.

Die auf dem großen Cylinder stehenden Führungsbalken für den Kolben desselben dienen zugleich zur Unterstützung jener Kettenräder, und übertragen den senkrechten Druck, welcher auf dieselben ausgeübt wird, auf den untern schmiedeeisernen Doppelträger. Behufs ihrer Absteifung sind verschiedene Gurtungen und Verstreibungen angebracht. Ein Blick auf die betreffenden Pläne wird das Verständniß der bisherigen Mittheilungen wesentlich erleichtern.

Es stellt davon

- Blatt 43 die Vorder- und Hinteransicht der Hebethürme,
- Blatt 44 die Seitenansicht eines Hebethurmes nebst der Führungswand für die Dampföhre vor.
- Blatt 45 zeigt in Fig. 1 den senkrechten Durchschnitt eines der beiden Hebethürme senkrecht zur Bahn-Axe, und in Fig. 2 den Grundriß des Hebethurmes nebst Pfahlwand und vorliegender Dampföhre.
- Blatt 46 gibt den senkrechten Durchschnitt durch den Hebethurm nebst vorliegender Dampföhre in der Richtung der Bahn-Axe genommen, nebst zwei horizontalen Durchschnitten des Thurmes.

Auf Blatt 44, 45 und 46 sind dieselben Gegenstände mit gleichen Buchstaben bezeichnet, und zwar bedeutet *a* die beiden Mauerkörper, auf welchen der schmiedeeiserne Doppelträger *b* ruht. In der Mitte des letzteren ist der große Hebecylinder *c* aufgestellt, welcher mittelst seines Kolbens *d* und der beiden Ketten *k* die Bühne trägt. Diese Ketten reichen bis zum oberen Führungsträger *h*, welcher seinerseits wieder durch die Hänge- und Strebensäulen *q*, *r* und *s* mit der eigentlichen Bühne verbunden ist.

Die Bühne besteht im Wesentlichen aus den unteren Querträgern *l*, *i*, *m*, wovon der mittlere zugleich Führungsträger ist, und aus den oberen Längsträgern *o*, *o*, *p*, *p*, auf welche die Geleisschienen direct befestigt sind. Die beiden Gegengewichte *ee* sind durch die Ketten *ff* mit dem oberen Theile des Kolbens *d* in Verbindung gebracht. Der kleine Cylinder *t* ist mit demselben Kolben durch die Kette *g* verbunden.

Blatt 47 enthält den Grundriß nebst senkrechtem Durchschnitt der Fundamentirung der Hebethürme;

Blatt 48 die Selbststeuerung der Bühne, wobei Fig. 1 den Grundriß, Fig. 2 den senkrechten Durchschnitt und Fig. 3 die Vorderansicht für den Verkürzungs-Apparat der Steuerungskette darstellt.

Blatt 49 gibt die nähere Einrichtung der hydraulischen Steuerung (des Ventilkastens), und zwar Fig. 1 den senkrechten Längendurchschnitt, Fig. 2 die Oberansicht, Fig. 3 den Horizontaldurchschnitt, Fig. 4 die Vorderansicht, Fig. 5 und 6 zwei senkrechte Querschnitte.

Blatt 50 u. 51 geben die verschiedenen Ansichten und Durchschnitte der Bühne (Plattform), und zwar Blatt 50 Fig. 1 den Grundriß, Fig. 2 den Längendurchschnitt durch die Mitte, Fig. 3 und 4 zwei Durchschnitte, wobei der hintere Hauptträger *m* und der mittlere Führungsträger *i* in der Ansicht erscheinen. Fig. 5 und 6 geben den Grundriß und den Durchschnitt des Riegelverschlusses für die Bühne auf der Station. Auf Blatt 51 enthält Fig. 1 die Vorderansicht der Bühne, Fig. 2 die Seitenansicht; außerdem sind noch Querschnitte einzelner Theile beigelegt.

Blatt 52 gibt in Fig. 1 den Grundriß, in Fig. 2 den senkrechten Durchschnitt vom Maschinen-Gebäude nebst den mechanischen Einrichtungen.

Blatt 53 gibt den Plan der Dampfmaschine nebst Druckpumpe, und zwar Fig. 1 den Grundriß, Fig. 2 die Seitenansicht, Fig. 3 die Vorderansicht, Fig. 4 den senkrechten Durchschnitt durch eine der beiden Druckpumpen, Fig. 5 den Durchschnitt durch den Druckpumpenkolben in größerem Maafsstabe, Fig. 6 und 7 den senkrechten Durchschnitt durch die Expan-

sions-Vorrichtung, sowohl am Cylinder als auch an der Schwungradsachse genommen.

Blatt 54 enthält Fig. 1 die Seitenansicht des Maschinengebäudes nebst Schornstein, Fig. 2 den senkrechten Querschnitt durch den Maschinenraum, und Fig. 3 den senkrechten Querschnitt durch das Kesselhaus.

Blatt 55 stellt die Dampföhre dar, und zwar Fig. 1 den Grundriß, Fig. 2 den Längendurchschnitt, Fig. 3 den Querdurchschnitt durch die Mitte, Fig. 4 den Querdurchschnitt durch den Kesselraum und Fig. 5 die Constructionslinien in den verschiedenen Querschnitten durch das Schiffsgefäß.

Blatt 56 gibt einige Details von dem Hebecylinder, den Ketten und dem schmiedeeisernen Doppelträger.

Blatt 57 zeigt die neuerdings mit Erfolg versuchte Einrichtung zur Ent- und Beladung der Ponten der geneigten Ebene mittelst des hydraulischen Apparates.

Blatt 58 u. 59 geben die frühere Einrichtung des Traject-Betriebes mittelst geneigter Ebene und Ponten. Fig. 1, Blatt 58 zeigt den Grundriß der geneigten Ebene nebst Ausgleichswagen und vorliegender Ponte, Fig. 2 den senkrechten Durchschnitt durch die geneigte Ebene, wobei der Ausgleichswagen nebst Ponte in der Ansicht erscheinen. Fig. 1, Blatt 59 stellt den Grundriß des Ausgleichswagens dar, Fig. 2 die Seitenansicht, Fig. 3 und 4 sind Querschnitte durch den Wagen und durch die bewegliche Brücke, Fig. 5 gibt den Grundriß der Ponte in kleinerem Maafsstabe, Fig. 6 und 7 Quer- und Längendurchschnitt in doppelter Größe der Fig. 5.

Die bewegliche Bühne, welche zum Hinablassen und Heraufziehen der Wagen dient, ist nebst den Ketten *k* und dem Führungsträger *h* in den Werkstätten von Eberhard Hoesch & Söhnen zu Lendersdorf bei Düren und Moser & Comp. zu Aachen angefertigt worden und hat rund 6600 Thlr. gekostet. Sie ist mit zwei 24 Fuß langen, 11 Fuß von Mitte zu Mitte entfernten Geleisen versehen, welche sowohl mit den zunächst anschließenden Bahnhofgeleisen, als auch mit den Geleisen auf dem Deck der Dampföhre correspondiren, und zur Aufstellung von zwei vierrädri gen Güterwagen geräumigen Platz bieten. Zwischen diesen beiden Geleisen ist ein drittes 35 Fuß langes Geleise eingelegt, welches jedoch nicht gleichzeitig mit den beiden anderen benutzt werden kann, und sowohl dem Transporte solcher vierrädri ger Wagen dient, welche mit langen Gegenständen beladen sind, als auch zur Aufstellung von sechsrädri gen Wagen. Die Mehrlänge des Mittelgelei-

ses bedingte den Ausbau, welchen die Bühne nach der Landseite zu erhalten hat, so wie einen entsprechenden Einschnitt im Mauerwerk des Thurmes bis zur Plannumshöhe.

Die bedeutenden Abmessungen der Bühne, verbunden mit den Ansprüchen an ihre Tragfähigkeit, so wie die Rücksichtnahme auf den bereits erwähnten Horizontalschub, machten eine verhältnißmäßig sehr kräftige Construction für die Bühne zur wesentlichen Bedingung. Als Stützpunkte für ihre Aufhängung dienen an beiden Langseiten die drei Verbindungsorte der gabelförmigen Hängesäulen. Letztere sind wiederum mit den drei Trägern der Bühne verbunden, welche auf Blatt 50 und 51 mit den Buchstaben *l, i* und *m* bezeichnet sind, und zwar die beiden Hänge- und Strebe-Säulen *ss* mit dem vorderen Träger *l*, die beiden mittleren senkrechten Hängesäulen *rr* mit dem unteren Führungsträger *i* und die beiden hinteren Hängesäulen *qq* mit dem hinteren Träger *m*. An denjenigen Punkten, wo diese Verbindung statt findet, sind die drei Träger unter sich stark verankert. Diese Anker *uv* bilden zugleich die Drehachsen für die Charnier-Verbindung der Hängesäulen.

Die senkrechten Wände der Träger *l, i, m*, sind ganz in Schmiedeeisen aus Gitterwerk, ihre oberen und unteren Gurtungen in gewöhnlicher Weise aus Winkelschienen und Deckplatten construirt. Der Träger *l* hat eine größere Höhe als die übrigen, um der starken Einwirkung der Strebesäulen beim Auflegen der Bühne auf das Schiff mit Erfolg Widerstand leisten zu können. Die Befestigung des überragenden Vordertheiles der Bühne mit diesem Träger ist demgemäß auch auf die sorgfältigste Weise durch starke Winkelverbindungen bewirkt. Der mittlere Träger *i* besitzt an beiden Enden hinreichend starke, in den Raum zwischen den beiden Führungsbalken passende Vorsprünge. Der gesammte Horizontalschub wird theils durch die vier Längsträger *o, o, p, p*, theils durch die Ankerung *uv* vollständig auf den mittleren Führungsträger übertragen. Derselbe ist demgemäß so construirt, daß er den nöthigen Widerstand sowohl für die senkrechte Belastung, als auch gegen den seitlichen Schub zu leisten im Stande ist, ohne daß hierbei eine Federung eintrete, welche ein seitliches Durchbiegen oder ein Verdrehen und dadurch eine Sperrung der Lager in der senkrechten Führung veranlassen könnte. Der Träger ist, um dies zu erreichen, aus vier Wänden und in der Mitte bedeutend breiter und höher als an den Enden, in den senkrechten Wänden aus Gitterwerk, in den oberen und unteren Deckflächen aus $\frac{3}{8}$ zölligem Eisenbleche angefertigt.

Der Träger *m*, ebenfalls aus Gitterwerk, hat eine etwas parabolische Form erhalten. Um diesen Träger beim Auffahren der Wagen vom Bahnhofe auf die Bühne in Folge des starken Ueberstandes des Mittelgeleises nicht zu stark in Anspruch zu nehmen, ist an dem vorspringenden Theile der Bühne eine Riegelvorrichtung

angebracht, wodurch derselbe während der Passage der Wagen unterfangen wird.

Die vier Träger *o, o, p, p*, welche eine directe Unterstüzung der Schienen vermitteln, ruhen auf den Trägern *l, i, m*, und sind durch Bolzen mit denselben verbunden. Die beiden End-Träger *pp* sind einfache Blechträger, die beiden mittleren *oo* mit doppelten Blechwänden versehen, da jeder zwei Schienenstränge zu tragen hat. Sie sind hinreichend steif construirt, um die auf ihnen ruhende Belastung möglichst gleichmäßig auf die darunter liegenden drei Hauptträger zu übertragen. Ihr Vordertheil ist, so weit er sich auf das Schiff auflegt, gehörig verstärkt, so daß ein Zerknicken des senkrechten Steges nicht stattfinden kann. Die Schienen, womit der obere Theil dieser Träger belegt ist, sind mit ihren Füßen auf die obere Garnitur von Winkelschienen aufgenietet, um die Steifigkeit der Träger möglichst zu vermehren.

In den Räumen, welche durch die Kreuzung der beiden Lagen von Trägern gebildet werden, sind Kreuzverbände angebracht, welche die Bühne vor Verschiebung aus dem Rechteck sichern.

An dem Vordertheile der Bühne befindet sich eine Hemm-Vorrichtung, um jede Gefahr des unzeitigen Ablaufens der Wagen von der Bühne zu beseitigen. Wie Blatt 51 nachweist, besteht diese Hemm-Einrichtung aus sechs hölzernen, eisenbeschlagenen Klötzen, welche im aufgerichteten Zustande auf den Schienenköpfen stehen, und durch ein Hebelwerk so mit einander verbunden sind, daß sie alle auf einmal seitwärts niederzulegen sind, um die Passage für die Wagen frei zu machen. Mittelst gulseiserner Gegengewichte werden die Klötze für gewöhnlich in aufrechter Stellung erhalten, so daß es zum Niederlegen einer besonderen Kraftäußerung bedarf. Die Bühne ist mit zweizölligen Bohlen abgedeckt und mit den hierzu erforderlichen Unterlagern versehen. (Blatt 50 Fig. 1 und 2).

Die ganze Belastung nebst Eigengewicht der hinteren Hälfte der Bühne wirkt theils auf die beiden Anker *uv*, theils auf die Hängesäulen *qq*. Die Einwirkung auf erstere wird mittelst des Widerstandes der säulenartigen Anker aufgehoben, die letztere in ihrer vollen Größe durch Vermittelung des oberen Verbindungstheiles der Hängesäulen auf die beiden Strebesäulen *ss* übertragen.

Hänge- und Strebesäulen haben an ihren schwächsten Stellen einen Querschnitt von mindestens 5 □ Zoll; dasselbe gilt von allen daran vorkommenden Gewerken und Verbindungen, so daß selbst bei ganz ungünstiger und ganz ungleichmäßiger Belastung der Bühne noch die erforderliche Tragkraft vorhanden ist. Nimmt man hierfür an, daß während der An- oder Abfahrt der Wagen möglicher Weise zwei correspondirende Hängesäulen die ganze Last der beiden beladenen Wagen zu tragen hätten, so würden sie noch immer nahe die $2\frac{1}{2}$ fache

Sicherheit gegen eine bleibende Verlängerung gewähren.

Die beiden Strebesäulen ss , welche aufer ihrer Aufgabe, die Bühne nebst Belastung zu tragen, zugleich als Steife beim Auflegen der Bühne auf das Schiff dienen sollen, sind zur Vermehrung der rückwirkenden Festigkeit mit starken eichenen Strebehölzern armirt. Letztere sitzen an ihrem oberen und unteren Ende in eisernen Schuhen, welche mit Keilen so stark gegen den zur Hänge-Vorrichtung dienenden Eisenbeschlag angedrückt werden, daß sich das Ganze in einem gespannten Zustande befindet. Die specielle Construction der Hänge- und Strebesäulen geht deutlich aus den Zeichnungen hervor. Die Aufhängung der Bühne ist danach so angeordnet, daß letztere mit den Hängesäulen und dem oberen Führungsträger in der Vorderansicht ein Parallelogram bildet, welches sich bei etwaigem einseitigen Auflegen der Bühne beliebig verschieben kann, so daß letztere eine schräge Lage annehmen kann. Für den Fall nun, daß das Fährboot ungleich belastet ist, und das Verdeck in Folge dessen eine seitliche Neigung annimmt, wird die Ladebühne, welche bei ihrer Maximalbelastung ein Gewicht von 1150 Ctr. repräsentirt, beim Herabsinken auf das Vordertheil des Schiffes durch ihr Gewicht die schräge Lage des Verdeckes theils verbessern, theils sich der etwa noch verbleibenden Schräge anschließen. Legt sich nämlich die Bühne mit dem vorspringenden Theile des einen äußeren Schienenträgers p auf das etwa seitlich geneigte Schiffsvordertheil, so wird dieses an der Auflage-Stelle einen bedeutenden Theil des Gewichtes der Bühne abfangen und zwar bis dahin, daß die Tragkette der betreffenden Seite ganz entlastet ist. Bei weiterer Senkung der Bühne würde sich solche der schrägen Fläche des Schiffes anschmiegen und jede Seite wäre mit 575 Ctr. belastet, wenn man von der Wirkung der Gegengewichte abstrahirte. Das Verhältniß stellt sich jedoch durch den Einfluß der letzteren etwas anders, indem, sobald die Bühne ihren ersten seitlichen Ruhepunkt erreicht hat, nur die eine Kette entlastet wird, während die zweite Kette durch die Wirkung der beiden Gegengewichte noch mit circa 440 Ctr. angezogen bleibt, und dadurch dem weiteren Niedersinken resp. Anschmiegen der zweiten Hälfte der Bühne widerstrebt. Während daher in dem angeführten Beispiele die eine Seite des Schiffes mit 575 Ctr. belastet wird, kommen auf die andere Hälfte nur 575 — 440 Ctr. = 135 Ctr. Wenn nun die Bühne sich in wenig belastetem oder gar in unbelastetem Zustande befindet, wird hiernach bei schräger Stellung des Schiffes zwischen den Schienen des Schiffes und der Plattform eine Höhendifferenz entstehen, welche beim Passiren der Wagen zu Stößen Veranlassung geben muß. Dies würde vermieden sein, wenn sowohl Schiff als Bühne nur mit einem Geleise versehen ausgeführt wäre.

Die obere Vereinigung der Hänge- und Strebesäulen findet an einem flachen Schmiedestücke statt, wel-

ches seinerseits wieder an dem oberen Führungsträger h aufgehängt ist. Damit dieser Träger dem auf ihn wirkenden starken Horizontalschube mit Sicherheit widerstehen kann, ist er nicht nur an den Enden mit doppelten $\frac{3}{4}$ zölligen Wandungen versehen, sondern auch in der Mitte entsprechend breit gemacht worden.

Die beiden Hauptketten k , welche die Verbindung zwischen dem Kreuzkopfe des Kolbens des großen Hebecylinders und dem oberen Führungsträger bewerkstelligen, bestehen aus $5\frac{1}{2}$ füßigen Gliedern von quadratischem Querschnitte, welche sich in abwechselnder Reihenfolge von zwei und drei Stück folgen und an den Vereinigungsstellen durch $2\frac{1}{2}$ zöllige Bolzen verbunden sind. (Blatt 56).

Diejenigen Glieder, welche zu dreien neben einander liegen, haben einen Querschnitt von $1\frac{1}{3}$ Zoll im Quadrat, die zu zweien liegenden von $1\frac{5}{8}$ Zoll im Quadrat; in den gebogenen Theilen sind die Glieder um $\frac{1}{8}$ Zoll stärker gehalten. Der Gesamtquerschnitt jeder Kette beträgt hiernach mit Berücksichtigung etwaiger kleiner Maafsdifferenzen mindestens $10\frac{1}{2}$ □Zoll.

Jedes einzelne Kettenglied ist einer directen Gewichtsbelastung von 20000 Pfd. pro □Zoll Querschnittsfläche ausgesetzt worden, wobei das eine Ende des Gliedes mittelst einer hydraulischen Presse so lange angezogen wurde, bis das am anderen Ende angehängte Gewicht in voller Wirksamkeit war. Die Kettenglieder verlängerten sich bei diesem Drucke um nahe $\frac{1}{22}$ Zoll, gingen jedoch nach abgenommener Belastung bis auf $\frac{1}{46}$ Zoll wieder zurück. Während dieser Probe wurden auf die gespannten Glieder mittelst eines schweren Zuschlaghammers Schläge geführt, um die ganze Eisenmasse in heftige Erschütterung zu versetzen.

Das oberste bolzenförmige Glied der Kette, welches unten mit einem Auge versehen, im Uebrigen von rundem Querschnitte ist, und welches zur Befestigung der Kette mit dem Kreuzkopfe des großen Hebekolbens dient, wurde an seinen schwächsten Stellen $3\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser stark angefertigt, was einer Querschnittsfläche von beiläufig 11 □Zoll entspricht. Zur möglichen Verlängerung und Verkürzung der Kette ist dieses Glied mit Gewinde und Muttern versehen.

Der geringste Querschnitt von $10\frac{1}{2}$ □Zoll, welchen jede der beiden Ketten in ihren schwächsten Theilen besitzt, entspricht nach Belastungsproben einer Widerstandsfähigkeit von 420000 Pfd., das Maximum der angehängten Last wird jedoch niemals 1200 Ctr. überschreiten können, so daß die Ketten mehr als die dreifache Sicherheit gewähren. Betrachtet man das Eigengewicht der Bühne nebst Zubehör als permanent und nur die Belastung derselben als dem Wechsel unterworfen, so bieten die Ketten gegen das Maximum dieser wechselnden Belastung nahezu eine fünffache Sicherheit.

Der große Hebecylinder (Blatt 56) besteht

aus einer gusseisernen Röhre mit zweizölligen Wandungen von $29\frac{3}{4}$ Fuß engl. Länge.

Am unteren Theile sind zwei Fußplatten angegossen, vermittelt welcher derselbe auf dem schmiedeeisernen, von J. C. Harkort zu Harkorten für 2656 Thlr. (120 Thlr. pro 1000 Pfd. Schmiedeeisen und 50 Thlr. pro 1000 Pfd. Gufseisen) angefertigten Doppelträger ruht, der bedingungsgemäfs bei 31 Fuß freier Lage eine Last von 1560 Ctr. ohne eine $\frac{3}{4}$ Zoll übersteigende Durchbiegung sollte tragen können und auch wirklich tragen kann. Am oberen Ende hat der Cylinder eine Stopfbüchse mit Hanfliederung. Der bequemeren Manipulation bei der Anfertigung und des leichteren Transportes halber ist der Cylinder der Höhe nach aus zwei Stücken zusammengesetzt. Sein Inneres ist mit Ausnahme des oberen Stopfbüchsen-Theiles nicht ausgebohrt.

Der grofse Hebekolben (Blatt 56) besteht aus einer $29\frac{3}{4}$ Fuß langen, an der Außenfläche genau cylindrisch abgedrehten gusseisernen Röhre von 12 Zoll Durchmesser, welche unten durch einen eingesetzten und verkitteten Deckel verschlossen ist. Er ist der Länge nach ebenfalls aus zwei Theilen zusammengesetzt, welche jedoch so genau verbunden sind, dafs man äufserlich nur mit Mühe die Vereinigungsstelle aufzufinden im Stande ist. Die beiden Theile des Kolbens haben an der Verbindungsstelle im Innern dicke Stege, welche mittelst eines starken, im warmen Zustande eingeschraubten Bolzens so vollständig an einander geprefst werden, dafs die vereinigten Theile so gut wie ein einziges Stück zu betrachten sind.

Der Spielraum zwischen dem Kolben und den Wandungen des Cylinders beträgt ringsum $\frac{3}{4}$ Zoll.

Die Befestigung des Kreuzkopfes am Kolben ist durch zwei $1\frac{1}{2}$ zöllige Schraubenbolzen bewerkstelligt. Die Oeffnung am Cylinder für den Ein- und Austritt des Wassers ist am unteren Theile angebracht. Am Boden des Cylinders befindet sich eine Oeffnung zum Ablassen des Wassers während der Nacht für den Fall, dafs sehr kalte Witterung ein etwaiges Gefrieren des Wassers darin besorgen läfst.

Die beiden Gegengewichte (*e, e* Blatt 45), welche die Bestimmung haben, einen Theil des Eigengewichts der Bühne, der Ketten und des Kolbens nebst Kreuzkopf zu balanciren, wiegen mit Zurechnung des halben Gewichtes der Ketten und der halben Schwere des Kolbens des kleinen Cylinders nebst Kreuzkopf, zusammen 47698 Pfd., und mit Berücksichtigung der Wassersäule, welche von dem Füll-Reservoir im Thurm aus beständig auf die Kolben einwirkt, etwas über 50000 Pfd.

Das Eigengewicht der Bühne nebst Ketten-Aufhängung, Kolben und Kreuzkopf des grofsen Cylinders, so wie nebst der halben Schwere der Ketten für die Gegengewichte beträgt zusammen 60859 Pfd., so dafs aufser der Reibung beim Heben der unbelasteten Bühne mit Hülfe des grofsen Cylinders ein Uebergewicht von 13161 Pfd.

zu überwinden, beim Senken hingegen ein Uebergewicht von 10859 Pfd. vorhanden ist. Das je nach dem Stande der Bühne wechselnde Verhältnifs der Belastung in Folge des Eigengewichtes der Ketten, der Gegengewichte und des kleinen Cylinderkolbens ist hierbei nicht berücksichtigt.

Die Ketten für die Gegengewichte (Blatt 56) sind an dem Kreuzkopfe des grofsen Cylinders befestigt und werden durch Kettenräder in die beiden Schlotte am Thurme geführt, woselbst die Gegengewichte hängen. Letztere bestehen aus gusseisernen im Werke „Phönix“ bei Ruhrort mit planen Flächen angefertigten Scheiben von 2 Fuß Durchmesser und 4 Zoll Höhe und wiegen pro Stück nahe 500 Pfd.

Die oberen Scheiben sind seitwärts abnehmbar und zu diesem Zwecke mit einem Schlitz versehen; sie haben nur 2 Zoll Dicke und ein mittleres Gewicht von 225 Pfd. Das Gegengewicht beträgt für jede Seite 22371 Pfd.

Die beiden Ketten für die Gegengewichte sind aus $1\frac{3}{8}$ zölligem Rundeisen in England angefertigt, und gewähren ungefähr die dreifache Sicherheit. Sie müssen, soweit sie die Rollen berühren, stets in guter Schmiere gehalten werden, weil sonst eine starke Abnutzung dieser Glieder stattfindet.

Der kleine Hebecylinder (Blatt 56) hat nur die halbe Hublänge des grofsen. Die Kette (*g* auf Blatt 45, 46 und 56) zur Verbindung mit dem Kolben des grofsen Cylinders ist in flaschenzugartiger Multiplication zur Erreichung der für den doppelten Hub erforderlichen Länge geführt. Das eine Ende der Kette ist zu diesem Zwecke am kleinen Cylinder bei *a* (Blatt 56) befestigt; von dort geht sie über die lose Rolle des Kolbens und dann senkrecht aufsteigend über die oberen beiden festen Rollen nach dem Kreuzkopfe des grofsen Cylinders. Hiernach arbeitet der Kolben des kleinen Cylinders nach unten. Demgemäfs ist das obere Ende des Cylinders mit der Unterseite der Balkenlage für die Kettenräder, der untere Theil seitlich mit den Gerüstbalken verbunden.

Der kleine Hebekolben hat einen Durchmesser von $7\frac{1}{2}$ Zoll und würde hiernach bei einem Wasserdrucke von 650 Pfd. pro □Zoll im Stande sein, abgesehen von den Reibungswiderständen, ein Uebergewicht der Bühne von 14364 Pfd. zu balanciren. Dasselbe beträgt jedoch in unbelastetem Zustande nach dem oben Mitgetheilten nur 10859 Pfd., so dafs für Ueberwindung der Reibung und zur Beschleunigung der Bewegung noch eine Kraft von $14364 - 10859 = 3505$ Pfd. verbleibt.

Sämmtliches Druckwasser, welches der Hebevorrichtung zugeführt wird, muß einen besonderen, auf der ersten Balkenlage des Thurmes stehenden Ventilkasten passiren, von welchem aus ein Druckrohr nach dem grofsen Cylinder, ein zweites Druckrohr nach dem kleinen Cylinder und ein drittes Rohr nach dem Reservoir in der obersten Etage für das aus den Cylindern nach ge-

schehener Arbeit zurücktretende Wasser, führt. Ein viertes Rohr leitet das gebrauchte Wasser von diesem Reservoir nach den über dem Dampfmaschinenraume aufgestellten Behältern, um dasselbe wieder und wieder zu benutzen.

Auf Blatt 48 ist der Ventilkasten, einer der interessantesten Theile der von Armstrong gelieferten Maschinerie, nebst allen wesentlichen zugehörigen Theilen näher dargestellt. Es muß zur Erklärung desselben vorausgeschickt werden, daß die Ventilsteuerung vier verschiedene Aufgaben zu erfüllen hat, nämlich:

1. der große Cylinder soll allein arbeiten, während der Kolben des kleinen, jedoch ohne hydraulischen Druck mitgeht;
2. der kleine Cylinder soll allein arbeiten, während der große die entsprechende Bewegung mitmacht, jedoch ohne sich mit dem hochgepressten Wasser zu füllen;
3. beide Cylinder sollen zusammen arbeiten;
4. der Zutritt des Druckwassers soll von beiden Cylindern abgeschnitten, der Austritt des in denselben enthaltenen Wassers aber gehemmt werden.

Ad 1) und 2) wird bemerkt, daß beim Arbeiten des einen Cylinders der Raum um den zwar mitgehenden, jedoch nicht arbeitenden Kolben des anderen Cylinders mit Wasser sich anfüllen muß, indem sonst im anderen ein luftverdünnter Raum entstehen würde, welcher zu allerlei Inconvenienzen Veranlassung geben müßte. Insbesondere ist auch bei jeder Hebung die Füllung des großen Cylinders schon deshalb nöthig, weil bei dem darauf folgenden Niedergange der Bühne das im Cylinder enthaltene Wasser als Hemm-Vorrichtung wirken muß, zu welchem Behuf die Ausströmungs-Oeffnung nach Maaßgabe der beabsichtigten geschwinderen oder langsameren Senkung beliebig erweitert oder verengt werden kann.

Die Füllung desjenigen Cylinders, welcher nicht mit arbeitet, geschieht aus dem Füll-Reservoir (1. Blatt 45 und 46) der obersten Etage des Hebethurmes.

Das Verständniß des Ventil-Apparates ergibt sich am leichtesten aus Fig. 1. Blatt 49.

Bei *a* mündet das vom Accumulator kommende Druckrohr (2. Fig 1. auf Blatt 45) auf der entgegengesetzten Seite des Ventilkastens, bei *c* das nach dem kleinen Füll-Reservoir führende Rohr (3. Blatt 45). Der Raum *d* correspondirt mittelst eines kurzen Ansatzrohres (4. Blatt 46) mit dem großen Cylinder und der Raum *e* durch ein aufsteigendes Rohr (5. Blatt 46) mit dem kleinen Cylinder. Das Rohr *b* führt das Wasser vom Reservoir 1 nach dem Maschinengebäude zurück.

Der Raum *b* steht mit den Räumen *a*, *d*, *c* und *e* durch die Ventile *f*, *g*, *h* und *i* in Verbindung.

Die beiden Ventile *f* und *h* können durch den im Thurm in der ersten Etage sich aufhaltenden Maschinerie-

sten beliebig geöffnet und geschlossen werden. Sie sind nach Maaßgabe ihrer Querschnittsflächen durch Gewichte, welche an einarmigen Hebeln auf die Ventile wirken, so stark belastet, daß sie selbst bei vollem hydraulischem Drucke noch geschlossen bleiben.

Das Ventil *f* hat die Bestimmung, das hochgepresste Wasser von *a* in *bb* einzulassen, während das Ventil *h* zum Auslassen des Wassers aus *bb* durch *c* in das Rückführungsrohr nach dem Füll-Reservoir 1 dient. Die beiden Ventile *g* und *i* sind vom Stande des Maschinisten aus mittelst langer Hebel gleichfalls beliebig zu öffnen oder zu schließen; das Ventil *g* dient zur Speisung des großen Cylinders, das Ventil *i* zur Speisung des kleinen Cylinders mit Druckwasser.

Sobald *g* und *f* geöffnet und *h* und *i* geschlossen sind, wird das Druckwasser durch *d* in den großen Cylinder treten und den Kolben desselben heben. Wird nun *f* geschlossen und *h* geöffnet, so tritt das Wasser aus *d* durch *bb* und *h* in den Rückführungsraum *c*. Werden *f* und *i* geöffnet, *g* und *h* geschlossen, so tritt das Druckwasser in den kleinen Cylinder, und es fließt aus demselben nach *c* ab, wenn *f* geschlossen und *h* geöffnet wird. Sobald nun der Kolben des kleinen Cylinders gepresst wird, geht bei der bezeichneten Ventilstellung der große Kolben nur in Folge der Kettenverbindung (*g*. Blatt 45 und 46) mit. Bei dieser Bewegung tritt aber durch das Ventil *h* und die Rückführungs-Röhrenleitung aus dem Füll-Reservoir 1 Wasser unter den Kolben, welches beim demnächstigen Niedergange des Kolbens durch die geöffneten Ventile *g* und *h* wieder dahin abgegeben wird.

Geht andererseits der Kolben des kleinen Cylinders ohne hydraulischen Druck, so saugt er durch das Ventil *m* Wasser aus dem mit dem Reservoir 1 correspondirenden Raume *cc*, und gibt es bei der darauf folgenden Senkung der Bühne durch das geöffnete Ventil *i* an den Raum *c* und dadurch an das Füll-Reservoir 1 wieder zurück.

Sollen beide Cylinder zusammen in Thätigkeit treten, so werden *g* und *i* geöffnet. Sind diese beiden Ventile geschlossen, so ist jede Bewegung unterbrochen, möge man auch die Zu- und Ausfluß-Ventile *f* und *h* beliebig öffnen. Dieser Fall kann bei einem etwaigen Bruche an der Druckröhrenleitung oder den damit in Verbindung stehenden Theilen als nothwendig eintreten, und gibt dem Maschinisten das Mittel in die Hand, den Austritt des Wassers aus den Cylindern und dadurch den Niedergang der Bühne zu hemmen, selbst wenn die Räume *a* und *bb* nicht mehr im Stande sind, eine Wasser-Druckung auszuhalten.

Für den Fall endlich, daß beim Niedergehen der Bühne durch zu plötzliches Schließen des Auslaß-Ventiles ein übermäßiger Druck in dem gehemmten Strome der Wassersäule entsteht, ist dem eingeschlossenen Wasser die Möglichkeit gegeben, aus dem Raume *bb* durch Hebung des Sicherheits-Ven-

tilis l in den Druckraum a so lange zu entweichen, bis sich der in bb befindliche Ueberdruck gegen den normalen Wasserdruck im Raume a wieder ausgeglichen hat.

Für den Ueberdruck, welcher durch die plötzliche Hemmung der in Bewegung befindlichen Wassersäule in den Druckröhren selbst entstehen kann, ist das Ventil l dagegen nicht wirksam, weshalb beabsichtigt wird, zu diesem Zwecke ein besonderes Sicherheits-Ventil auf dem kurzen Rohrstück anzubringen, welches den Ventilkasten mit dem großen Cylinder verbindet.

Dieses Ventil hat noch den besonderen Zweck, jede Ueberspannung des Druckes im großen Cylinder zu neutralisiren, welche bei einer plötzlich entstehenden Undichtigkeit in der Hauptröhrenleitung oder bei einem etwaigen Röhrenbruche eintreten könnte, wenn zur Hemmung der rasch niedergehenden Bühne das Ventil g mit Gewalt zugeedrückt werden müßte. Die Hebecylinder sind mit einem Wasserdrucke von 2400 Pfd. pro □Zoll probirt worden, die Druckröhren und Druckpumpen sogar mit einem Drucke von 3000 Pfd. pro □Zoll. Dennoch sind anderwärts Brüche an gleich stark probirten Röhren vorgekommen. In England trat dies insbesondere an den Pumpen mehrmals ein. Es erhellt daraus die Wichtigkeit, nachtheiligen Folgen solcher Brüche, so wie der Ueberspannung der Wassersäule thunlichst vorzubeugen.

Der Ventilkasten ist in einem eisernen Troge befestigt, welcher das zuweilen bei Undichtigkeiten hervordringende Wasser auffängt. Er ist der leichtern Anfertigung halber aus zwei Theilen zusammengesetzt.

Die Handhabung der Steuerung an den Ventilen ist zwar dem an den dafür vorhandenen Hebeln stehenden Maschinisten überlassen, jedoch findet noch außerdem eine Selbstregulirung durch die Bühne statt, wenn sie in die Nähe ihres höchsten oder tiefsten Standpunktes eintritt. Durch dieselbe fängt die Zulafs- resp. die Auslafs-Ventil-Oeffnung an, sich allmählig zu schliessen, wenn die Bühne noch etwa 6 bis 7 Fuß vom höchsten, beziehungsweise dem tiefsten Standpunkte entfernt ist, so daß der weitere Weg nur noch mit progressiv abnehmender Geschwindigkeit zurückgelegt wird.

Der höchste Stand der Bühne ist bei der Unveränderlichkeit der Höhenlage des Bahnplanums constant, der tiefste hingegen wechselt mit dem Wasserstande und der Eintauchung des Schiffes. Die Selbststeuerung für den erstern Fall konnte demnach in sehr einfacher Weise ausgeführt werden, während die für den veränderlichen tiefsten Stand der Bühne eine etwas complicirtere Einrichtung erforderte.

Auf Blatt 48 ist in Fig. 1 der Grundriß der Steuerung, in Fig. 2 die Seitenansicht und in Fig. 3 eine Vorderansicht gegeben.

Es bezeichnet hierbei:

a den Steuerungshebel für das Einlafs-Ventil,

a_1 den entsprechenden Hebel für das Auslafs-Ventil, welcher in Fig. 2 bei gleicher Lage mit dem Hebel a durch letzteren verdeckt wird,

d ist der Hebel für die Selbststeuerung beim höchsten Stande der Bühne,

e bedeutet die Ecke des oberen Führungsträgers, welche den langen Arm des Hebels d beim Aufsteigen der Bühne in die Höhe hebt und dadurch die Kette f , welche über die Rollen g_1 und g_2 geht, anzieht. Diese Bewegung hat zur Folge, daß der Steuerungshebel a von der punktirten Stellung in die Stellung a_2 gerückt und dadurch das Zulafs-Ventil nach und nach geschlossen wird.

h bezeichnet den Selbststeuerungshebel, welcher beim Niedergange der Bühne in Wirksamkeit tritt, sobald sie in die Nähe ihres tiefsten Standpunktes kommt. Der Hebel h bewegt, während er sich, auf das Deck des Schiffes auflegend, aus der punktirten hängenden Stellung in die aufrechte begibt, den kleinen Hebel k , wodurch die Stange n angezogen wird.

Von dem untersten Auge des Steuerungshebels a_1 aus ist nun eine Kette tt über die Rollen g_3 (hinter g_2 in Fig. 2) und g_4 senkrecht an der Balkenwand des Thurmes herunter geführt, und am tiefsten Punkte der Wand befestigt. Sobald diese Kette verkürzt wird, tritt eine Bewegung des Steuerungshebels a_1 , und zwar aus der punktirten Lage von a_2 in die Lage von a ein, und dadurch ein allmähliges Schliessen des geöffneten Auslafs-Ventiles.

Bei u und v sind 2 feste Rollen angebracht, deren gemeinschaftliches gulseisernes Gehäuse an einen der hölzernen Langbalken der Bühne befestigt ist. Eine lose Rolle w bewegt sich in der auf Fig. 2 angegebenen Weise an einem kleinen Arme, deren Achse mit der Achse der Rolle u drehbar verbunden ist. Wenn nun die Stange n nach dem Schiffe zu angezogen wird, nimmt sie die Rolle w mit. Die senkrecht herabhängende Kette t tangirt bei Inactivität des Apparates die beiden festen Rollen u und v an der rechten Seite, die lose Rolle w an der linken Seite. Sobald aber der Hebel h aus der punktirten Stellung sich erhebt, zieht die Stange n die Rolle w an, und verkürzt dadurch die Kette t , wodurch ein Schliessen des Auslafs-Ventils herbeigeführt wird. Zur beliebigen Verlängerung und Verkürzung der Ketten t und f ist in der Nähe des Steuerungshebels ein Bolzen mit rechtem und linkem Gewinde eingeschaltet.

Das Maschinengebäude, welches die Dampfmaschine mit allem Zubehör, die Druckpumpen und den Accumulator enthält, steht, wie bereits erwähnt, in einiger Entfernung von dem Hebethurme, und ist mit letzterem nur durch eine 4 zöllige Druckröhrenleitung und eine 5 zöllige Rückführungs-Röhrenleitung verbunden.

Die Druckröhren sind bei 4 Zoll lichter Weite und $\frac{3}{4}$ Zoll Wandstärke in Längen von 9 Fuß an einander

gefügt. Die Art der Zusammensetzung ist auf Blatt 56 im Detail dargestellt. Jedes Rohrstück tritt danach mit einem kleinen vorstehenden abgedrehten Rande in die entsprechende Vertiefung des anschließenden Rohrstückes hinein, welche mit einem Ringe von Gutta-Percha belegt ist. Durch die beiden Bolzen, womit die Röhren zusammengeschraubt werden, wird der Gutta-Percha-Ring von $\frac{5}{16}$ bis $\frac{3}{8}$ Zoll Durchmesser platt gedrückt und dichtet dadurch die Fuge vollständig. Nach außen kann hierbei der Ring wegen des Vorsprungs an der Röhre nicht ausweichen, ein Ausweichen nach innen ist durch die etwas schräge Form der schließenden Ränder vorgebeugt; zudem sucht sich der Ring beim Zusammendrücken eher auszudehnen als zusammenzuziehen, auch widerstrebt von der inneren Seite der sehr bedeutende hydraulische Druck dem Eindringen des elastischen Ringes. Diese Art und Weise der Dichtung ist ebenso einfach als zweckmäßig, jedoch nur da anwendbar, wo keine erhebliche Erwärmung der Röhrenleitung stattfindet, weil sonst der Gutta-Percha-Ring erweicht. Die Dichtung der Rückführungsröhren ist auf die gewöhnliche Weise bewirkt.

Die Dampfmaschine, welche die bewegende Kraft zu der ganzen Hebe-Einrichtung hergibt, ist eine Hochdruck-Maschine mit variabler Expansion. Die beiden Cylinder liegen horizontal und haben einen Durchmesser von 14 Zoll. Die Einrichtung der Maschine nebst Zubehör geht aus den Zeichnungen auf Blatt 52 und 53 deutlich hervor, es bleiben deshalb nur einige aufsergewöhnliche Einrichtungen hier zu erörtern.

Die Expansion der Maschine wird durch ein Ventil bewirkt, durch welches die Zuströmung des Dampfes nach dem Schieberkasten beliebig abgeschnitten werden kann. Die Bewegung dieses Ventils erfolgt von der Schwungradswelle aus durch eine excentricartige Scheibe (Blatt 53 Fig. 7 bei *a*). Durch Erhöhung oder Senkung der Rolle *b* wird der Hebelsarm *c* längere oder kürzere Zeit geöffnet; eine Spiralfeder *s* zieht den Hebel *c* stets wieder in seine normale Stellung zurück, bei welcher das Expansions-Ventil *v* geschlossen ist.

Die Bewegungstheile der Dampfmaschine sind auf einen starken gusseisernen Rahmen befestigt, welcher durch Ankerschrauben mit einem gemauerten Fundamente verbunden ist. Rings um das letztere ist ein Graben zur Leitung der Sauge- und Druckröhren, so wie der Dampfrohre frei gelassen, und in der Höhe des Fundaments mit einem Holzbelage abgedeckt.

Außer den beiden Druckpumpen *dd* und einer Speisepumpe *s* bewegt die Dampfmaschine noch zwei Brunnenpumpen *pp* zur Füllung der über dem Maschinenraume aufgestellten beiden Reservoirs. Die Bewegung der Brunnenpumpen, von denen nur die eine für den Dienst erforderlich ist, während die andere als Reserve dient, erfolgt durch eine besondere, mit Vorgelegten verschene Welle *w*.

Der Brunnen liegt, der leichteren Reinigung halber, auferhalb des Gebäudes, und hat eine Tiefe von circa 30 Fufs. Der Verbrauch an Wasser ist nicht bedeutend und beschränkt sich im Wesentlichen auf den Bedarf für die Speisung der Kessel, so wie auf etwaige Wasserverluste durch Oeffnen von Sicherheits-Ventilen etc. Das zum Heben verwendete Wasser fließt ohne Verlust wieder in die Reservoirs zurück.

ee ist die Röhrenleitung zur Zubringung der Dämpfe von den Kesseln nach den Cylindern,

g eine Drosselklappe zur Hemmung der Dampfzuströmung,

k ein Abschlufs-Ventil zu demselben Zwecke,

ff die Verzweigung der Haupt-Dampfrohre nach den beiden Cylindern,

hh die Röhrenleitung für den Dampf, welcher in den Cylindern bereits gewirkt hat. Dieselbe führt bei *i* durch einen Vorwärmer für das Kesselwasser hindurch,

ll sind Saugeröhren, von den Reservoirs nach den Druckpumpen führend,

mm Druckröhren, von den Druckpumpen nach dem Accumulator führend,

nn eine Röhrenleitung für die Zubringung des Wassers vom Brunnen nach den Reservoirs,

o ist die Rückführungs-Röhrenleitung von dem Hebethurme nach den Reservoirs,

p die Druckröhrenleitung,

q und *q*₁ sind die Sauge- und Druckröhren für das Wasser zum Speisen des Kessels,

rr die Abschlufs-Ventile für die Kessel.

Die Kessel sind von cylindrischer Form, haben 5 Fufs Durchmesser und 25 Fufs Länge. Die feuerberührte Fläche beträgt bei jedem 175 □Fufs, die Leistung mindestens 15 Pferdekräfte. Der Feuerzug ist in sofern von den üblichen Einrichtungen verschieden, als er seiner ganzen Länge nach durch fünf Querwände unterbrochen wird, welche so hoch hinaufreichen, daß nur die durchaus nöthige Passage für die warme Luft verbleibt. Dem Luftstrom wird durch das Anstoßen an jede Wand eine kreisende Bewegung gegeben, wodurch die bereits abgekühlten Luftschichten beseitigt und die unteren wärmeren nach oben gebracht werden. Die warme Luft passirt nur einmal den Kessel und geht dann direct in den Schornstein. Dieses System der Feuerung ist ein sehr einfaches und wird in England vielfach mit Vortheil angewendet. Der Rost liegt etwas schräg, hat eine Länge von 5 Fufs und eine Breite von $3\frac{1}{2}$ Fufs.

In dem Speiserohr *q*₁, welches von der betreffenden Pumpe nach den Kesseln führt, ist in der Nähe der erstern ein Sicherheits-Ventil angebracht, um bei etwaigem Versehen beim Schließen der beiden Speisehähne jedem Unfalle vorzubeugen.

Die Einrichtung der Druckpumpen ist auf Blatt 53 Fig. 2 in der Seitenansicht, Fig. 1 in der Ober-

ansicht, Fig. 4 im Durchschnitt angegeben. Sie bestehen aus gusseisernen Cylindern, deren innere Seite mit einer Messing-Verkleidung gefüttert und der ganzen Länge nach ausgebohrt ist. Die Kolbenstange, welche die Verlängerung der Kolbenstange des Dampfkolbens bildet, hat den halben Querschnitt des Pumpencylinders. Der messingene Kolben ist durchbrochen und mit einem Ventile versehen, welches sich nach der Stopfbüchsen-Seite zu öffnet und durch eine Feder im geschlossenen Zustande erhalten wird. Die Kolbenstange ist durch eine gewöhnliche Stopfbüchse mit Hanfliederung gedichtet, ebenso der messingene Kolben, dessen Hanf- oder Lederliederung durch eine Mutter nebst Gegenmutter beliebig stark gegen die Wände des Pumpencylinders gedrückt werden kann. Am Ende des letzteren mündet die Saugröhre, welche mittelst eines Ventiles abgeschlossen ist. Dieses Ventil hebt sich nur um etwa $\frac{3}{16}$ Zoll und ist durch gusseiserne Gewichte belastet. Sein Sitz ist an den Seiten durch genaues Einpassen, an der unteren Fläche durch einen Gutta-Percha-Ring in ähnlicher Weise gedichtet, wie die Druckröhren; durch eine eiserne Spindel wird er verhindert, sich zu lösen. Unmittelbar hinter der Stopfbüchse ist die Ansatzröhre *m* angebracht, welcher sich die Druckröhrenleitung anschliesst. Es ist ersichtlich, daß diese Pumpen sowohl Saug- als Druck-Pumpen sind. Wenn sich der Kolben nach der Stopfbüchse hin bewegt, öffnet sich das Ventil, welches die Saugröhre verschließt, und der ganze innere Raum wird mit Wasser angefüllt. Bei demnächstigem Rückgange verdrängt die Kolbenstange eine Wassermasse, welche ihrem räumlichen Inhalte entspricht, und preßt solche in die Druckröhren hinein. Der Kolben selbst arbeitet aber einer bedeutend größeren Wassermenge entgegen, welche, da sie sich in einem geschlossenen Raume befindet, nur durch die Durchbrechungen des Kolbens entweichen kann, indem sich das Kolben-Ventil öffnet. Bei abermaligem Wechsel des Hubes wird der Kolben wieder saugen, während das auf seiner anderen Seite befindliche Wasser in die Druckröhren hinein gepreßt wird. Weil der Kolben den doppelten Querschnitt der Kolbenstange hat, wird die bei dem Hingange des Kolbens geförderte Wassermenge genau derjenigen entsprechen, welche beim Hergange in die Druckröhren eintreten muß. Die Einrichtung dieser Pumpen hat gegen die sonst übliche mit einseitiger Wirkung den Vortheil, daß die Ventile weniger heftig schlagen und daß man überhaupt einen gleichförmigeren Effect erhält.

In der Saugröhre, welche mit der Pumpe in Verbindung steht, ist ein Abschluß *l* angebracht, um die Zuführung des Wassers unterbrechen zu können, ohne die Maschine in Stillstand zu versetzen. Auch befindet sich in der Druckröhrenleitung *m* ein Ventil *m*, um in jenem Falle das Zurücktreten des Druckwassers in die Pumpen zu verhüten. Der hydraulische Druck in den Pumpen wird denjenigen in der Druckröhrenleitung noch

VII.

erheblich übersteigen, weil bei einem raschen Gange der Dampfmaschine das eingeschlossene Wasser durch die engen Passagen des Kolbens mit großer Geschwindigkeit hindurchtreten muß, und dadurch eine sehr bedeutende Reibung entsteht. Nur hierdurch ist es erklärlich, daß in mehreren Fällen Pumpen gesprengt wurden, welche auf einen Druck von 3000 Pfd. pro □Zoll probirt waren, während der normale Wasserdruck nur bis 700 Pfd. pro □Zoll betrug. Die erwähnte Reibung verursacht außerdem eine bedeutende Pressung auf den Kolben und auf den Pumpenkörper, weshalb zur größeren Sicherheit außer der Befestigung der Pumpen an dem gusseisernen Rahmen noch eine Verbindung mit den Dampfzylindern dadurch hergestellt ist, daß die schmiedeeisernen Stücke, welche die Führung des Kreuzkopfes vermitteln, mit schwalbenschwanzförmigen Enden die Pumpen fassen.

Die Röhrenleitungen *mm*, welche das gepreßte Wasser von den Pumpen aus dem Druckrohre zuführen, haben 3 Zoll inneren Durchmesser. Dieselben vereinigen sich vor dem Accumulator und sind hier mit einem Sicherheits-Ventile versehen. Eine Abzweigung führt zum Cylinder des Accumulators.

Letzterer (Blatt 56) besteht aus einer hydraulischen Presse mit einem $17\frac{1}{2}$ Fuß langen Cylinder, welcher an beiden Enden mit Rändern versehen ist, wovon die unteren auf einer gusseisernen Fundamentplatte ruhen.

Der Kolben des Accumulators hat eine Länge von nahe 19 Fuß bei einem Durchmesser von 16 Zoll und ist auf seiner ganzen Länge genau cylindrisch abgedreht. An den darauf befindlichen großen gusseisernen Kreuzkopf, welcher die senkrechte Führung des Kolbens an Schienenbahnen *x* vermittelt, ist ein großer Gewichtkasten angehängt. Derselbe besteht aus einem cylindrischen, aus $\frac{2}{3}$ zölligen Blechplatten gefertigten Gefäße mit einer gusseisernen Grundplatte. Dieses Gefäß, welches den Cylinder mantelartig umschließt, hat einen äußeren Durchmesser von 8 Fuß 2 Zoll, einen inneren Durchmesser von 2 Fuß 11 Zoll, eine Höhe von $16\frac{2}{3}$ Fuß, und ist mit langen Ankerschrauben an dem Kreuzkopf aufgehängt. Der innere Raum ist mit schwerem Material, als Kleinschlag von Basaltsteinen, Kies, Eisen etc. in dem Maasse angefüllt, daß diese Belastung nebst dem Eigengewichte des Gewichtkastens, des Kreuzkopfes und des Kolbens dem beabsichtigten Wasserdrucke von 650 Pfd. pro □Zoll entspricht.

Der vertragsmäßige Druck von 650 Pfd. engl. pro □Zoll ist rund = 630 $\frac{1}{2}$ Pfd. preuss. pro □Zoll. Hiernach soll der Totaldruck auf den 16 zölligen Kolben des Accumulators betragen 126820 Pfd. Hiervon sind für das Eigengewicht des Kolbens, Kreuzkopfes und des Gewichtkastens in Abrechnung zu bringen . . . 17350 Pfd. Es bleiben daher noch an Gewichten aufzulegen 109470 Pfd. oder 995 Ctr. 20 Pfd.

Die Höhe des nutzbaren Raumes des Gewichtkastens beträgt 16 Fufs 8 Zoll, der nutzbare horizontale Querschnitt 47,86 □Fufs. Das durchschnittliche Gewicht pro Cubicfufs Steinpackung ist nach den Versuchen zu 135½ Pfd. anzunehmen. Man konnte hiernach mit einer blofsen Steinpackung kaum ausreichen, um den beabsichtigten Druck zu erreichen, und fand daher wegen möglicher späterer Erhöhung des Druckes nützlich, theilweise gußeisernerne Masseln zuzusetzen. Ein gutes Verhältniß in der Schichtung wurde bei einem Durchschnitts-Gewichte der unregelmäßigen Masseln zu rund 300 Pfd. pro Cubicfufs in folgender Weise gefunden:

1 Fufs 11 Zoll Höhe Eisenmasseln im Gewichte von	250 Ctr.
12 Fufs 7½ Zoll Höhe Steinpackung im Gewichte von	781 Ctr.

Hierbei bleibt in dem 16¾ Fufs hohen Gewichtkasten für etwaige Erhöhung des Druckes noch ein leerer Raum von etwas über 2 Fufs Höhe. Der Inhalt des Accumulorkolbens entspricht nahe demjenigen der Kolben vom großen und kleinen Hebecylinder bei ihrem vollen Hube von 27¾ Fufs resp. 13¾ Fufs.

Dieses Maximum des Hubes kann jedoch nur bei sehr kleinem Wasserstande vorkommen und auch nur dann, wenn die Verladung auf die Ponten und nicht unmittelbar auf das Fährboot stattfindet. Bei einem Hube des großen Cylinders von 25 Fufs 3½ Zoll entspricht die für den Hub erforderliche Wassermenge beider Hebecylinder genau dem Vorrath im Accumulator bei 17 Fufs Hubhöhe.

Die Reibung des hochgepressten Wassers in den Druckröhren und Ventilen, sowie die Reibung der Kolben in den Stopfbüchsen und der Ketten auf den Rollen, die Beschleunigung der zu hebenden Last und überhaupt alle Widerstände, welche die gepresste Wassersäule zu überwinden hat, ehe sie anfängt, eine nutzbare Wirkung zu äußern, sind nicht unerheblich. Für alle diese Widerstände, sowie für die Bewältigung der vor angegebenen Ueberlast der Bühne sind nach den Versuchen von dem normalen Wasserdrucke von 650 Pfd. pro □Zoll 161 Pfd. in Abrechnung zu bringen, wobei etwa 90 Pfd. auf die Ueberlast der Bühne und 71 Pfd. auf die übrigen Widerstände kommen.

Durch die Wirkung der beiden Druckpumpen wird der Kolben des Accumulators beim Aufsteigen in eine etwas stoßweise Bewegung versetzt; um dies so viel als möglich unschädlich zu machen, ist in der einen Ecke des Accumulator-Gebäudes eine hoch aufsteigende, oben geschlossene Luftröhre von 5 Zoll innerem Durchmesser angebracht, welche sich seitwärts von der Druckröhre abzweigt und als Windkessel dient.

Der Gewichtbehälter des Accumulators wird in seiner tiefsten Stellung durch ein Unterlager von hölzernen Balken unterstützt. In der höchsten Stellung findet keine besondere Arretirung statt. Der Behälter schnei-

det sich jede Möglichkeit eines weiteren Steigens dadurch ab, daß er das in der darunter liegenden Druckröhre befindliche Sicherheits-Ventil durch eine beim höchsten Stande in Spannung tretende Kette öffnet, wodurch alles fernerhin zugepumpte Wasser ausströmt.

Um jedoch diese nutzlose Wasser-Zuführung möglichst zu umgehen, ist mit dem Gewichtkasten des Accumulators zugleich eine Selbstregulirung der Dampfmaschine in Verbindung gebracht, wodurch der Gang der Maschine beinahe ganz gehemmt wird, sobald der belastete Accumulorkolben in die Nähe seines größten Hubes kommt. Diese Einrichtung ist sehr einfach und besteht darin, daß eine am unteren Ende des Gewichtkastens befestigte Stütze beim höchsten Stande des Kastens ein Gewicht ergreift und anhebt, welches durch eine Kette mit der Drosselklappe *g* der Dampfzuführungsröhre in Verbindung steht.

Die Kettenleitung ist auf Blatt 52 in Fig. 2 durch punktirte Linien angedeutet.

Sobald der Gewichtkasten des Accumulators sich wieder senkt, wird die Drosselklappe durch die Wirkung des dadurch frei werdenden Gewichtes wieder geöffnet.

Die beiden Reservoirs, welche in der oberen Etage über dem Maschinenraume aufgestellt sind, haben eine runde Form und sind 6 Fufs hoch bei einem Durchmesser von 7 Fufs. Zur Vorwärmung des Wassers darin während der rauhen Jahreszeit mittelst des gebrauchten Dampfes ist eine entsprechende Dampfleitung, aus 6 zölligen Kupferröhren bestehend, angebracht, welche durch beide Reservoirs mit stetiger Steigung, um dem condensirten Wasser Abfluß zu verschaffen, hin und zurück gehen.

Die Ableitungsröhre für den verlorenen Dampf hat an ihrem oberen Theile einen Abschluß mittelst einer Drosselklappe; sobald letztere geschlossen ist, geht der Dampf in die seitlich abgezweigte Röhre nach den beiden Reservoirs. Eine starke Vorwärmung des Wassers ist jedoch nicht wünschenswerth, und kann sogar von sehr verderblicher Wirkung durch Erweichung der Liederungsringe in der Druckröhrenleitung werden. Die Liederung der Stopfbüchsen besteht, mit Ausnahme der für die Druckpumpenkolben, aus geflochtenen Hanfzöpfen; für diese Kolben ist die Liederung mit Vortheil aus Lederstreifen gefertigt worden.

Die Beschreibung der Dampffähre (Bl. 55) ist in dem Eingangs mitgetheilten Auszug aus dem desfalligen Lieferungs-Vertrag in den Hauptsachen enthalten. Zur Vervollständigung wird hier noch bemerkt, daß die Schiffswandung aus Eisenplatten angefertigt ist, welche bis zur höchsten Eintauchungslinie ¼ Zoll und von hier ab ½ Zoll Stärke besitzen. Die Sparren sind aus Winkelschienen gebildet und stehen 2½ Fufs, unter dem Maschinenfundamente jedoch nur 18 Zoll auseinander. Die vier Saateisen, welche der ganzen Länge nach über dem

Schiffsboden hinweglaufen, haben einen viereckigen Querschnitt. Zur Stützung des Verdeckes sind von den Saateisen aus säulenförmige Eisen unter die Blechträger des Verdeckes geführt, so daß der Druck der Eisenbahnfahrzeuge direct theils auf die Seitenwandungen des Schiffes, theils auf die Saateisen übertragen wird.

Die Maschinen sind in der Mitte des Schiffsraumes angebracht, vor und hinter denselben die vier Kessel nebst Feuerungs-Anlagen. Jeder der Kessel besteht aus drei Röhren (Fig. 4), wovon zwei in gleicher Höhe zur Aufnahme der Feuerung neben einander liegen, der dritte, darüber liegende, als Wasser- und Dampfraum dient.

Die Kessel sind so nahe als möglich an die Wandungen des Schiffskörpers gestellt, und der zu jedem Schiffskessel erforderliche Schornstein so weit vom Geleise entfernt, als es die Raumvertheilung zuließ. Auf diese Weise hat das Schiff vier getrennte Rauchfänge erhalten.

Je zwei neben einander stehende Kessel sind durch eine Dampföhre verbunden, können jedoch auch jeder für sich abgeschlossen und getrennt in Dienst gesetzt werden. Der Raum zwischen zwei zusammengehörigen Kesseln ist als Kohlenraum benutzt. Für gewöhnliche Wasserstände genügt der Dampf von zwei Kesseln zum Treiben der Maschine. Dabei macht die Treibwelle noch 28 Umdrehungen pro Minute.

Die Cylinder der Dampfmaschine sind oscillirend und stehen unterhalb der Krummzapfenwelle. Der Dampf wirkt mittelst Hochdruck mit Expansion und Condensation.

Das Schiffsgefäß hat nur eine Höhe von 9 Fuß, und wegen der Geleise muß die Krummzapfenwelle unterhalb der Schienen bleiben. Hierdurch ist der Durchmesser der Wasserräder so beschränkt, daß die gewöhnliche Construction mit festen Schaufeln nicht mehr mit Vortheil anwendbar erschien. Es standen hiernach nur zwei Wege für eine sachgemäße Ausführung offen, nämlich eine angemessene Vergrößerung der Wasserräder bei entsprechender Erhöhung ihrer Achsen und Einschaltung von Vorgelegen zur Verbindung der Krummzapfenwelle mit den Radwellen, oder den Rädern den kleinen Durchmesser von 14 Fuß zu belassen, für die Schaufeln aber eine entsprechende Drehung einzurichten, wodurch sie gezwungen sind, stets senkrecht in das Wasser einzuschlagen, während sie nach geschehener Wirkung zum Abfließen des Wassers die gehörige schräge Stellung annehmen.

Die erstere Methode ist diejenige, welche bei der früher erwähnten schottischen Fähr-Anstalt zur Ausführung gelangt ist. Sie hat jedoch den Nachtheil eines sehr lästigen Geräusches der Zahnräder, eines bedeutenden Verschleißes und häufigen Bruches. Mit der zweiten ist der Uebelstand einer gegen die festen Schaufeln geringeren Stabilität verbunden, was namentlich für Ströme

mit starkem Eisgang zu berücksichtigen ist. Man hat sich jedoch im vorliegenden Falle für das zweite System entschieden und dem beregten Uebelstande durch eine angemessene Verstärkung der einzelnen Theile vorzubeugen gesucht.

Der Steuerungs-Mechanismus mußte von einem erhöhten Standpunkte ausgehen, weil das ganze Verdeck zur Aufstellung der Wagen frei zu halten ist.

Für den Stand des Steuermannes wurde die Mitte des Schiffes gewählt, und zu diesem Zwecke eine eiserne Brücke von 15 Fuß lichter Höhe über die Geleise gelegt. Um in den Bassins jede Drehung des Schiffes zu vermeiden, ist sowohl an dem vorderen als an dem hinteren Theile des Schiffes ein Steuerruder angebracht, dessen Bewegung von dem erhöhten Standpunkte auf der Brücke erfolgt, und das für die Zeit des Nichtgebrauches durch eingesteckte Nägel festzustellen ist.

Durch das beinahe in seiner ganzen Länge gleichförmig breite Verdeck wird das Außere des Fährbootes etwas schwerfällig, und macht den Eindruck einer sehr großen Ponte. Trotzdem läßt sich das Schiff ziemlich kurz wenden. Die Handhabung des Ketten-Steuers durch einen einfachen Haspel erforderte dabei aber drei kräftige Matrosen, weshalb dazu geschritten ist, Vorgelege anzubringen. Das Vorder- und das Hinter-Theil des Schiffes ist mit einem zusätzlichen Vorsprunge versehen, welcher zur Aufnahme der beweglichen Bühne dient. Das Schiff wird so an den Hebethurm gefahren, daß die beiden Buffer dessen senkrechte Hauptständerbalken berühren, während sich die eine Seitenwand an die Reibhölzer der Pfahlwand anlegt. Zur Kuppelung des Schiffes mit der Bühne ist in der Mitte der beiden Schiffsenden ein starker schmiedeeiserner Arm mit zwei Rollen angebracht, welcher von einer schräg gestellten Wand der Bühne bei ihrem Niedergange erfaßt und dadurch mit dem Schiffe zum festen Schluß herangezogen wird.

Die Details dieser Kuppelungs-Einrichtung gehen aus Blatt 50 Fig. 1 und 2. deutlich hervor. Das Schiff ist während der Beladung oder der Entladung durch Seile an der senkrechten Pfahlwand so befestigt, daß ihm nur ein sehr geringer Spielraum für Bewegungen gestattet ist. Sollte sich die Bühne beim Auflegen auf das Schiff der möglicher Weise seitlich geneigten Lage des letzteren nicht anschließen, so wird die Höhen-Differenz durch entsprechende Erhebung der Schienen-Enden des Schiffsverdeckes ausgeglichen. In unbeladenem Zustande hat das Schiff einen Tiefgang von 3 Fuß 3 Zoll vorn und 3 Fuß 6 Zoll hinten, bei einer nach hinten gebrachten Beladung mit zwei Wagen neben einander à 200 Ctr. schwer, 3 Fuß 6 Zoll vorn, 4 Fuß hinten; bei vier Wagen, und zwar auf jedem Geleise die Hälfte, 3 Fuß 6½ Zoll vorn, 4 Fuß 3½ Zoll hinten; bei sechs Wagen desgl. 3 Fuß 5 Zoll vorn, 4 Fuß 6 Zoll hinten; bei acht Wagen desgl. 3 Fuß 10 Zoll vorn, 4 Fuß 6¼ Zoll hinten;

bei zehn Wagen desgl. 4 Fufs 4 Zoll vorn, 4 Fufs 7 Zoll hinten; bei zwölf Wagen endlich 4 Fufs 5 Zoll vorn, 4 Fufs 8 Zoll hinten. Die größte Längen-Neigung des Decks von 167 Fufs Länge ist hierbei demnach nahe 1:150.

Obwohl es bereits möglich gewesen ist, an einem Decembertage 201 Wagen mit der neuen Anstalt zu trajectiren, so ist doch die Befürchtung erhoben, daß sie dem Bedürfnisse nicht vollständig entsprechen würde, wenn man nicht auch die von der Traject-Einrichtung mittelst der geneigten Ebene herrührenden sechs Ponten zur Beladung durch die neue Anstalt geeignet machte, und demnächst dem hierzu vollkräftigen Fährboote außer der Last auf Deck, zum Schleppen neben den Radkasten noch beigäbe.

Der Versuch zu dieser Verwendung der Ponten ist gemacht und vollständig geglückt. Die Verladung erfolgte hierbei durch den Mittelstrang der Bühne, und wurde die Ponte demgemäß mitten vor dem Hebethurme durch drei Spreizen festgehalten, welche in den äußeren Rand der Ponte eingehakt, und je nach dem wechselnden Wasserstande nach Höhe und Tiefe an den Ständerbalken verschiebbar sind. Auf Blatt 57, Fig. 1 bis 5, ist diese Einrichtung speciell angegeben.

Zur Befestigung der Bühne sind an jedem Ende der Ponte zwei solide schmiedeeiserne Haken angebracht, deren Spitzen nach oben stehen. In diese Haken legen sich zwei eiserne Vorsprünge der Bühne ein, welche an der Außenseite der mittleren Schienenträger befestigt sind. Sowohl die Haken als auch die Vorsprünge sind mit geneigten Flächen versehen, um den richtigen Eingriff der betreffenden Theile beim Niedergehen der Bühne auch dann zu bewirken, wenn die Ponte nicht ganz genau ihre richtige Stellung vor dem Hebethurme einnimmt. Sobald der Eingriff richtig hergestellt ist, werden die über den Haken angebrachten Riegel geschlossen, und der Wagen von der Bühne auf die Ponte gefahren. Sobald der Wagen die Bühne verläßt, wird die Ponte das Bestreben einer tieferen Eintauchung äußern, welchem jedoch nur der hintere Theil Folge geben kann, weil der vordere mittelst der Riegel-Vorrichtung an der Bühne aufgehängt ist. In Folge dessen wird der Wagen eine leicht geneigte Ebene hinablaufen müssen, welche seine Fortbewegung wesentlich erleichtert. Um die Riegel-Vorrichtung demnächst zu lösen, muß nun die Bühne so weit gesenkt werden, bis die Ponte ihre natürliche Eintauchung angenommen hat.

In ähnlicher Weise kann man bei Entladung der Ponte durch die Bühne das Vordertheil der letzteren etwas tiefer eindrücken, als zur richtigen Kuppelung erforderlich ist, um das Schieben der Wagen nach der Bühne zu erleichtern. Zur Selbstregulirung der niedergehenden Bühne ist auf der einen Spreize durch Befestigung einer Bohle eine Fläche hergestellt, auf welche sich der betreffende eiserne Hebel der Bühne in ähnlicher Weise auflegt, wie auf die Vorderfläche des großen Fährbootes.

Es muß noch bemerkt werden, daß die geneigten Ebenen (Blatt 58) neben der hydraulischen Anstalt beibehalten sind, da nicht selten sehr lange, auf zwei Wagen verladene Maschinentheile, namentlich sehr lange Dampfkessel aus der Fabrik „Rothe Erde“ bei Aachen zu trajectiren sind, wozu die Plattform des Hebethurmes nicht die erforderliche Länge hat.

Es soll ferner nicht verschwiegen werden, daß die Plattform dadurch, daß sie zur Aufnahme sowohl von je zwei vierrädrigen Wagen, als einem sechsrädrigen Wagen geeignet gemacht ist, und das Fährboot dadurch, daß es für zwei Reihen von Wagen eingerichtet ist, einige Schwerfälligkeit erhalten, und überaus starke, kräftige und demnach auch kostspielige Einrichtungen nöthig gemacht haben. Vielleicht, daß es den Vorzug verdient hätte, der Plattform nur die Größe für einen Wagen (Sechsräder) zu geben, auch die Dampffähre nur mit einem Geleise zu versehen, dafür aber zwei Fährboote von je 70 bis 80 Pferdekräften zu beschaffen, welche sich bei den Fahrten kreuzten, und in der Benutzung der Apparate ablösten. Da hiernach jedesmal nur sechs Wagen zur Beladung und sechs Wagen zur Entladung gekommen sein würden, so würde der ganze Betrieb ohne Verminderung der Leistung im Ganzen wohl etwas leichter gewesen sein, als bei der jetzigen Einrichtung, wo jedesmal zwölf Wagen auf-, und zwölf Wagen abgeladen werden müssen.

Ueber die Baulichkeiten zur neuen Anlage theilen wir Folgendes mit:

Aus der Untersuchung des Baugrundes ergaben sich folgende Bodenarten auf der Ruhrorter Baustelle:

von +30 $\frac{3}{4}$ Fufs am Pegel bis +29 Fufs P. = 1 $\frac{3}{4}$ Fufs aufgefüllter Kies;

von +29 Fufs P. bis +22 Fufs P. = 7 Fufs in Auftrag gebrachter fetter Lehm Boden;

von +22 Fufs P. bis +8 Fufs P. = 14 Fufs angeschwemmter Lehm Boden;

von +8 Fufs P. bis -3 Fufs P. = 11 Fufs angeschwemmter, fetter, blauer Thon, untermischt mit Fäschinen, Baumstämmen und einzelnen, jedoch nur wenige Zoll starken Kiesablagerungen, von Quellen durchzogen;

von -3 Fufs P. bis -6 Fufs P. = 3 Fufs Thon mit Kiesablagerungen, der Thon jedoch vorherrschend;

von -6 Fufs P. bis -9 $\frac{1}{2}$ Fufs P. = 3 $\frac{1}{2}$ Fufs Kies mit Thon, jedoch der Kies vorherrschend;

von -9 $\frac{1}{2}$ Fufs P. bis -11 Fufs P. = 1 $\frac{1}{2}$ Fufs und weiter, Kies und Sand in ausreichender Mächtigkeit.

Da der kleinste Wasserstand des Rheins hier -1 Fufs P. beträgt, die neue Dampffähre aber einen Tiefgang bis zu 4 $\frac{3}{4}$ Fufs hat, so bestimmte sich die Sohle des Hafenbassins auf mindestens -6 Fufs P., die Fundament-Tiefe des Hebethurms aber, um nach den angeführten Bodenarten

den Kies zu erreichen und um eine Unterwaschung durch Wellenschlag zu verhindern, auf — 11 Fuß P.

Was den Ausbau des Hebethurms im Allgemeinen anbelangt, so waren dessen Dimensionen durch den darin aufzustellenden Hebe-Apparat bedingt. Da aber die Pfeiler-Vorlagen an den vier Ecken des Hebethurmes 6 Fuß Stärke, und die Seitenmauern resp. Verbindungsmauern zwischen den Pfeilern nur zu $2\frac{1}{6}$ Fuß angenommen waren, so erschien es im Verfolg des Baues nöthig, im Innern einen sehr kräftigen und isolirt vom Mauerwerk aufzustellenden Zimmerungs-Ausbau, behufs Aufnahme der Hebe-Apparate, anzuordnen, und ebenmäsig das Wasserportal nicht massiv, sondern in Fachwerk mit einer Bekleidung von gewelltem Blech auszuführen. Nachtheilig auf den raschen Fortgang des Bauwerkes und die Höhe der Baukosten wirkte der Umstand, daß die Pläne der mechanischen Einrichtungen nicht rechtzeitig von England eintrafen, weshalb im Laufe des Baues viele Abänderungen nöthig wurden.

Außerdem erforderte die bedeutende Höhe des Bauwerkes, die entfernten und vollständig in die Inundation fallenden Lagerplätze einen großen Kostenaufwand. Bedeutende Rüstungen, ungewöhnliche Sicherungsmaassregeln gegen Hochwasser, Reinigen der verschlammten Materialien und große Transportweiten waren die Folge dieser durch die Lokalität bedingten Uebelstände. Auch bedingten sehr ungünstige Wasserstände das Versetzen und Verankern schwerer Werkstücke, ferner die vielen Ecken des Thurmes eine sehr sorgfältige, correcte Ausführung der Arbeiten und Wahl der Materialien.

Beim Ausheben der Baugrube war die sehr erhebliche Abgrabung von $41\frac{3}{8}$ Fuß Tiefe nöthig, um bis auf — 11 Fuß P. zu gelangen. Zur Vermeidung der Abrutschungen in den Böschungen der Baugrube mußten 6 Fuß breite Bankette in der Höhe der Fangedämme angelegt werden.

Die feste Thonerde und die vielen abgelagerten Faschinen und Baumstämme erschwerten die Baggerarbeiten eben so sehr, als sie die Reperaturkosten der Maschinen erhöhten und überhaupt die Arbeit umständlicher und weniger fördernd machten.

Anfangs sollte zur Umschließung der Baugrube eine Pfahlwand eingestossen werden, mit der Oberkante über Mittelwasser oder auf + 12 Fuß am Pegel. Nachdem jedoch drei Pfähle dicht neben einander sehr mühsam eingetrieben waren, und ersichtlich wurde, daß dieses Verfahren übermäsig viel Zeit kosten würde, ging man davon wieder ab, und trieb in Abständen von 3 Fuß lichter Weite Pfähle ein, die mit Nuthen versehen waren, in welche 3 Zoll dicke Bohlen, je nach dem Fortschritte der Baggerarbeiten horizontal hinab getrieben wurden. Damit die erste Bohle sich beim Auftreiben auf den Kiesboden nicht beschädige, erhielt dieselbe an ihrem untern abgeschrägten Theile eine Armirung von Eisenblech, während die Pfähle selbst kräftige Pfahlschuhe hatten.

Nachdem die Umschließung der Baugrube ausgeführt, die Baggerarbeit beendet, und die Fundamentsohle 8 Fuß stark mit Beton ausgeschüttet war, wurden in dreifüßiger Entfernung halbrunde Pfähle $1\frac{1}{2}$ Fuß tief in den frisch geschütteten Beton getrieben, daran Brett-Tafeln genagelt, diese mit der äußeren Wand durch Zangen, welche ebenfalls in dreifüßiger Entfernung angebracht wurden, verbunden, und der innere Raum mit Beton, vor dem Wasserportal des Thurmes aber, also an der Seite, wo die Fangedämme später wieder abgebrochen werden mußten, zum größeren Theil mit Thon ausgefüllt.

Die Betonwände erhielten nach der Seite, wo der größte Erddruck stattfand, 2 Fuß, im Uebrigen $1\frac{1}{2}$ Fuß Stärke, die Thonwände dagegen wurden 3 Fuß stark sorgfältig eingestampft und erwiesen sich ebenfalls vollständig dicht.

Die Bereitung des Betons geschah auf folgende Weise: Der zur Verwendung gekommene Enningerloher Kalk (geliefert durch Wicking & Schlenkhoff in Herne-Bochum, pro Scheffel zu 11 Sgr.) hatte hydraulische Eigenschaften (84 pCt. Kalk und 16 pCt. Thon und Kiesel) und wurde deshalb nicht in Gruben, sondern in Haufen gelöscht. Versuche, denselben ohne Trafs und mit der erforderlichen Sandmischung für den Beton zur Verwendung zu bringen, scheiterten an der sehr langsamen Erhärtung. Bei dem demnächst ausprobierten Mischungsverhältniß gaben 3 Cubicfuß steifer Kalkteig und $5\frac{1}{4}$ Cubicfuß gemahlener Trafs 6 Cubicfuß Mörtel; 12 Cubicfuß zerschlagene Sandsteinstücke hierzu gesetzt, ergab 12 Cubicfuß Beton.

Sechszig tüchtige Arbeiter bereiteten in einem Tage 5 Schachtruthen Beton. Dazu waren etwa 1000 □Fuß Bettung nöthig. Auf diesem Raume vertheilte man die 60 Mann in 10 Abtheilungen von je 6 Mann, von denen ein Theil zur Bereitung des Mörtels, der andere zur Beton-Mischung angestellt wurde.

Bei der Mischung wurde zuerst der Kalk auf der Bettung mittelst Haken unter Beimischung von Wasser zu einem dünnen Brei geführt. Demnächst wurde der Trafs in kleinen Portionen beigemischt. Sobald nun der Teig so stark geworden war, daß er mit der Hacke nicht mehr durchgeführt werden konnte, wurde er fortwährend mit Schaufeln in kleinen Portionen, derb, bis auf die Bettung von den angefertigten Haufen abgeschlagen, und dies bis dahin wiederholt, daß die Mischung vollständig und genügend erschien.

Nächstdem wurde der Mörtel in kleine Haufen, jeder so groß, als zu einem Betonbette erforderlich war, zusammengebracht. Es wurde bemerkt, daß es bei der Bereitung des Mörtels nicht allein auf eine tüchtige Mischung und Bearbeitung ankam, sondern daß zur innigen Verbindung der einzelnen Bestandtheile auch eine gewisse Zeit erforderlich war. Verschiedene Versuche, durch Einstellen einer großen Zahl Arbeiter die Berei-

tung des Mörtels rascher zu bewerkstelligen, erwiesen sich bei einer und derselben Quantität von Material jedesmal nachtheilig. Die Erhärtung erfolgte weniger rasch, und der eingebrachte Mörtel setzte einen großen Theil Kalkmilch ab.

Die Mischung der Steinstücke mit dem Mörtel geschah endlich auf die gewöhnliche Weise, desgleichen die Schüttung des Betons mit Trichtern. Letzteres konnte erst, nachdem schon Frostwetter eingetreten war, am 9ten November 1854 beendet werden.

Da die in dieser Jahreszeit gewöhnlich wechselnden Wasserstände und die geringe Höhe der Fangedämme (+ 8 Fuß P.) ein rasches Ausmauern der Baugrube sehr wünschenswerth machten, so wurde damit am 26sten November 1854 begonnen, am 28sten jedoch wieder aufgehört, weil ein rasch eingetretenes Hochwasser die Fortsetzung unmöglich machte. Nach Ablauf des Hochwassers mußte behufs Fortsetzung der betreffenden Maurerarbeiten zu ungewöhnlichen Maafnahmen gegriffen werden, wenn die Arbeit nicht weit hinausgeschoben werden sollte. Der Verfolg hat das Gegründete dieser Befürchtung bestätigt, indem erst im October 1855 der entsprechende kleinere Wasserstand wieder eintrat. Die Baugrube wurde demgemäß überbaut und die erforderliche Temperatur im Innern durch Heizung mit Coak-Körben bewirkt, außerdem wurde zur raschen Erhärtung des Mauerkörpers für das Innere desselben reiner Trafmörtel, für die äußeren Schichten und beim Versetzen der Lager- und Kragsteine zur innern Führungswand der Platform Portland-Cement verwendet.

Nachdem auf diese Weise die Mauerung bis auf 7 F.P. gebracht war, stieg das Wasser am 7ten Februar so rasch, daß nicht einmal die Geräthe vollständig gesichert werden konnten. Der Rhein behielt von da ab einen sehr hohen Wasserstand und bekam eine starke Eisdecke, welche am 2ten März 1855 bei einem Hochwasser von 29 Fuß 2 Zoll P. abging und die eingefrorene Umbauung der Baugrube, so weit sie unter Wasser stand, mitnahm.

Da selbst im April der Wasserstand noch immer die Fangedammshöhe (+ 8 Fuß P.) überschritt, die unter allen Umständen rasche Vollendung des Bauwerkes jedoch nöthig erschien, so mußten die Fangedämme bis + 12 F.P. erhöht werden. Am 3. Mai konnte mit Fortsetzung der Maurerarbeiten wieder begonnen werden. Da der Thurm auf der Seite der geneigten Ebene dem Eisgange sehr ausgesetzt ist, so hat diese Seite eine starke Vorlage von Säulen-Basalt erhalten, zu deren Sicherung so wie zum Schutze der geneigten Ebene eine Pfahlwand eingestossen ist.

Um das Herausnehmen resp. Einsetzen der Anker der Führungswand möglich zu halten, sind zur Seite der Thurmmauern entsprechende Canäle angelegt.

Was das zu den Hochbauten zur Verwendung gekommene Material anbelangt, so mußte dasselbe ohne Ausnahme von sehr guter Qualität, und bezüglich des

Holzes und der Werkstücke auch von außergewöhnlichen Dimensionen sein.

Abgesehen von der bedeutenden Höhe des Hebethurmes stand zu befürchten, daß derselbe durch den Hebe-Apparat, besonders bei unvorsichtiger Anfahrt mit dem Dampfschiffe, trotz der elastischen Vorlagen und Buffer heftige Erschütterungen erleiden würde, weshalb von - 3 Fuß bis + 12 Fuß P. reiner Trafmörtel im Innern des Mauerwerks, und von + 12 F.P. an verlängerter Trafmörtel zur Verwendung gekommen ist, während die vorderen Lagen der Mauerziegel und die Werkstücke mit mehr oder minderverlängertem Portland-Cement vermauert und ausgefugt sind. Die Mauerziegel mußten von Cöln und Bonn bezogen werden, weshalb sie im Durchschnitt auf 9 $\frac{3}{4}$ Thlr. pro mille zu stehen kamen. Die Sockel-, Krag-, und Lager-Steine bis zur ersten Etage sind aus den rühmlichst bekannten Brüchen von Niedermendig zu einem Preise von 1 Thlr. pro Cubicfuß bezogen, die übrigen Werkstücke aus den Kohlensandsteinbrüchen von Herzogenrath bei Aachen zu einem Preise von 1 Thlr. 5 Sgr. pro Cubicfuß, rein bearbeitet, geliefert worden. Der Trafs wurde in gemahlenem Zustande aus Brohl zu einem Preise von 3 $\frac{2}{3}$ Sgr. pro Cubicfuß bezogen. Der Portland-Cement kostete 5 $\frac{3}{4}$ Thlr. pro Tonne. Das Durchschnittsgewicht einer Tonne war 4 Zoll-Ctr. bei 5750 Cubic Zoll Inhalt.

Die Eichenhölzer für das Führungsgerüst im unteren Theil des Hebethurmes kamen aus Cöln zu einem Preise von 1 $\frac{3}{4}$ Thlr. pro Cubicfuß. Dieselben mußten scharfkantig und von ungewöhnlichen Dimensionen, 12 und 15, bis 15 und 15 Zoll stark und in Längen von 20 bis 45 Fuß, geliefert werden. Die Tannenhölzer zum weiteren inneren Ausbau des Hebethurmes sind meistens in großen Stücken zu einem Preise von 15 $\frac{1}{2}$ Sgr. pro Cubicfuß bezogen worden.

Die große Anzahl gleichzeitig in Angriff genommener industrieller Anlagen bei Ruhrort, Duisburg und Oberhausen, die Bauten der Hafenanbau-Verwaltung zu Ruhrort und an der Oberhausen-Arnheimer Eisenbahn, endlich die Beschäftigungen bei dem lebhaften Kohlenverkehr in dortiger Gegend, hatten die Lohnsätze so erhöht, daß den besseren Handarbeitern ein Tagelohn von 20 bis 25 Sgr. bewilligt werden mußte.

Die Gesamtkosten der Ausführung, einschließlich aller Maschinen und der Dampffähre, belaufen sich für beide Anstalten zu Ruhrort und Homberg auf rund 332000 Thaler.

Davon kommen

a) auf den Hebethurm:

aa. zu Ruhrort

Erdarbeiten . . . 6050 Thlr.

Umschließung der

Baugrube etc. . . 5200 -

Latus 11250 Thlr.

	Transport	11250	Thlr.
Maurerarbeiten incl.			
Betonbettung	.	26600	-
Steinmetzarbeiten	.	7400	-
Zimmerarbeiten	.	8400	-
Schreiner-, Dach-			
decker-, Glaser-			
und Anstreicher-			
Arbeiten	.	2220	-
Maschinerie	.	19550	-
Geleise zum Thurm	.	3160	-
Führungswand vor			
dem Thurm	.	7490	-
Erweiterung des Ha-			
fenbassins	.	16130	-
Insgemein	.	8800	-
			= 110900 Thlr.
bb. zu Homberg	.	113000	-
b) auf das Maschinenhaus:			
			Latus 223900 Thlr.

	Transport	223900	Thlr.
aa. zu Homberg			
Erdarbeiten	.	650	Thlr.
Maurer- und Stein-			
metz-Arbeiten	.	8300	-
Zimmerarbeiten	.	740	-
Schreinerarbeiten	.	480	-
Dachdeckerarbeiten	.	550	-
Klempner- und Gla-			
ser-Arbeiten	.	120	-
Anstreicherarbeit	.	120	-
Brunnenmacherarbeit	.	20	-
Maschinen	.	3820	-
Insgemein	.	200	-
			= 15000 -
bb. in Ruhrort	.	14000	-
c) Lieferung des Fährbootes einschliesslich			
aller Reservetheile	.	79100	-
			in Summa = 332000 Thlr.
			Th. Weishaupt.

Baugeschichtliches.

Bei Gelegenheit des Werkes von W. Lübke, über die Denkmäler Westphalens.

Die Geschichte der Architektur ist von jungem Datum. Die Punkte ihres Gebietes, denen eine gründlichere Durchforschung gewidmet war und über die ein einigermaßen befriedigendes Resultat vorliegt, sind an Zahl gering. Das Meiste, was wir kennen, ist noch dilettantistisch verschleiert, Vieles ein noch völlig unbekanntes Land. Jedes redliche Stück Arbeit schafft uns neuen Boden, neue Gesichtspunkte, schafft uns die Freude, uns mitten im Werden und Wachsen einer Wissenschaft, — einer solchen, der eine große Zukunft bevorsteht, zu empfinden. Es handelt sich um eine Disciplin, deren breiter Ausbau erst Gelegenheit geben wird, eins der bedeutendsten Kunstfächer, ein in seiner Wesenheit so ganz eigenthümliches, begrifflich zu erfassen; um eine Disciplin, welche dem Schaffen in diesem Fache der Kunst das nöthige Formenmaterial zuzuführen bestimmt ist und welche dies Schaffen erst dann zu einem wahrhaft freien und selbständigen machen wird, wenn das Material der Formen vollständig vorliegt, in seinen gegenseitigen Verhältnissen, in seinen nothwendigen oder zufälligen Bedingungen überall erkannt werden kann; um eine Disciplin, deren Gegenstand aller Orten den sprechenden Ausdruck der volksthümlichen Zustände, bis in ihr inneres Herz hinein, ausmacht und deren Inhalt dereinst zur philosophischen Erkenntnis des historischen Entwicklungsganges der Menschheit, — der Racen, Völker, Stämme, Geschlechter und ihrer Mischungen, mindestens in demselben Maasse beitragen wird, wie das Studium der Sprachen und ihrer Geschichte.

Am Meisten wissen wir von der antiken Architektur, zum Theil freilich deshalb, weil es sich hier nicht bloß um ein verhältnißmäßig einfaches System, sondern zugleich um eine leicht überschauliche Zahl von Denkmälern handelt. Auch haben sich hier die gewichtigsten praktischen Ergebnisse, die schärfsten kritischen Forschungen, die leidenschaftlichsten ästhetischen Speculationen angeschlossen. Doch können wir noch nicht sagen, daß wir selbst in diesem Falle schon ein wünschenswerthes Ziel erreicht hätten. So ist uns, um unter vielen nur einen Punkt hervorzuheben, die jüngere, reichere Glanzzeit der hellenischen Architektur noch so gut wie unbekannt, obgleich es gar nicht außer dem Bereiche der Möglichkeit zu liegen scheint, gerade von dem bedeutendsten Denkmal dieser Epoche, dem von Skopas erbauten Tempel der Athene Alea zu Tegea, durch Aufgrabung so viel Fragmente zu Tage zu fördern, daß hiedurch eine Reconstruction des Werkes ausführbar wird. — Die ägyptische Architektur, bis auf die neueste Zeit ein buntes Formenwirrniss, hat sich uns, seit die Aegyptologen die Inschriften der alten Monumente entziffert, in einem historischen Stufengange von überraschender Folgerichtigkeit dargelegt. Alt-Asien hat uns seine Denkmälerschätze zu eröffnen begonnen; aber hier liegen uns, für den Osten wie für den Westen, die Verhältnisse noch lange nicht so klar vor.

Unsäglich reich ist vor Allem das mittelalterliche Material, und seit dem Ende des vorigen, seit den ersten Decennien dieses Jahrhunderts hat man es sich fast in

allen europäischen Ländern (nur wenige sind noch im Rückstande) angelegen sein lassen, den Werth und die Bedeutung der vorhandenen Schätze wieder zum Bewusstsein der Nationen zu bringen. In diesen Dingen freilich mehr denn irgendwo mit jenem dilettantistischen Belieben und Behagen, welches eben nur als Vorläufer und Wegebereiter für eine ernsthaft wissenschaftliche Behandlung Werth hat. Es war die Epoche der Romantik, die eines dichterischen Zurückträumens in vorübergegangene nationale Zustände, die diese Thätigkeit hervorrief; es ist ein dichterisch romantischer Dilettantismus, der diese Arbeiten in ihrem ersten Beginn und in ziemlich langer Folge fast durchgängig charakterisirt. Das kolossale Werk der *Voyages pittoresques et romantiques dans l'ancienne France*, — so dankbar die Wissenschaft immerhin aufzunehmen hat, was darin aufgespeichert liegt, — erscheint als ein Hauptbeleg für diese Richtung. Die englischen Prachtwerke stehen, in wissenschaftlichem Betracht, kaum um eine kleine Stufe höher. Die deutsche Auffassung, wenn sie sich auch bei der deutschen Zerstückelung nicht in so umfassenden Publicationen bethätigen konnte, gehört größtentheils derselben Richtung an. Ueberaus bezeichnend ist es, daß jede Nation für sich in der Gothik (deren phantastische Formenspiele zuerst die Begeisterung der Freunde des Mittelalters hervorriefen) ihr volksthümliches Eigenthum beanspruchen zu dürfen glaubte. In der That halten die Engländer noch heute an ihrem *Early English* eben so standhaft fest, wie die Mehrzahl unsrer dilettantistischen Landesgenossen an dem Begriff der „altdeutschen“ Architektur. Unser deutscher Irrthum, — um von dem der andern Nationen abzusehen, — war freilich ganz sinnreich und anmuthend. Man war von dem neu auflebenden Glanze unsrer nationalen Poesie, der am Schlusse des 12. und im Anfange des 13. Jahrhunderts hervorgebrochen war, erfüllt und deutete die gothische Bauform gern als einen andern Ausdruck desselben Geistes. Man übersah einstweilen jedoch, daß unsere nationale Architektur gerade in jener hochbedeutenden poetischen Epoche fast ohne Ausnahme eine ganz andere Bahn ging, daß sie noch dem sogenannten romanischen Style folgte, aber daß sie diesem eine so blühende, häufig so lautere und klassisch maafsvolle Durchbildung gab, wie er vielleicht nirgend anders fand, und daß ihr hierin etwa nur Einzelnes der üppigeren, doch nicht eben so klaren Architektur der französisch-provenzalischen Lande verglichen werden kann, wo ebenfalls und in ähnlicher Wechselwirkung eine reiche Lieder-Poesie erblüht war, die der Troubadours, die nur vor dem fanatischen Grimme Nord-Frankreichs allzusehnlich erlosch. Sehen wir näher zu, so liegt in der That im Charakter der deutschen Poesie jener Epoche und in dem der deutschen Architektur des spätromanischen Styles das eigentlich verwandtschaftliche Verhältniß; und wenn ein gefeierter Künstler der Gegenwart, dessen Schaffen einst mit den Nibelungen begann, noch unlängst das Wort

von dem „antiken“ Wesen des Nibelungen-Liedes nachdrücklich wiederholt hat, so können wir das, zur Nutzanwendung auf die vaterländisch baugeschichtliche Betrachtung, auf den klaren antikisirenden Hauch, der auch in den Meisterschöpfungen unsrer romanischen Architektur pulset, bereitwillig annehmen. Nur etwa die phantastisch mystischen Gedichte, deren Stoffe die deutsche Poesie der nordfranzösischen entnahm, besonders die vom heiligen Gral, der Parcival, der Titurel, entsprechen in Geist und Haltung dem gothischen Bausystem, das sich gleichfalls, wie jetzt ja zur Genüge bekannt, in Nord-Frankreich ausgebildet hatte und von dort, wie zu andern Ländern, so auch nach Deutschland übergetragen wurde. Wobei jedoch zu bemerken, daß diese Uebersetzung nur allmählig geschah, daß nur wenig einzelne Werke mit Entschiedenheit dem französischen Systeme folgten und daß sich sofort eine deutsche Gothik ausbildete, die, wiederum auf der altnationalen Grundlage, der völlig charakteristische Gegensatz der französischen ist. Davon hernach.

Es ist eben bemerkt, daß es in Deutschland nicht zu so umfassenden Unternehmungen im Interesse und zum Studium der mittelalterlichen Denkmäler kommen konnte wie in den westlichen Nachbarlanden. Was bei uns geschah, war mehr vereinzelt und hatte mehr das Gepräge subjectiven Willens und Vermögens. Es war mehr Privatarbeit, die ihren Lohn in sich tragen mußte, und es fehlte dabei, sehr begreiflicher Weise, nicht an mancherlei Veröffentlichungen, die sich mit fast allzu kindlichen Ergebnissen befriedigt zeigten, nicht an andern, deren Autoren, um originell zu sein, seiltänzerisch verwegene Bahnen gingen. Es fehlte aber auch in keiner Weise an Werken, die eine opferwillige Hingebung an den Gegenstand bekundeten, die in erschöpfender Darlegung seiner Eigenthümlichkeiten, in eindringender Erkenntniß, in treuer und umfassender Durcharbeitung für den einzelnen Fall Größeres leisteten, als in den Ländern geleistet ward, wo derartige Bestrebungen durch ein nationales Entgegenkommen so ganz anders getragen wurden. Arbeiten von einer gewichtigen Fülle, wie das Boisseree'sche Werk über den Cölner Dom, Arbeiten, die so umsichtig und gründlich auf die Monumente eingingen, die das künstlerische Leben der letzteren nicht bloß durch Gesammttrisse, sondern vornehmlich auch durch streng genaue Darstellung der Details klar machten, wie das Werk von Fr. H. Müller über die Katharinen-Kirche von Oppenheim, das Werk von Clemens, Rosenthal und Mellin über den Magdeburger Dom, das von Popp und Bülow über die Regensburger Denkmäler, die Publicationen von Moller (besonders die späteren), waren außerhalb Deutschlands bis auf die jüngste Zeit unbekannt. Treffliche Unternehmungen verwandter Art sind neuerlich gefolgt; gründliche monographische Arbeiten, über einzelne Monumente, Städte, Districte, Provinzen haben sich angeschlossen.

Auch das Ausland hat in neuester Zeit Aehnliches geliefert, theils in umfassenden Werken, theils in gelegentlichen Einzelmittheilungen. Indefs findet bei diesen Arbeiten des Auslandes, wenn ich nicht irre, das volle ästhetische Bedürfnis doch zumeist nur in einer bedingten Weise seine Befriedigung. Bei den Franzosen wird in der Regel das Constructionelle, bei den Engländern in der Regel das Decorative bevorzugt, wohl einfach deshalb, weil in den mittelalterlichen Architekturen beider Völker selbst einerseits die Construction, andererseits die Decoration von vorwiegendem Einfluß auf die architektonische Gestaltung ist. Beides sind Extreme, entgegengesetzter Art; Jenes liegt vor, Dieses hinter der durchdringend künstlerischen Conception, — worauf näher einzugehen für einen andern Ort vorbehalten bleiben muß.

Für den Augenblick erfreuen wir uns eines lebhaft gesteigerten Betriebes zur Durchforschung und Bekanntmachung unsres vaterländischen Denkmälerschatzes. Namentlich ist es mit vollem Danke anzuerkennen, daß auch in den südlichen und südöstlichen Districten Deutschlands, die in unseren Architekturkarten bisher zum größten Theil sehr weiß aussahen, die rüstigste Thätigkeit zum Nachholen des Versäumten erwacht ist. Wenn diese Thätigkeit in Bayern wiederum noch als eine dilettantistische auftritt, so wollen wir darüber nicht weiter rechten; hatte doch auch der Norden dilettantistisch begonnen. Und wenn man sich dort, fast befremdlich, mit sehr provinziell gefärbter Eifersucht gegen Pleiße und Spree, Weser und Rhein geltend zu machen sucht, so wollen wir immerhin auch das gelten lassen, sofern dieser Provinzial-Patriotismus nur eben seine Früchte trägt und, wo möglich, vom Dilettantismus zur eigentlichen wissenschaftlich künstlerischen Behandlung der Sache vorschreitet. In Oesterreich hat man sich schnell, mit voller Einsicht und nachhaltiger Kraft, auf diesen letzteren Standpunkt gestellt und der vaterländischen Baugeschichte in kürzester Frist eine Fülle von Material dargeboten, das an Inhalt wie an kritischer Bearbeitung gleich gediegen ist, das uns die überraschendsten Aufschlüsse gewährt und, bei der Menge eingeschlagener Fäden, auch für die Folge noch mannigfaltigster Belehrung entgegensehen läßt. Es versteht sich von selbst, daß man überall arbeiten muß, wie es eben die Beschaffenheit der Gegenstände, die vorhandenen Kräfte, die aufzuwendenden Mittel gestatten. Jeder einzelne Beitrag, der etwas mehr als das Oberflächlichste und Aeußerlichste giebt, ist schätzbar und willkommen; jede monographische Arbeit, die mit bewußter Kritik auf einen einzelnen Gegenstand eingeht, wird ihr bleibendes Verdienst behalten. Es darf indess auch der Wunsch, daß man gleichzeitig in zusammenfassender Weise arbeiten, daß man die Monumente in ihrem Zusammenhange, wo Eins so häufig zur Erläuterung und kritischen Sicherung des Anderen dient, durchforschen und in hienach geregelter Uebersicht zur Darstellung bringen wolle, auf eine gute Statt hoffen. Schil-

VII.

derungen monumentaler Gruppen, je nach bestimmten volksthümlich abgegrenzten Kreisen, provinziell abgeschlossene baugeschichtliche Darstellungen erscheinen gegenwärtig zur Förderung der großen Gesamtaufgabe besonders wünschenswerth.

Wir besitzen allerdings schon Manches der Art, in leichterem Aufzählung des Vorhandenen, in schärfer eingehender Charakteristik, in eigentlich geschichtlicher Verarbeitung, — über Pommern und Sachsen, über den größten Theil der Rheinlande, über Böhmen, Schwaben, Theile von Bayern, u. s. w. Ein Werk ist von allen das umfassendste, das am meisten durchgearbeitete und fruchtbringende: „die mittelalterliche Kunst in Westfalen von W. Lübke.“ Es ist schon vor ein Paar Jahren erschienen; sein Inhalt, seine mustergültige Bedeutung rechtfertigen es, wenn noch gegenwärtig näher auf dasselbe eingegangen, wenn die Aufforderung daran geknüpft wird, auch andere Monumentenkreise, je nach den lokalen Verhältnissen, einer ähnlichen Behandlung zu unterziehen.

Das Lübke'sche Werk nimmt allerdings schon stofflich eine eigenthümliche Stellung ein. Bis zu seinem Erscheinen wußten wir, etwa eine und die andere Ausnahme abgerechnet, nur wenig von der westphälischen Architektur, und auch dies Buch hat dort, neben einer Fülle sehr schätzbarer Einzelheiten, nur wenig Monumente nachgewiesen, die den bekannten großen Prachtwerken des Mittelalters zur Seite zu treten geeignet sind. Die westphälische Architektur hat nicht sowohl durch ihre Stücke und deren individuelles Gepräge, wie interessant dasselbe im Einzelnen sein mag, als in ihrer Gesamtheit, in ihrem gemeinsam durchgehenden Charakter ihre hervorstechend baugeschichtliche Bedeutung. Sie ist, um es mit einem Worte zu bezeichnen, einer der Kernpunkte deutscher Architektur. Wie das westphälische Volk seinen deutschen Stammcharakter streng und rein bewahrt hat, wie dort zum guten Theil noch heute die Sitte deutscher Urzeit lebendig ist, so gewinnt auch die Architektur des Landes ein Gepräge, das als ausschließlich deutsch bezeichnet werden muß. Sie erschöpft dasselbe freilich nicht; sie hat etwas Herbes, Sprödes, Einseitiges; es fehlt ihr jene Beweglichkeit, jener Wechsel der Entfaltungen, jenes reichere Spiel der Formen, die aus der Reibung verschiedenartiger Stammes-Elemente hervorgehen. Aber um so sicherer wird die volksthümliche Absicht verfolgt, um so bestimmter in sich abgeschlossen ist ihr Ergebnis, um so entscheidender vermag letzteres in die anderweitigen Entwicklungsmomente der deutschen Architektur einzugreifen.

Doch ist vorweg anzumerken, daß dies Alles erst verhältnißmäßig spät ins Leben tritt. Vor der Mitte des 12. Jahrhunderts erscheint die westphälische Bau-thätigkeit gering, und überaus auffallend ist es, daß, nachher wie vorher, kaum ein Nachklang urthümlicher baulicher Behandlung sichtbar wird. Ich meine beson-

ders jene decorativen Reminiscenzen des ursprünglichen Bedürfnisbaues holzreicher Gegenden, die uns anderweit so gar häufig, falls wir unser Auge nicht eigenwillig dagegen verschließen, an ältesten Bauresten und auch oft in der späteren Monumental-Architektur entgegen treten. Doppelt auffällig ist dieser Umstand, wenn wir die westphälische Architektur mit der eines andern ächt deutschen Stammes, des sächsischen, vergleichen, die z. B. in altenglischen Resten (*Barnack, Barton-upon-Humber, Earl's Barton* und vielen anderen Orten) ihre Holztraditionen deutlich zur Schau trägt und die auch in den ältesten Monumenten unsrer Harzlande eine Anhänglichkeit an altgewohnte Holzschnitzmanieren vielfach erkennen läßt. Hiemit machen sich jedenfalls Stammesunterschiede zwischen zwei sonst doch so nahe verwandten Stämmen bemerklich, die für weitere Forschungen im Auge zu behalten sein werden und die künftig vielleicht noch zu besonderen Aufschlüssen führen.

Die älteste westphälische Architektur ist schlichter Pfeilerbasilikenbau. Einige kleine schmuckreiche Gebäude, die daneben zu betrachten sind, werden außerordentlichen Veranlassungen ihren Ursprung verdanken, wie die Bartholomäus-Kapelle zu Paderborn vom Anfange des 11. Jahrhunderts, mit kuppelartigen Wölbungen über Säulen, die nachweislich durch griechische Werkleute errichtet ist; wie die wohl über hundert Jahre jüngere heil. Grab-Kapelle zu Drüggelte, mit ihren verwunderlichen Säulenkreisen im Innern und den barock abenteuerlichen Kapitälern, in denen nordische Phantasterei und, als seltene Ausnahme, doch allerdings ein Weniges von altnordischer Schnitzmanier sich ankündigt; u. a. m. Von der Mitte des 12. Jahrhunderts ab tritt ein regeres Schaffen ein, und zwar wendet sich der Sinn sofort, auf einen wohlgefestigten Abschluß der Räumlichkeit bedacht, einer durchgeführten Wölbekunst zu. Die Pfeilerbasilika giebt auch hiezu das Motiv, theils in absichtlichem Festhalten an den einfachsten Formenbedingungen, theils (Klosterkirche zu Lippoldsberge, Marienkirche zu Dortmund u. s. w.) in stattlicherer Gliederung, theils (Petrikerche zu Soest u. a. m.) in rhythmischem Wechsel der Pfeiler mit Säulen, theils in der ganz besonderen Abart dieses letzteren Systems, daß die in den Schiff-Arkaden angewandten Säulen, ähnlich wie bei den Kreuzgangs-Arkaden, gekuppelt werden (Boke und andre Kirchen zwischen Paderborn und Lippstadt, Opherdike bei Dortmund u. s. w.). Dann treten, etwa seit dem Anfange des 13. Jahrhunderts, während das allgemeine System der gewölbten Basilika noch immer beibehalten wird, statt der bis dahin üblichen halbrunden Gewölbe und Bogenformen die spitzbogigen ein, prägt sich, wie in andern Districten und Landen, jene jüngere Stylform aus, welche wir die des Ueberganges nennen und bereitet sich mit ihr das architektonische Gefühl zur Aufnahme der gothischen Stylform vor. Wie überall, so sind auch hier die Cistercienserbauten (Marienfeld und Loccum) für die

Anbahnung und Ausprägung derartiger Bestrebungen von Bedeutung, während die reichere Entfaltung dieser Elemente in Domkirchen ihre Stätte sucht. Der Dom von Münster gehört namentlich hieher; in den Jahren von 1225 bis 1261 (mit Beibehaltung älterer Reste) erbaut, fällt er schon in die Epoche der ersten Einführung des gothischen Systems in Deutschland und hat mit letzterem in der That einige Verwandtschaft, indem er, wenigstens im Chore, das Princip des Strebepfeilers bereits entschieden anerkennt. Aber abgesehen davon, daß er noch immer die romanische Formbildung wahrt, so zeigt er eine höchst eigenthümliche Auffassung jenes Principes dadurch, daß er den Strebepfeiler nicht nach außen sondern nach innen vortreten läßt und zu einem Gliede des inneren Organismus macht. Die spätere gothische Architektur in Deutschland hat dies Motiv bekanntlich vielfach aufgenommen.

Hierin und in andern Punkten läßt die westphälische Architektur schon Eigenheiten erkennen. Doch sind sie es noch nicht, die ihr die hervorstechend selbständige Stellung bereiten. Diese beruht in einer abweichenden Gesamtfassung der räumlichen Anordnung und der darauf bezüglichen Gliederung des architektonischen Systems, die sich ebenfalls bereits seit der Spätzeit des 12. Jahrhunderts anbahnt und von da ab zur überwiegend vorherrschenden wird. Es ist die Abkehr von der Höhengruppirung des Innern, welche in dem alten Basilikenschema vorgezeichnet lag, die Anlage gleich hoher Räume, der hierin beruhende sichere Zusammenschluß der Gewölbedecken, die gebundene Festigkeit des Ganzen, was fortan erstrebt wird. Es ist — mit dem für solche Anlagen bereits gangbaren Worte — der kirchliche „Hallenbau“, der sich in der westphälischen Architektur zuerst zur festen Norm ausbildet, der das Document einer kühneren, einer zugleich derberen und maassvolleren, einer mannhaft in sich befriedigten Sinnesrichtung ausmacht und vollen Anspruch hat, als ein selbständiges Glied in der Reihe der großen baugeschichtlichen Systeme zu gelten. Einige kleine westphälische Kirchen noch streng romanischen Styles (zu Derne bei Dortmund, zu Balve und andern Orten des Sauerlandes) enthalten die ersten Versuche für derartige Anlagen. Bedeutender werden diese in der Epoche des Uebergangsstyles, bis tief in das 13. Jahrhundert hinab, mit spitzbogigen Wölbungen und oft sehr zierlicher und reichlicher Durchbildung des romanischen Details, zugleich mit der besonderen Eigenthümlichkeit geradliniger Chorschlüsse (wie zuerst in den gleichzeitigen Cistercienser-Kirchen). Eine Stufenfolge von Entwicklungen bezeugt das ächt volkstümliche Bedürfnis, in solcher Anlage zur gesetzlichen Durchbildung zu gelangen. Eine Reihe von Beispielen (die Servatiikirche zu Münster, die Jacobikirche zu Koesfeld, die Johanniskirche zu Billerbeck u. s. w.) läßt, im untergeordneten Verhältniß der Seitenschiffe zum Mittelschiffe, noch den Anschluß an das ältere System erken-

nen. Andere (z. B. die Höhenkirche zu Soest) zeigen das noch unsichere Streben, in der Ueberwölbung der verschiedenen Theile zur Totalwirkung zu gelangen. Andere, in nicht unbeträchtlicher Zahl, wissen die letztere in klar erfaßter Absicht durchzuführen, theils ohne erheblichen künstlerischen Anspruch, theils (wie verschiedene Kirchen im Districte von Dortmund, namentlich die von Methler) in einer Behandlung, welche den Styl der romanischen Schluß-Epoche in graziösester Vollendung zur Erscheinung bringt. Unmittelbar daneben tritt die Einführung der gothischen Formbildung, zunächst (wie in den Haupttheilen der Reinoldikirche von Dortmund, des Domes von Paderbon, der Münsterkirche von Herford u. s. w.) in einer Behandlung, die zwischen beiden Stylen in der Mitte steht oder (wie in der reizenden Nikolai-Kapelle von Ober-Marsberg) schrittweise von der einen Form zur andern übergeht; dann (wie im Schiff des Domes von Minden, letztes Viertel des 13. Jahrhunderts) in klar ausgesprochener Gothik. Mit dem Dome von Minden erscheint das System des ausgeprägt gothischen Hallenbaues. Wir haben allen Grund, anzunehmen, daß dies Ergebniß nicht ohne eine Wechselwirkung mit der hessischen Architektur erreicht war, wo schon die Elisabethkirche von Marburg (seit 1235) als gothischer Hallenbau aufgeführt war, wenn auch noch in merkwürdig primitivem Charakter und mit gewichtigen Motiven, welche die Abhängigkeit ihres Systems noch von dem des gothischen Hochbaues (mit niederen Seitenschiffen) erkennen lassen. Aber wir haben bis jetzt, außer der Elisabethkirche, nur erst von ein Paar hessischen Monumenten nähere Kunde und müssen daher etwanige Aufschlüsse über dieses Wechselverhältniß von künftigen Forschungen erwarten. Jedenfalls ist das Schiff des Mindener Domes von den Reminiscenzen an andere Systeme frei, ist das gothische Element in seinem Bau auf eine Weise verwandt, die als eine ausschließlich deutsche betrachtet werden muß. Von dem einseitigen Höhendrange der französischen Gothik, von der Aufgipfelung der Räume, von dem phantastischen Schweben des hohen Mittelraumes, dessen beruhigende Halt- und Stützpunkte dem Auge des drinnen Weilenden entzogen sind, ist hier keine Spur. Die Pfeiler steigen freilich auch hier schlank und leicht gegliedert empor; aber die Rippen des Gewölbes schwingen sich überall in ähnlichen Weiten und Höhen auseinander, überall gleichartigen Trägern und Stützen begegnend; der Blick wie der Hall der Stimme geht unbeengt durch die freien Räume, und die breiten Prachtfenster, zwischen denen es dennoch nicht an den genügend festen Wandbreiten fehlt, enthalten ein wundersames Netzmaafwerk, durch welches ein volles und kräftiges Licht rings in die Räume einfällt. Das Außere solches Baues bildet freilich eine viel schlichtere Masse als das der französischen Kathedrale; aber der Verlust all des künstlichen Stützen- und Bogensprengewerks, welches jene erfordert und mit phantastischem Schmucke

bekleidet, ist für die Ruhe und Klarheit des Eindrucks doch vielleicht kein Verlust.

Dasselbe System erfüllt nun, fast ohne Ausnahme, den ganzen weiteren Entwicklungsgang der westphälischen Architektur, mit mancherlei Modificationen in Betreff der räumlichen Verhältnisse, der Gliederung der Theile, der schmückenden Ausstattung, — im Princip ohne erhebliche Veränderung. Die Menge der Beispiele macht es unmöglich, auf das Einzelne noch ferner mit irgend zureichender Uebersicht einzugehen. Ein ausgezeichnetes Beispiel vom Anfange des 14. Jahrhunderts ist die Liebfrauenkirche zu Münster, mit stattlichem Thurme, dessen Behandlung, dem vielgliederten Strebewesen der französischen und der rheinischen Gothik fremd, doch keinesweges dürftig, ein vorzüglich charakteristisches Beispiel der eben angedeuteten Schlichtheit des Außenbaues ist. Der spätere Verlauf des 14., der Anfang des 15. Jahrhunderts lassen einige Werke erstehen, die sich durch zierliche Decoration des Außern, doch immer auf der einfach massenhaften Grundlage des Gesamtbaues, auszeichnen. So namentlich die Lambertikirche zu Münster und die Wiesenkirche zu Soest. Die überwiegende Mehrzahl der spätgothischen Gebäude folgt im Innern einer ernüchterten, im Detail der Gliederung beschränkten Anlage, während die räumliche Wirkung dieselbe bleibt und sich nicht ganz selten zu neuer und eigenthümlicher Größe entfaltet. Was dabei an feiner Durchbildung im Bau selbst fehlt, wird in dieser Spätzeit sehr häufig durch decorative Einzelwerke ersetzt, welche zum Schmuck der Kirchenräume ausgeführt werden, Chorschranken, Altäre und ganz besonders Tabernakel, in deren zierlichem Aufbau sich die reichste Phantasie in tausendfältigen Formspielen zu ergehen liebt. In keinem andern Lande sind bisher Decorativ-Architekturen der angedeuteten Epoche in so beträchtlicher Zahl nachgewiesen.

In dem durchgehenden Hallenbau besteht vor Allem die Bedeutung der westphälischen Architektur, und die Entwicklung desselben vom Ausgange des 12. bis zum Ausgange des 13. Jahrhunderts, alle die Stylformen hindurch, welche in dieser Zeit auf einander folgten, ist, wie es scheint, ihr ganz eigenthümliches Verdienst. Dies ist eine Erscheinung, die wir, soweit uns bis jetzt die mittelalterliche Architektur bekannt ist, nirgend wiederfinden. Süd-Frankreich hat in der späteren Zeit des romanischen Styles ein bauliches System, und allerdings in sehr breiter Ausdehnung, das gleichfalls dem Hochbau des Mittelschiffes entsagt, gleichfalls auf eine feste Gewölbe-Complication hinausgeht, aber — mit einem Tonnengewölbe über dem Mittelschiffe, mit anlehnenden Halbtonnengewölben über den Seitenschiffen — einen ganz andern Sinn bekundet, eine viel weniger klare, viel weniger befriedigende Wirkung erreicht und sich nur etwa in der Kathedrale von Valence dem deutschen Hallenbau einigermaßen annähert. Der gothische Baustyl hat außerhalb Deutschlands nur ganz vereinzelte Monumente

des Hallenbaues hervorgebracht, z. B. das Schiff der Tempelkirche von London; folgenreiche Entwicklungen haben sich daran nirgend weiter angeschlossen. England widerstrebt der Aufgipfelung des Wölbesystems der französischen Gothik allerdings mit großer Entschiedenheit, doch nur, um wiederum zu ganz eigenthümlichen Resultaten zu gelangen; wie man dort in der romanischen Epoche, trotz einer zum Theil lebhaft gegliederten Pfeilerarchitektur, das Hauptschiff in der Regel gar nicht wölbte; wie man in der frühgothischen Epoche dem Hochbau des Mittelschiffes und dem Wölbesystem zwar seine Concessionen machte, doch aber die tragenden Ordnungen zumeist ganz selbständig und ohne wesentliche Bezugnahme auf die dem Gewölbe zu leistenden Dienste behandelte, so kehrte man später in völlig überwiegendem Maasse zur altgewohnten Holzdecke zurück, bildete diese reichlichst durch und nahm ihr buntes Formenspiel gern auch zum Muster für die phantastischen Wölbungen, mit denen man einzelne Prachtkapellen überdeckte. Der westphälische Hallenbau dagegen ward, wie schon angedeutet, das Signal zur eigenthümlich deutschen Gothik. Die deutschen Dome und Ordenskirchen, welche das System des gothischen Hochbaues beibehielten, sind leicht zu zählen; einen ganz unmittelbaren (wenn immer auch in der Detailbehandlung umgebildeten) Anschluß an die speciell nordfranzösische Gothik bekunden aufer dem Cölner Dome nur wenige Monumente. Unzählbar aber, und mit dem Fortschritt der Jahre in stets gesteigerter Menge, sind die deutsch gothischen Hallenkirchen. Wenn den westphälischen Anfängen schon vor der Mitte des 13. Jahrhunderts die hessischen zur Seite treten, so folgen in der Spätzeit des Jahrhunderts andre Beispiele in den fernsten Kreisen: im Rheinlande, mitten unter den französischen Einflüssen, die Stadtkirche von Ahrweiler; in Thüringen die Marienkirche von Heiligenstadt; in Sachsen der Dom von Meissen; in Oesterreich der Chor der Kirche von Klosterneuburg u. s. w. (Wenigstens scheinen mir die jüngst ausgesprochenen Ansichten, welche den Meissener Dom als eine ursprünglich auf einen mittleren Hochbau berechnete Anlage bezeichnen und dem Chore von Klosterneuburg, den urkundlichen Daten entgegen, ein jüngeres Alter zutheilen, keinesweges begründet und durch eine sichere Gesamtanschauung der baugeschichtlichen Entwicklungs-Verhältnisse nicht getragen.) In voller Breite macht sich in Deutschland das Hallensystem seit dem 14. Jahrhundert geltend, und die französirende Reaction, die um die Mitte und in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts besonders von Böhmen ausgeht (vielleicht von vornherein in einiger Wechselwirkung mit Schwaben), hat doch keinen sehr durchgreifenden Einfluß. Die Schluß-Epoche der Gothik, wo sich über schlanken, zumeist achteckigen und öfters mit concaven Seitenflächen versehenen Pfeilern ein luftiges Netzgewölbe zu spannen pflegt, weiß das System nochmals zur eigenthümlichsten Haltung und Wirkung umzubilden.

Das Lübke'sche Werk über Westphalen hat uns zu dieser Darlegung der generellen Bedeutung der westphälischen Architektur, zu diesen Blicken auf die weiteren volksthümlichen Verhältnisse der Baukunst des Mittelalters Veranlassung gegeben. Wenn ein Werk von so bestimmt abgegrenztem Sonder-Interesse den nachdenkenden Beobachter so dringlich auf die allgemeineren Beziehungen hinführt, so ist das vielleicht der schlagendste Beleg für seinen starken Gehalt. Leichtes Phrasenthum, oberflächliches Zurechtlegen der Dinge, Nachwandeln auf ausgetretenem Wege wirken in solcher Weise nicht; vielmehr lassen sich wissenschaftliche Resultate in solchem Falle nur da ziehen, wo jedes Einzelstück mit scharfem Verständniß erfaßt, mit allseitiger Kritik beleuchtet, mit lebendiger Schilderung vorgeführt, wo die Kettenfolge der Einzelstücke mit derjenigen Klarheit abgewickelt ist, welche aus bewußter Einsicht in die Ursachen und Wirkungen hervorgeht. Dies sind durchgängig die Verdienste des Lübke'schen Werkes. Es zerfällt in eine fast übergroße Fülle von Einzelbetrachtungen; aber nirgend lassen diese ab, ehe nicht dem Gegenstande sein volles Recht geschehen ist. Jedes Monument — und nicht selten sind sie, wie auch in andern Landen, Conglomerate aus den verschiedensten Bau-Epochen — wird in den Besonderheiten seiner Construction und Formation sorglich geprüft, für jedes das Erreichbare an historischer Nachricht herbeigezogen, um neben der technischen und künstlerischen Stellung auch die historische, die ihm gebührt, so zuverlässig als möglich zu ermitteln. Der Verfasser verschmäht allen rednerischen Aufwand, hat aber (was kein allzuhäufiger Vorzug) das Wort völlig in seiner Gewalt, um den Gegenstand klar und charaktervoll vor der Phantasie des Lesers aufzubauen; während ein reichhaltiger Atlas mit Grundrissen und Durchschnitten, mit zahlreichen Details, mit mehreren Aufrissen und malerischen Ansichten, auch mit einer zweckmäßig behandelten Architekturkarte des Landes, fast überall vom Verfasser selbst nach eigenen Aufnahmen und Zeichnungen entworfen, die Veranschaulichung des Vorgetragenen in umfassendster Weise fördert und zugleich den Beruf des Verfassers zu derartiger Forschung praktisch aufs Beste darlegt. Es muß im Uebrigen hinzugefügt werden, daß das Werk nicht der Architektur allein gewidmet ist, sondern auch die bildenden Künste des Landes, die verschiedenen Gattungen der Malerei, der Sculptur, der decorativen Fächer ebenso einsichtig und erschöpfend behandelt, worauf hier näher einzugehen indeß nicht der Ort ist. Der Text des Werkes umfaßt 28 Bogen in großem enggedrucktem Octav, wovon 7 Bogen auf die bildenden Künste kommen; der Atlas hat 30 Tafeln in Folio, unter diesen aber nur 2 mit figürlich bildlichen Darstellungen. — Einige Ergänzungen findet der Atlas in den zwar rohen, doch nicht ganz unbrauchbaren Blättern des schon vor längeren Jahren erschienenen Schimmel'schen Werkes über die

Denkmäler Westphalens und in den geschmackvollen kleinen Stahlstichen, die, in Lange's Original-Ansichten der Städte Deutschlands, den westphälischen Städten gewidmet sind. Der Stoff ist reich und wichtig genug, um nunmehr auch zur durchgeführten Einzelaufnahme, zur Veröffentlichung umfassender Risse einzelner Monumente von hervorragender Bedeutung Anlaß zu geben; die in der obigen Uebersicht namentlich bezeichneten Bauwerke von Westphalen würden schon eine treffliche Auswahl bieten. Es darf bemerkt werden, daß von der Nikolai-Kapelle zu Ober-Marsberg bereits höchst meisterliche große Aufnahmen, von Greiss, existiren, deren Herausgabe nicht zu lange auf sich warten lassen möge. Die Hoffnung scheint nicht zu dreist, daß die von Lübke gegebene Anregung zu derartigen Unternehmungen führen möge. Zugleich aber ist es wünschenswerth, daß das Werk auch in andern Gegenden und Districten Deutschlands seine Nachfolge finde, daß man mit derselben Einsicht und Hingebung, in derselben umfassenden und zusammenhangvollen Weise die verschiedenen Denkmälerkreise der Heimat und die in ihnen ausgesprochene Entwicklungsgeschichte zur öffentlichen Kenntniß bringe.

Wende ich mich hiemit nochmals zu der Betrachtung der allgemeinen Verhältnisse der baugeschichtlichen Studien, ihres Betriebes, ihres Gehaltes, ihrer Zwecke zurück, so kann ich nicht umhin, zugleich noch einen Punkt zu berühren, über den ich mich schon an andern Orten und auf andere Veranlassung ausgesprochen habe, dessen Gewicht indess die wiederholte Anregung hinlänglich rechtfertigen dürfte. Es fehlt diesen Studien überall noch die volle und durchgebildete Unterlage; es fehlt die Beschaffung der dazu nöthigen Mittel in selbständigen öffentlichen Anstalten. Das veröffentlichte Material, an literarischen Arbeiten und an bildlichen Darstellungen, an umfassenden Werken, an Lokalschriften und Broschüren, an Aufsätzen, Illustrationen und Bildtafeln, die durch eine Fülle von Zeitschriften zerstreut sind, ist so umfassend, daß der Privatmann darauf verzichten muß, dasselbe nur in annähernder Vollständigkeit zu sammeln, und daß Letzteres auch von allgemeinen Landesbibliotheken, welche tausendfältigen Bedürfnissen genügen sollen, auch von den Bibliotheken besonderer Institute, wo das baugeschichtliche Bedürfnis ebenfalls mit andern Zwecken collidirt, die zumeist auf nähere Berücksichtigung Anspruch haben, nicht erwartet werden kann. Die jährlich gesteigerte Masse dieses Materials macht die genügende Sammlung desselben stets schwieriger. Aber das Veröffentlichte reicht für das Studium noch lange nicht hin; die Begeisterung des einzelnen Herausgebers, die umsichtige Speculation des Ver-

legers können unter keinen Umständen alles das der Buch- und Kupferdrucker-Presse übergeben, was gekannt, durchforscht und studirt werden muß; es ist am Wenigsten zu erwarten, daß es möglich sein wird, Detaildarstellungen (Profile baulicher Glieder u. dergl.) so großen Maassstabes, wie sie das gründliche Studium fordert, in irgend genügender Menge durch Publicationen zu verbreiten. Es kommt also auf eine umfassendere Ergänzung der letzteren durch gezeichnete Darstellungen und Risse an, die von Seiten des Privaten, von Seiten der für anderweit bestimmte Zwecke gegründeten Institute noch weniger zu ermöglichen sein wird. Dann handelt es sich noch um ganz andre, zum Theil um noch wichtigere Dinge. Alle bildliche Darstellung ist schliesslich doch nur ein Nothbehelf; die räumlich plastische Wirkung der Monumente, das hierin beruhende Verhältniß ihrer Theile ist daraus auch besten Falls nur in untergeordneter, bedingter, einseitiger Weise zu erkennen: — hiezu bedarf es gründlich gearbeiteter plastischer Modelle (oder der Stücke von solchen), wie sie bisher wohl als decorative Liebhaberei, als sinnreiche Zuthat zu andern Sammlungen, nirgend aber in selbständiger und nur irgendwie genügender Folge vorhanden sind. Es kann ferner ihre Gliederung und Decoration, die organische Entwicklung, welche sich darin ankündigt, der Lebenshauch, der diese Organisation erfüllt, in zureichender Weise nur aus Abgüssen der bezüglichen Theile erkannt werden. Giebt es im Uebrigen die Gelegenheit, statt der Abgüsse gut erhaltene Originalstücke zu beschaffen, so wird das natürlich um so besser sein; wie es unter allen Umständen zur wesentlichsten Förderung des Studiums beitragen wird, Materialproben der Monumente übersichtlich neben einander zu stellen.

Eine gründliche Durchführung der baugeschichtlichen Studien, der Gewinn ihrer großen Zwecke für die werktätige Kunst und für die historische und philosophische Wissenschaft wird erst zu erlangen sein, wenn zu diesem Behuf eigenthümliche Anstalten der eben angedeuteten Art eingerichtet werden, Architektur-Museen, in denen Originalstücke, Abgüsse, Modelle, Zeichnungen und Publicationen in möglichst ausgedehntem Maasse gesammelt, systematisch geordnet und, was freilich nicht minder nöthig ist, mit Hülfe sehr sorglich durchgeführter Kataloge der öffentlichen Benutzung anheimgegeben werden. Es scheint, daß die Kunst der Architektur für das öffentliche Leben und für die allgemeine Bildung Bedeutung genug hat, um ihr dieselbe Gunst zuzuwenden, deren sich andere Künste und Disciplinen seit langen Jahren und zum großen Theil in überschwenglichem Maasse erfreuen.

F. Kugler.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

38ster Baubericht über den Ausbau des Domes zu Cöln.

Am 4. September v. J. waren es 14 Jahre, als mit der feierlichen Grundsteinlegung zum neuen Südportal der Ausbau des Domes, nach einer länger als dreihundertjährigen Unterbrechung, von Neuem in Aufnahme kam. Ueber die Entwicklung, sowie über den stetigen Fortgang und die Erfolge der neuen Bauhätigkeit finden sich nähere Darstellungen in den periodisch erstatteten Bauberichten, und in den letzteren derselben wurde namentlich des grofsartigen Abschlusses gedacht, welcher durch die Vollendung der Umfassungsmauern des Lang- und Querschiffes, einschliesslich der mächtigen Portalgiebel, inmitten der neu ausgebauten Seitenschiffe, glücklich herbeigeführt worden ist. Zur Herstellung der inneren Gewölbe sind bereits sämtliche Quergurte eingespannt und werden mittelst starker Balkenanker zusammengehalten, während die Ausführung der Gewölbe noch von der Errichtung der ihnen zur Stütze dienenden äufseren Strebesysteme abhängig bleibt.

In dem Baujahre 1856 sind nunmehr nach dem Allerhöchst genehmigten Bauplane die Strebepfeiler über den Seitenschiffen angefangen und auf der Südseite des Domes sowohl die äufseren, als auch die mittleren Pfeiler bis zum Anfang des zweiten Stockes genau nach den Profilirungen der Chorpfeiler aufgebaut worden. Ebenso wurden am Südportal die beiden Seiten-Strebepfeiler in jener Höhe errichtet und die damit in Verbindung stehenden Treppengehäuse, einschliesslich ihrer Wölbungen, hergestellt und demnächst die nothwendigen Verbindungsgänge nach den Mittelschiffs-Treppen angelegt, auch in durchbrochenem Maafswerk gleichartig mit der mittleren Fenstergalerie eingeschlossen. Ferner erfolgte auf der Ostseite des südlichen Flügels am Querschiffe die Erneuerung der Krönungsgesimse mit dem Giebelwerk, den Fialen und Galerien, sowie den Strebebogen-Anschlüssen und deren Unterstützungssäulen.

In der Kreuzvierung des Lang- und Querschiffes sind die vier grofsen Hauptbögen zur Vollendung gebracht worden; sie bilden eine Hauptconstruction zur Verbindung der acht Kreuz-Flügelmauern des sich daselbst durchkreuzenden Mittelschiffes, und gewähren nunmehr dem hohen Chor die langentbehrte Stütze zur Sicherstellung seiner Gewölbe. Sehr schwierig war hier die Verbindung der neuen mit der älteren Haustein-Construction, welche letztere bekanntlich an dieser Stelle sehr mangelhaft von ungleichartigem Steinmaterial hergestellt, dann aber auch durch den Einfluss der Witterung sehr geschwächt war. Dafs hier früher eine Bewegung der beiden Endpfeiler des Hochchores stattgefunden hatte, ergab sich nicht nur aus den starken Mauerrissen in dem Chorgewölbe, welche bei Gelegenheit der Restaurations-Arbeiten an demselben im Jahre 1841 sorgfältig geschlossen worden sind, sondern es zeigten sich die Ausweichungen nach Süd und Nord in der Abtrennung des daselbst befindlichen unteren Gurtbogens, dessen Schenkel mehrfach gespalten waren, während der obere Theil nur durch die darunter gebaute Chor-Giebelmauer getragen wurde. Nachdem nun im Laufe des vorigen Jahres die obere Kante dieser Mauer zur Blofslegung des herzustellenden Bogens abgehauen worden, gab sich wiederum eine Bewegung sichtlich kund, welche beachtungswerth erscheint. In Folge des früheren unvollendeten Zustandes der beiden anstofsenden, mit hohen Fenstern durchbrochenen Flügelmauern waren nämlich

die im Jahre 1829 neu eingefügten Maafswerke des Spitzbogens in ihren Fugen auseinander gegangen, und es zeigten sich daselbst mehrere starke Zwischenräume; dieselben hatten sich aber wiederum von selbst geschlossen, nachdem der durch die Chor-Giebelmauer unterstützte Gurtbogen frei geworden war und dessen und der neuen Bögen Seitenpressungen ihre naturgemäfsse Wirkung ausüben konnten. Die hier früher aufgestellte Behauptung, dafs die mehrgedachte Chor-Giebelmauer nicht blos zum Abschluss des Chores, sondern zu seiner Stütze errichtet worden sei, findet in jenen Erscheinungen ihre thätlichste Begründung; sowie andererseits durch die bei den Herstellungs-Arbeiten an diesen Pfeilern gemachten Wahrnehmungen alle diejenigen Bedenken vollständig gerechtfertigt werden, welche gegen deren Sicherheit erhoben und, nach sorgfältiger commissarischer Lokalprüfung, durch die beiden Gutachten der Königlichen technischen Bau-Deputation vom 29. Juni 1853 und vom 19. December 1854 hinsichtlich der Errichtung eines Mittelthurmes als sehr wesentlich und völlig begründet dargelegt worden sind.

Durch die gedachten, während des vorigen Jahres zur Vollendung gebrachten Haupt-Gurtbögen mit ihrem planmäfsigen Unterbau ist nicht nur die erste Grundlage für die Errichtung des Mittelthurmes hergestellt, sondern es ist auch die Verbindung zwischen dem Langhause und dem hohen Chore herbeigeführt, so dafs nunmehr in technischer Hinsicht dem Abbruche der über 500 Jahre alten Interimsmauer am Hochchor nichts mehr entgegensteht. Dennoch wird derselbe aus andern Nützlichkeits-Rücksichten im Interesse des Gottesdienstes nicht eher als nach Vollendung der Hauptgewölbe erfolgen können. Erst durch diese wird das Langschiff geschlossen und daher die Abschlusswand am Chore entbehrlich sein.

Die innere Construction der Kreuzvierung hat wegen des grofsen Bedarfs an Hausteinen und wegen deren schwieriger Bearbeitung und Aufstellung die äussere Bauhätigkeit während des vorigen Jahres augenscheinlich aufgehalten. Die Kosten repartiren sich zu gleichen Theilen für Königliche, sowie für Vereins-Fonds, indem die Kreuzvierung ebenso zur Südseite als zur Nordseite des Lang- und Querschiffes gehört. Auf der Südseite ist indess die Bauhätigkeit durch die Errichtung der Strebepfeiler am Langschiffe etwas mehr hervorgetreten, als auf der Nordseite, indem hiefür nur hauptsächlich das Material angeschafft und bearbeitet worden ist, der Aufbau aber wegen der umfangreichen Herstellung der Baugerüste nicht überall gleichzeitig gefördert werden konnte.

Nachdem nämlich im vorhergehenden Jahre das Mittelschiff nebst beiden Kreuzflügeln ganz vollendet worden war, mufsten die dafür errichteten alten Baugerüste abgenommen und dergleichen neue nach anderem Systeme für die Strebepfeiler und Bögen angebracht werden. Auf der Südseite sind sie vollständig fertig, auf der Nordseite aber reichten die Kräfte der für diese gefährvollen Rüstungsarbeiten eingewöhnten Zimmerleute nicht aus; es wurde daher nur das Bauholz dafür angeschafft und nunmehr während des Winters verzimmert, und soll das Baugerüst, sobald es die Witterung gestattet, aufgerichtet und demnächst mit dem Versetzen der Hausteine begonnen werden. Ferner ist im nördlichen Querschiffe mit dem Aufbau der beiden Strebepfeiler am Portal und mit den Treppenhäusern vorgeschritten, auch die Herstellung der alten östlichen Umfassungsmauer beendigt und mit den Giebelwerken und Fialen gekrönt worden.

Die alte Wendeltreppe in der Ecke daselbst, welche nach dem Chor-Dache führte und die man erst später, als man den Vollendungsbau des Domes aufgegeben, etwa im 15. Jahrhundert, angelegt und nur mittelst eiserner Anker an das aufgehende Mauerwerk befestigt hatte, war bereits zu Ende des vorigen Jahrhunderts mit Ziegelmauerwerk dürtig hergestellt worden. Bei dem Restaurationsbau wurde sie mit neuem Eisenwerk gesichert, auch in dem zerrütteten Hausteinwerk provisorisch ausgebessert und im oberen Theile mit einem leichten hölzernen Gehäuse mit Zinkdach überdeckt. Diese Treppe ist nunmehr wegen ihrer Baufähigkeit abgebrochen und ihr Wiederaufbau entbehrlich geworden, da bereits in den Ecken des Querschiffes vier dergleichen neue Wendeltreppen für die Communication nach den Dächern des Domes vollständig aufgebaut sind.

Ueber sämmtlichen inneren Gurtbögen sind Hausteindeckel aufgelegt worden, um einen regelmässigen Abschluss des Mauerwerks herbeizuführen.

Auf der Westseite des Domes ist am nördlichen Thurme der nordwestliche Eckpfeiler in Angriff genommen. Derselbe war bereits bis zur Höhe der Fensterbrüstung in früherer Zeit aufgebaut, jedoch unvollendet und ohne Obdach belassen worden, so daß die von oben eingedrungene Nässe sämmtliche Quadern nicht nur auseinander gerückt hatte, sondern auch das Gestein selbst zerrüttet und ganz unhaltbar geworden war. Es mußten daher diese für den Weiterbau unbrauchbaren Theile abgebrochen werden, wobei sich ergab, daß das innere Pfeiler-Mauerwerk aus unregelmässigen Bruchsteinen mit Kalkmörtel ausgefüllt, stellenweise aber sehr fest unter einander verbunden war. Sehr bemerkenswerth ist es, daß sich unter den Bruchsteinen auch alte gothische Fragmente eingemauert vorfanden, welche theils aus gegliederten Gesimssteinen, theils aus Kreuzblumen und aus den Helmstücken verschiedener Fialen etc. bestanden; augenscheinlich waren diese Fragmente vom Dome selbst herrührend, und zwar von äusseren und inneren Constructionstheilen. Zu letzteren gehörten ein Paar reich gegliederte und polychromisch staffirte-Basen und Bogenstücke, welche nach ihrer Zeichnung und Profilirung mit dem Maafswerk des Chor-Abschlusses hinter den Chorstühlen übereinstimmen und ihrem Ansehen nach als Reste eines solchen zerstörten Bautheiles erscheinen. An welcher Stelle sie dort gestanden haben, läßt sich nicht ermitteln; möglich wäre es, daß sie in der Mitte hinter dem Hoch-Altar angebracht waren, indem dort ein Grabmal des 1463 verstorbenen Erzbischofes Theodorich, Grafen von Moers, aufgerichtet und mit einem vorspringenden Gitter von dünnem Schmiedeeisen abgeschlossen ist. Daß eine solche Vergitterung von Stein dort rings um das Presbyterium bestanden hat, wo gegenwärtig die aus dem Jahre 1769 herrührenden Rococo-Gitter von Eisen den Abschluss bilden, steht außer allem Zweifel, denn bei Gelegenheit der in den Jahren 1840 und 1841 vorgenommenen Restaurations-Arbeiten im hohen Chor fand der Unterzeichnete an den Gewölbpfeilern die Abdrücke der Gesimsprofile von Steingittern in genauer Uebereinstimmung mit den weiter westlich noch vorhandenen Rückwänden über den Chorstühlen, wo jetzt die gestickten Wandteppiche hängen. Der Plan zu den jetzigen Eisengittern, sowie zu dem tempelförmigen Aufsätze auf dem Hoch-Altar nebst den Marmorparkets und beiden Seiten-Altären daselbst, beruht im Dombau-Bureau und ist in folgender Weise unterzeichnet: *E. Fayn, Architecte; Approbatum in Capitulo Metropolitano Coloniensi hac 7^{ma} Octobris 1767. S. A. Bollich, Secretarius.*

Ob nun bis zu diesem Zeitpunkte das alte steinerne Gitter noch vorhanden war, geht daraus nicht hervor; es ist dies

aber wahrscheinlich, indem auch um diese Zeit das schöne Tabernakel nördlich vom Hoch-Altar zerstört wurde. So viel ist aber gewiß, daß das im nördlichen Thurmpfeiler vermauerte bemalte Fragment nicht von den in den Jahren 1767 bis 1769 abgenommenen Steingittern herrühren konnte; es möchte vielmehr anzunehmen sein, daß ein Theil dieses Steingitters bei Gelegenheit des nach 1463 errichteten, hier oben gedachten Grabmals des Erzbischofes Theodorich, Grafen von Moers, zerstört und hierauf dieses Bruchstück in den Thurmpfeiler eingemauert worden ist. Wäre diese Annahme richtig, so hätten wir ein Datum für den Bau des nördlichen Thurmes. — Daß dort weit bis in's fünfzehnte Jahrhundert gebaut worden ist, beweisen auch die an dem nordöstlichen Thurmpfeiler angebrachten, flammenförmig gebogenen Giebelfronten, wie sie um diese Zeit üblich waren und sonst nirgends am Dom anzutreffen sind. Die in dem jetzt abgebrochenen nordwestlichen Thurmpfeiler ferner aufgefundenen Kreuzblumen waren übrigens ganz denen ähnlich, welche in der letzten Bau-Periode am südlichen Thurme angebracht worden sind; sowohl das Blattwerk, als auch der dicke Knauf (Knospe) stimmen damit überein.

Endlich zeigte sich an den eingemauerten Fialhelmstücken, wovon einige nach dem Museum abgegeben worden sind, daß sie theils vom Chor, theils vom südlichen Thurme herrühren, und daß sie schon vor ihrer Vermauerung längere Zeit der Witterung ausgesetzt gewesen sind. Sie mögen daher schon eine Zeit lang auf dem Orte ihrer Bestimmung gestanden haben und entweder heruntergefallen, oder von den unvollendeten Thurmtheilen wieder abgenommen worden sein, und haben schliesslich zur Ausfüllung des Mauerwerkes verwandt werden müssen, um sie aus dem Wege zu räumen. Man kann also füglich annehmen, daß hier der Schluß der Bauhätigkeit am Dome gemacht worden ist. Selbst die Fundamentirung hatte man nicht vollendet, und es mußten daher die fehlenden Fundamente der beiden inneren Pfeiler im nördlichen Thurme im Jahre 1846 ganz neu gefertigt werden, worauf sich bereits die neuen Pfeiler bis zu einer Höhe von 42 Fuß erheben.

Der alte angefangene Mittelpfeiler auf der Nordseite wird wegen seiner gänzlichen Verwitterung und Zerrüttung des sehr reich gegliederten Quader-Mauerwerkes abgebrochen und erneuert werden müssen. Seine Beschaffenheit stimmt ganz mit der des inzwischen abgebrochenen nordwestlichen Eckpfeilers überein, dessen Neubau im vorigen Spätsommer begonnen und bereits eine Höhe über dem Sockel von 12 Quaderschichten erreicht hat. Bei der Grund-Anlage dieses ganz neu zu erbauenden Eckpfeilers ist hinsichtlich der Stellung der Wendeltreppe eine Modification vorgenommen und dieselbe gegen die dort früher schon angefangene alte Treppe etwas westlich vorgeückt worden, und zwar aus sachkundig erwogenen architektonischen, constructiven und ökonomischen Gründen.

In Betreff der vorjährigen Bauhätigkeit ist hier noch anzuführen, daß die Herstellung der Ostseite des südlichen Thurmes, unter Benutzung der dort für den Aufbau der Strebebögen aufgestellten hohen Baugerüste, in den oberen Theilen ihren Anfang genommen hat, und daß dieselbe bis zu den Seitenschiffs-Dächern herunter in den nächsten Jahren fortgesetzt werden soll.

Im Domchore ist auf Anordnung des Hochwürdigen Metropolitan-Domcapitels ein neuer Altar für die St. Maria-Capelle zur Aufnahme des Overbeck'schen Bildes aufgebaut, welcher in der Dombauhütte angefertigt worden. Während des Abbruches des im italienischen Baustyle errichteten alten Altar-Aufsatzes hat man ein altes Wandgemälde über dem Altar-

tische entdeckt. Dasselbe reichte mit der Unterkante unter die Altarplatte etwa 15 Zoll tiefer hinunter, so daß also der ursprüngliche Altar um so viel tiefer gestanden haben muß; die Breite des etwa 6 Fuß hohen Gemäldes nahm die ganze Länge der Altarplatte von etwa 8 Fuß ein. Es stellte den Tod der heiligen Maria dar, hinter deren Sterbebett der Heiland in einer muschelförmigen regenbogenfarbigen Einrahmung sich erhob, mit der rechten Hand segnend, auf dem linken Arme ein kleines mit einem Heiligenscheine versehenes Madonnenbild haltend, welches die Seele der Maria darstellen soll, während zu beiden Seiten außerhalb des Muschelrahmens zwei geflügelte Engel erscheinen. Vor dem Bette steht ein Betstuhl, zu beiden Seiten Leuchter mit hohen brennenden Kerzen, zwischen welchen ein Weihrauchfass geschwungen wird von einer Hand, deren zugehöriger Körper fehlt; denn leider ist das Bild nicht vollständig; es ist zu beiden Seiten mit anderen Malereien bedeckt, so daß das Haupt der Maria, sowie andererseits die Füße, abgeschnitten sind; wahrscheinlich reichte bis dahin ein dort später errichteter, etwa drei Fuß breiter Altar-Aufsatz, der das Gemälde verdeckte, zu dessen beiden Seiten man alsdann die Bilder des heiligen Cosmas und Damianus, letzteren in kolossaler Gestalt, hinzumalte; die jüngeren Wandmalereien sind von geringerer Bedeutung als das erstgedachte Mittelstück mit dem Tode der heil. Maria, aus dem Anfange des 14. Jahrhunderts herrührend. Dem entspricht nicht nur die Zeichnung der Faltenwürfe in den Gewändern, sondern auch die Schönheit und der Ausdruck der Köpfe. Genaue Durchzeichnungen aller noch sichtbaren Theile sind genommen, sowie auch in verkleinertem Maasstabe eine Aufnahme des ganzen höchst interessanten Bildes in seiner

intensiven Farbenpracht angefertigt worden. Der neue Altar bedeckt nun wieder dasselbe, da es nicht mehr erhaltungsfähig war.

Beim Abbruch des Altar-Aufsatzes fanden sich ferner äußerst zierlich gehauene Steinverzierungen vor, welche augenscheinlich einem früheren Altar angehört hatten; hätte man die Deckplatte des consecrirten Altars aufnehmen dürfen, so würde man gewiß in dessen oberem Mauerkörper die übrigen Fragmente vorgefunden haben, welche bei Gelegenheit seiner bereits gedachten Erhöhung eingemauert worden sein dürften.

Zum nächsten Frühjahre sollen auch die gebrannten Glasfenster in der heiligen Maria-Capelle eingesetzt werden.

Für die oberen Fenster im Mittelschiffe des Domes sind bereits einige Cartons in natürlicher Gröfse angefertigt worden, jedoch nur für die oberen Theile, da sich die hohe geistliche Behörde noch die Bestimmung über die, die unteren Fenstertheile schmückenden religiösen Gegenstände vorbehalten hat. Aus gleichem Grunde konnte auch noch nicht mit der Ausführung des Glasgemäldes vorgeschritten werden, welches Se. Majestät der König für das große südliche Portalfenster als Geschenk huldvoll angeboten und mit seiner Anfertigung die Königliche Glasmaler-Anstalt zu Berlin bereits schon beauftragt haben. Nach der Allerhöchsten Bestimmung sollen die gebrannten Fenster im Dome mit der Vollendung seines Steinbaues gleichzeitig fertig sein, wozu nach dem allgemeinen Bauplane noch etwa sechs Jahre erforderlich sein werden, wenn die nöthigen Geldmittel nicht fehlen.

Cöln, den 7. Januar 1857.

Der Dombaumeister, Königl. Geh. Regierungs- und Bau-Rath
Zwirner.

Anderweitige architektonische Mittheilungen und Kunst-Nachrichten.

Gradirhaus zu Neusalzwerk.

(Mit Zeichnungen auf Blatt L und M im Text.)

Der Umstand, daß in neuerer Zeit die Ausführung von Gradirhäusern immer seltener wird, sowie die Eigenthümlichkeit der Construction dieser Bauwerke, hat Veranlassung gegeben, das in den Jahren 1855 bis 1856 neu erbaute Gradirhaus zu Neusalzwerk zur Kenntniß der geehrten Fachgenossen zu bringen.

Indem dabei die Salzfabrikation mittelst Gradirens als bekannt vorausgesetzt, anderen Falls auf Schubarth's Chemie 1. Theil pag. 333 u. f. verwiesen werden kann, wird es genügen, zur Erläuterung der auf Blatt L und M gegebenen Zeichnungen hier nur die Beschreibung des Gradirhauses selbst nachfolgen zu lassen.

Dasselbe besteht aus zwei Haupttheilen: Reservoir und Oberbau. Letzterer enthält die Dornenwand, die Rinnekasten mit Röhrenleitung und die Tröpfeltröge, während das erstere die gradirte Soole aufzunehmen bestimmt ist.

Die Hauptforderung bei Anfertigung des Reservoirs war, nächst der zur Aufnahme der Soole genügenden Gröfse, eine möglichst große Dichtigkeit des Bodens und der Seitenwände herzustellen, welche, um die Kosten einer durchgehenden Betonirung oder Ziegel-Untermuerung nicht zu hoch zu steigern, durch Verthonung erstrebt wurde. Zu diesem Behuf wurden die Grundswellen des Reservoirs auf dem Boden der ausgehobenen Baugrube auf Klötzen verlegt und mit Thon unterstampft, wobei die Klötze successive weggenommen wurden,

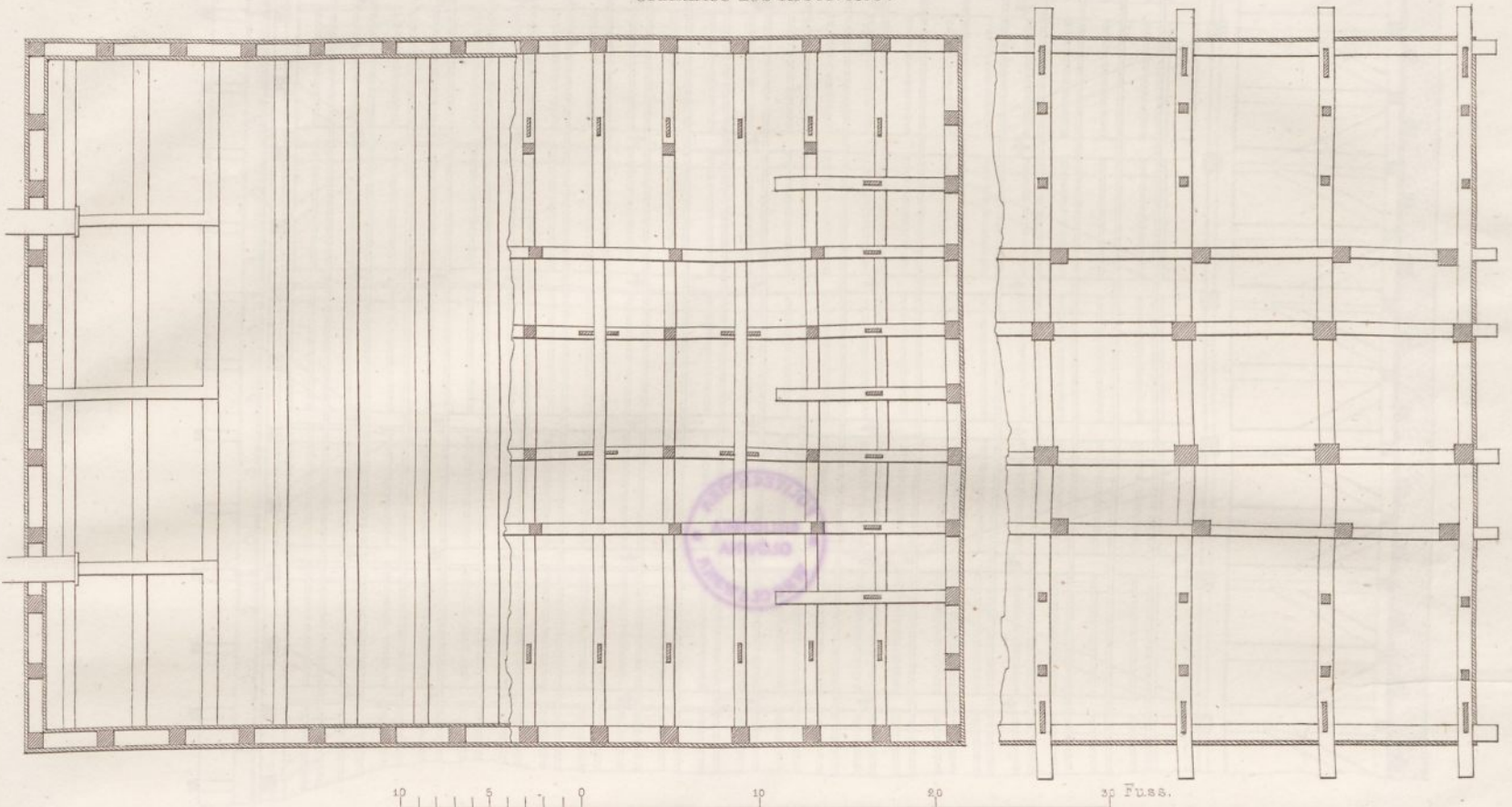
so daß die ganze Balkenlage in einem festen Thonbett gelagert war. Die Bedielung des Bodens sowohl, als auch die Verkleidung der Seitenwände, wurde darauf so angebracht, daß die Dielen stumpf an einander geschoben und schliesslich gedichtet und kalfatert wurden. Das ganze Reservoir wurde endlich in den Seitenwänden mit einer in medio $1\frac{1}{2}$ Fuß dicken Thonschicht und zuletzt noch einmal mit einer 3 Fuß dicken trocknen Lehmschicht umstampft.

Auf dem Beschufs des Reservoirs sind die Druckschwellen gelegt, in welche die Mittelstiele, Streben etc. verzapft sind. Sämmtliche Thonschwellen, Laschen unter den Stößen sind von 9 und 14 Zoll starkem Buchenholz, die Druckschwellen, Stiele, Streben und Rahmen jedoch von Tannenholz gefertigt. Der Oberbau besteht aus 36 Gebinden, deren jedes zwei Hauptsäulen und zwei verrahmte Dornsäulen enthält. Zur gehörigen Darstellung des Längenverbandes sind die Dornsäulen durch 31 Fuß lange Mittelstreben verstrebt, außerdem sind eine Längsverbinding in der Mitte und endlich zwei Langrahmen zum Tragen des Obergebälkes angeordnet. Da die große Dornenwand den Einwirkungen des Sturmes mehr wie jedes andere Bauwerk ausgesetzt ist, so wurde im Querverband jedes Gebinde durch zwei Sturmstreben verstärkt, welche einen festen Stützpunkt außerhalb der ganzen Construction auf gemauerten Pfeilern haben.

Die Dornlatten der Gradirwand, welche in die Dornsäulen bündig eingelassen und vernagelt sind, nehmen die Dornen auf und sind demnach gegenseitig um ein geringes nach außen geneigt. Die Dornen selbst sind Schwarz-Dornen, welche im

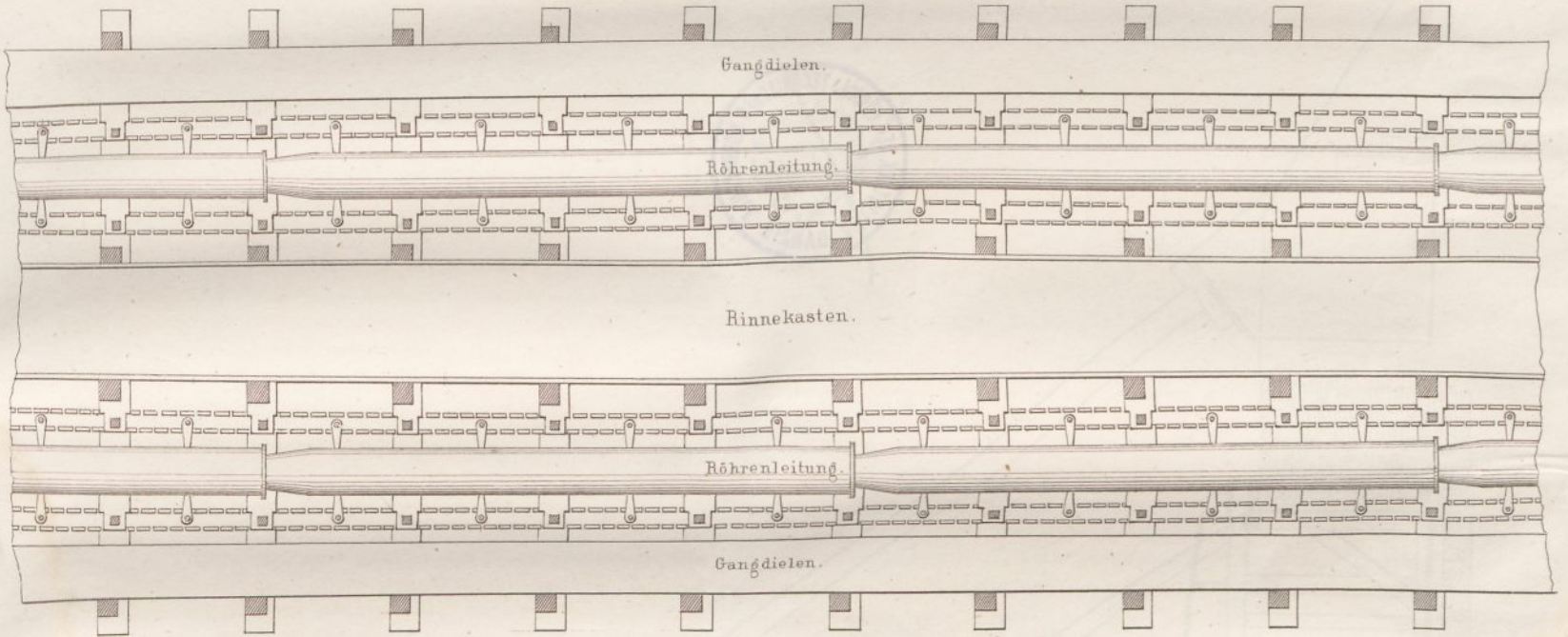
Gradirhaus zu Neusalzwerk.

Grundriss des Reservoirs.



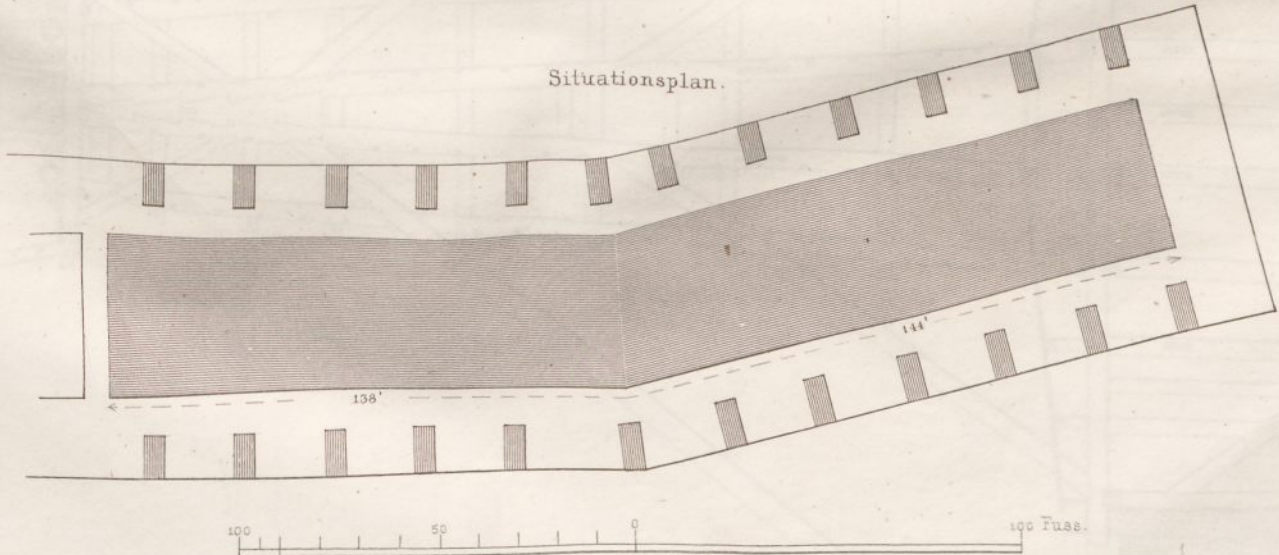
10 5 0 10 20 30 Fuss.

Grundriss des Rinnekastens.

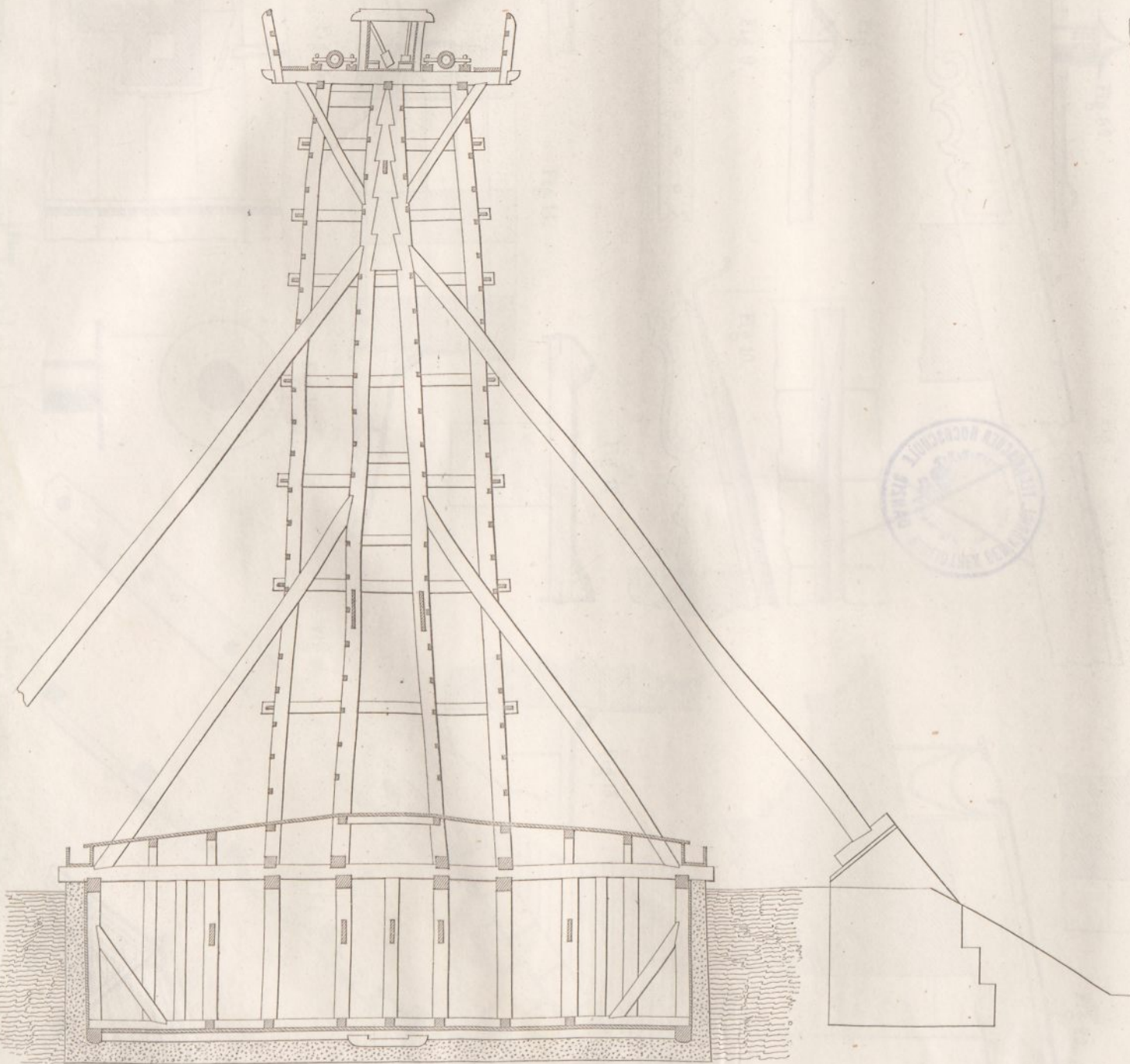


10 5 0 10 Fuss.

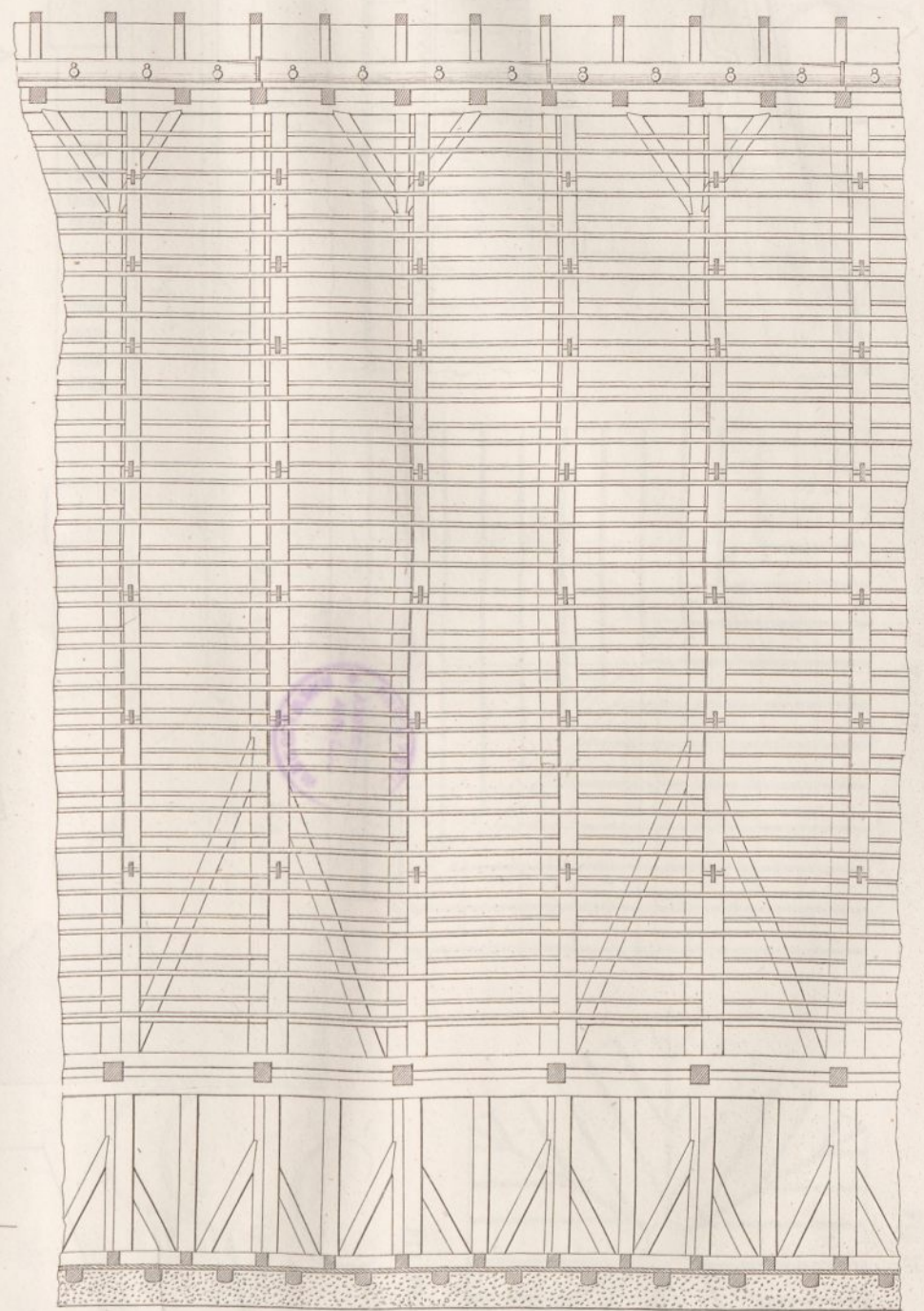
Situationsplan.



100 50 0 100 Fuss.



Querdurchschnitt.



Längendurchschnitt.

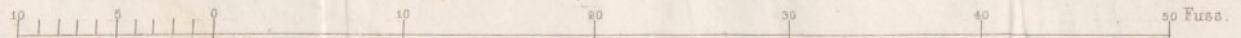


Fig. 17.

Fig. 18.

Fig. 1.

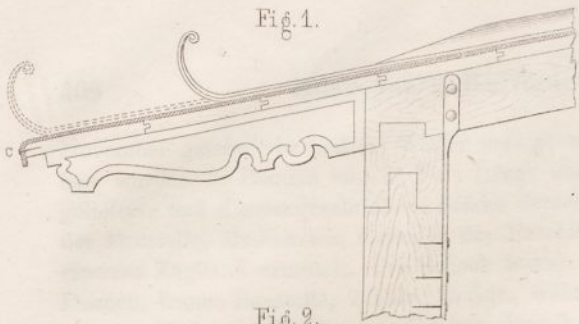


Fig. 2.

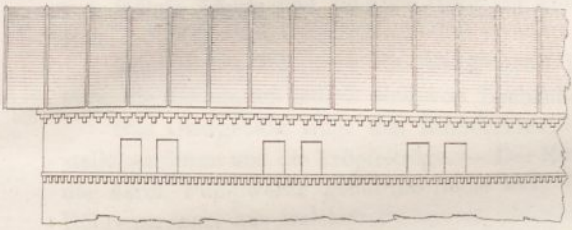


Fig. 3.

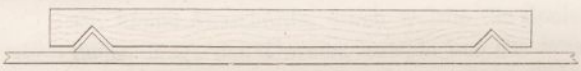


Fig. 6a.

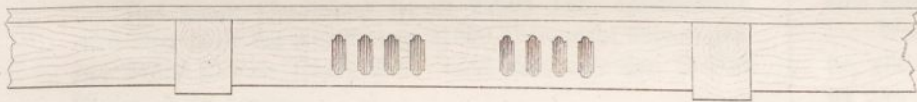


Fig. 6b.



Fig. 7.

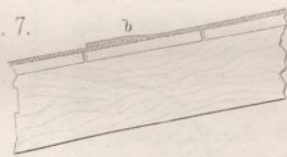


Fig. 8.



Fig. 9.



Fig. 11.



Fig. 14.

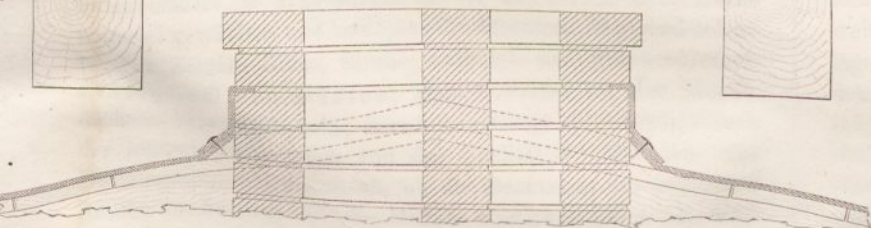


Fig. 15.

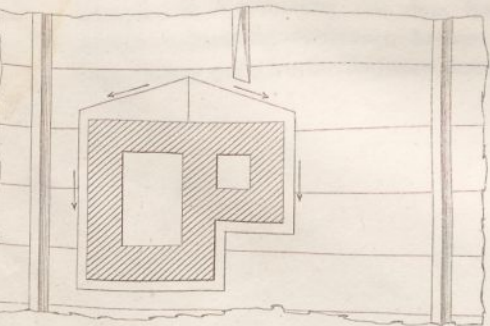


Fig. 16.



Fig. 23.

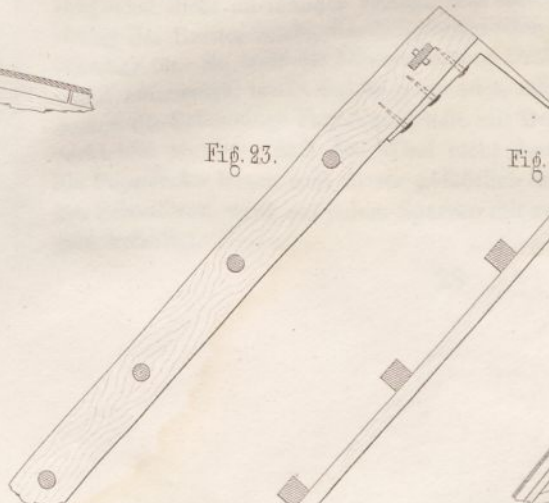


Fig. 24.

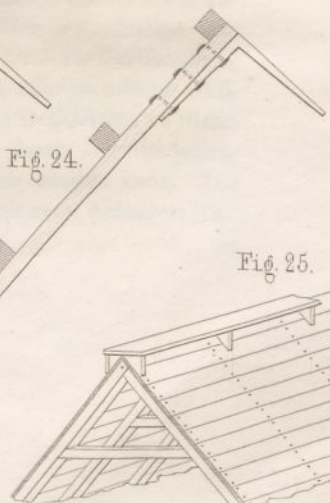


Fig. 25.

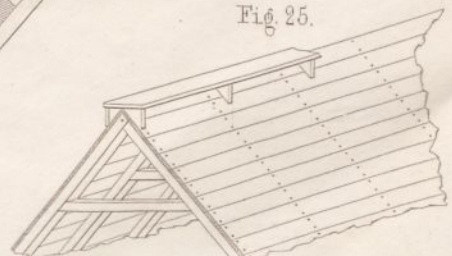


Fig. 4.

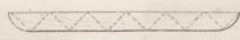


Fig. 5.



Fig. 19.

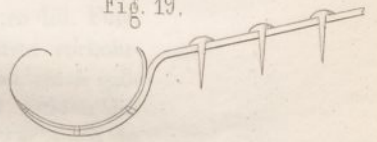


Fig. 20.

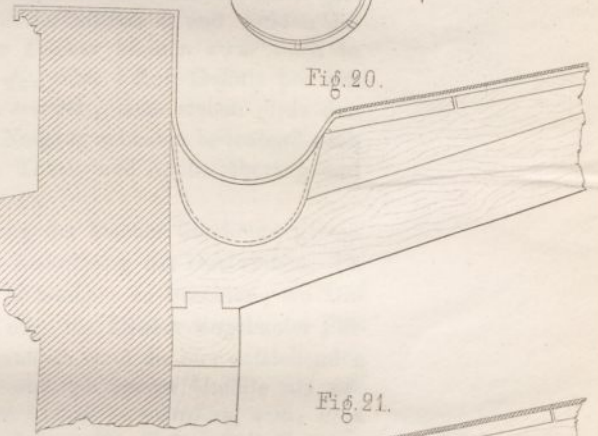


Fig. 21.

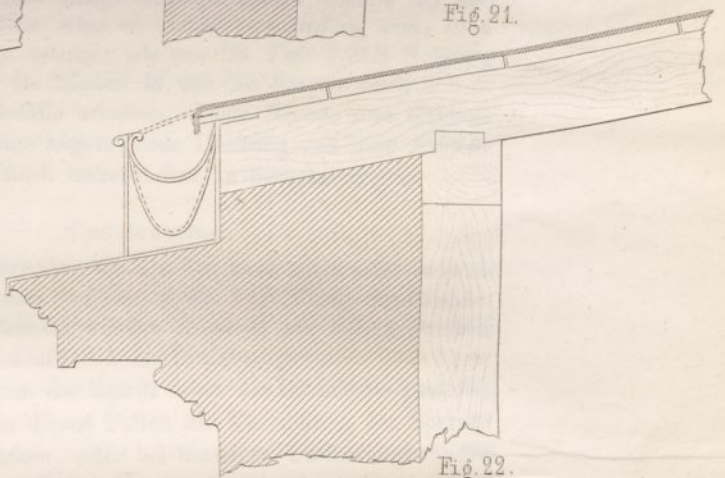


Fig. 22.

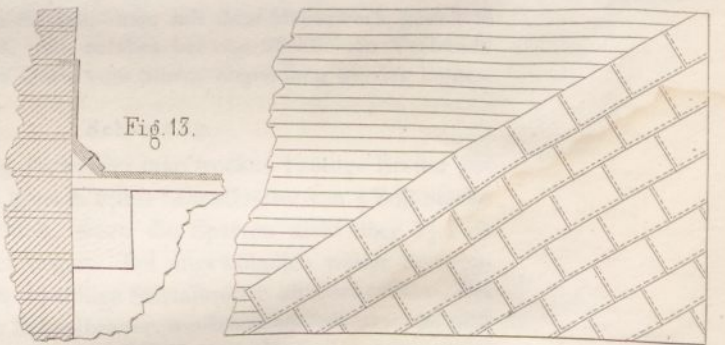


Fig. 13.

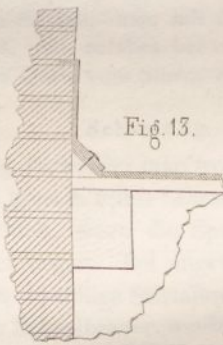


Fig. 12.

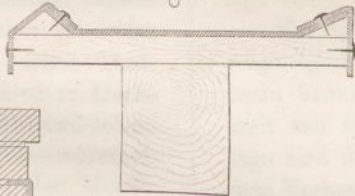
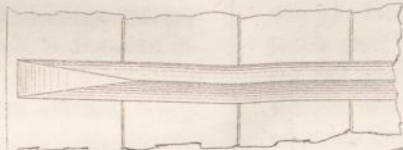
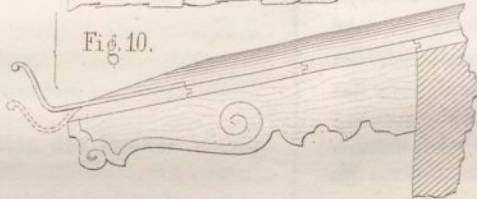


Fig. 10.



November geschnitten und im Winter verlegt werden. Dieselben wurden in Bündeln von $3\frac{1}{2}$ Fufs Länge und 8 Zoll Dicke geliefert, und die vorgeschriebene Stärke derselben wurde auf der Baustelle, ähnlich wie diejenige der Faschinen, mit einem eisernen Zugband ermittelt. Pro Schock kosten diese Schwarzdornen, franco Baustelle, 2 Thlr. 15 Sgr., während das kunstgerechte Einlegen, Stopfen und Frisiren derselben pro Gebinde von 8 Fufs Länge und 50 Fufs Höhe 14 Thlr. $17\frac{1}{2}$ Sgr. kostete.

Sämmtliches Holzwerk der Gradirwand ist von Tannenholz, die Dornlatten jedoch sind von Buchenholz.

Das Obergebälk trägt den Rinnekasten, die Geschwindstellungsrohren und die Tröpfeltröge. — Der Rinnekasten nimmt die durch Pumpwerke gehobene Soole auf, leitet sie in die Röhrenstränge, aus welchen sie mittelst hölzerner Hähne in die Tröpfeltröge, von hier aus endlich auf die Dornenwand fällt. Zu dem Ende haben die kleinen Tröpfelrinnen an beiden Seiten kleine Ausschnitte, durch welche die Soole, möglichst vertheilt, längs den Dornen, sowohl auf der inneren als auf der äusseren Fläche, herabfallen kann. Sämmtliches Holzwerk des Obergebälks besteht aus Eichenholz.

Das ganze Gradirhaus ist zu 22500 Thlr. veranschlagt, wird aber nach der Ausführung 21000 Thlr. nicht übersteigen. Bei 27600 □ Fufs Gradirfläche wird demnach der □ Fufs 22 Sgr. 9 Pf. kosten.

Das Project ist von dem Bauinspector a. D. Herrn Goeker in Königsborn gefertigt und von dem Unterzeichneten ausgeführt worden.

R. Cremer.

Anweisung zum Eindecken der Dächer mit Steinpappen.

(Von Büsscher & Hoffmann zu Neustadt-Eberswalde.)

(Mit Zeichnungen auf Blatt N im Text.)

Für den Bau der mit Steinpappe einzudeckenden Dächer sind vorzugsweise die nachgenannten Umstände in Betracht zu ziehen:

- 1) die Neigung und Construction des Daches,
- 2) die Deckungsmethode,
- 3) der Ueberzug, und
- 4) die Unterhaltung des Daches;

und sollen diese nachstehend erörtert werden.

1. Die Neigung und Construction des Daches.

Neigung.

Selbstverständlich befördern die steileren Dächer den schnelleren Abfluss des Wassers mehr als die flacheren, Schadhaflichkeiten und Unvollkommenheiten werden daher bei ersteren weniger als bei letzteren nachtheilig sein. Diese Thatsache erklärt im Allgemeinen die für das verschiedene Deckmaterial gewählten und bedingten Dachformen. Während solche bei den Ziegel-, Rohr-, Stroh-, Schindel- und Schieferdächern ziemlich steil sein müssen, können solche bei den Metaldächern sehr flach sein; inzwischen hängt die Vorzüglichkeit der letzteren wesentlich von der Qualität des Materials, der Deckungsart, und davon ab, ob die Benutzung der bedachten Räume nachtheilig auf die Metalle einwirken kann. Es sind viele Fälle bekannt, wo bei Steinkohlen- und Coaksfeuerung in den Gebäuden die mit dem Rauch aufsteigenden Schwefeldämpfe, in Verbindung mit dem Sauerstoff der Luft, Zinkdächer vollständig zerfressen hatten, und diese durch Steinpappdächer auf's vortheilhafteste ersetzt wurden. Bekannt ist

VII.

es ferner, das Ziegeldächer auf Mühlen, Maschinenhäusern, Gebäuden in unmittelbarer Nähe von Eisenbahnsträngen etc. deshalb häufig undicht oder reparaturbedürftig werden, weil die hier stattfindenden Erschütterungen und Dröhnungen die Kalkfugen zwischen und unter den Dachsteinen lösen und zum Herabfallen bringen. Steinpappdächer haben diesen Nachtheil nicht, ihre Biegsamkeit und Nachgiebigkeit gewährt vielmehr den Vortheil, das sie selbst härteren Einwirkungen, Stößen etc. in vielen Fällen ohne Nachtheil widerstehen. Eignet sich nun die Steinpappe auch sehr vortheilhaft zur Eindeckung steilerer Dächer, so begünstigt solche doch vorzugsweise die Anlage flacher. Die günstigsten Neigungsverhältnisse für dieselben sind jedoch $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$, oder von 2 bis 3 Zoll Gefälle pro lfd. Fufs. Steilere Dächer erschweren die Deckung und etwa vorkommende Reparaturen, erfordern auch in dem Ausbau einen grösseren Aufwand von Holz- und Deckmaterial und werden dadurch kostspieliger. Flachere Dächer können zwar noch in dem Neigungsverhältniss bis $\frac{1}{12}$, oder 1 Zoll Gefälle pro lfd. Fufs, mit Steinpappe gedeckt werden, doch stehen diese den nach vorstehend empfohlener Neigung erbauten bedeutend nach und bedingen einen stärkeren Theer- und Asphaltüberzug und eine aufmerksamere Unterhaltung.

Was hier über die Neigung der Dächer überhaupt gesagt ist, gilt insbesondere von der Anordnung der Dachrinnen. Es ist dies namentlich bei allen Kehlungen zu beachten, wo Dächer verschiedener Gebäude, oder die Dächer angebaute Flügel unter Winkeln zusammenstossen, und die hier entstehenden Rinnen eine grössere Länge und geringeres Gefälle als das Dach erhalten. Hier wird es immer zweckmässig sein, dem Dache selbst nicht weniger als pro lfd. Fufs 3 Zoll Neigung zu geben, damit die Rinnen in den Kehlungen noch hinreichend lebhaftes Gefälle behalten. Diese Rinnen und Kehlungen sind durch eine angemessene Deckung und gute Asphaltirung demnächst noch insbesondere zu berücksichtigen.

Construction.

Die Holzconstruction des Daches kann leicht sein, es muss indefs ganz besonders auf eine solide Verbindung des Gespärres mit den Umfassungswänden in allen den Fällen gesehen werden, wo die Dachflächen die Umfassungswände überragen, oder wo dem Sturm der Zutritt unter die Dachfläche gestattet ist. Es genügt in diesen Fällen die Verbindung der Sparren mit den Rahmstücken, oder bei massiven Umfassungswänden mit den Mauerlatten nicht, diese muss vielmehr durch eine Verankerung mit den Stielen, resp. mit dem Mauerwerk gesichert werden, da sonst, wie solches bei oberflächlichem Verbande oft vorkommt, das Dach vom Sturm abgehoben werden kann.

Schaalung.

Zur Schaalung verwendet man trockne 1 zöllige Bretter geringer Qualität, es können selbst Schaalbretter von $\frac{3}{4}$ Zoll Stärke hiezu benutzt werden, wenn die Sparren nicht über $3\frac{1}{2}$ Fufs weit von einander liegen. Bei ungewöhnlich weiter Sparrenlage sind dagegen $1\frac{1}{4}$ zöllige Schaalbretter zu verwenden. Bei dem Verlegen der Schaalbretter werden dieselben gesäumt und möglichst dicht aneinander verlegt, was durch Zusammenstreichen der Bretter leicht, durch Spunden aber vollständiger erreichbar ist. So weit die Dachschaalung über die Umfassungswand hinausragt, muss solche gespundet, oder es müssen statt dessen die Schaalungs-Fugen unterhalb mit Deckleisten so dicht verkleidet werden, das der Wind nicht durch dieselbe unter die Pappdecke treten und dieser gefährlich werden kann. Jedes Schaalbrett wird auf jedem Sparren mit zwei 3 zölligen Nägeln befestigt.

Das an der Traufe zunächst gelegte Schaalungsbrett muß die Sparrenköpfe auf etwa 1 Zoll Breite überragen, wie dies auf Blatt N in Fig. 1 dargestellt ist. Sind die Schaalungsbretter nahtlos, so müssen diese möglichst dicht an einander getrieben, trockene Bretter dürfen dagegen nicht zu dicht verlegt werden, es können bei diesen vielmehr Fugen bis $\frac{1}{8}$ Zoll Weite bleiben. Um bei frischen Schaalbrettern das später eintretende nachtheilige Werfen derselben zu verhindern, werden diese der Länge nach in der Mitte etwas gespalten, wodurch dieselben ihre Spannkraft verlieren.

Sobald die Schaalbretter verlegt sind, werden die durch die ungleiche Stärke derselben an den Fugen hervortretenden Kanten abgetextelt oder abgehobelt, ebenso hervorspringende Astsplitter glatt abgearbeitet.

Da die Bretterschaalung gleichzeitig auch so beschaffen sein muß, daß sie das Gehen auf dem Dache ohne Nachtheil für die Pappe gestattet, so ist es erforderlich, daß erstere nicht nur keine scharfen und spitzigen Erhabenheiten, sondern auch keine so großen Vertiefungen enthält, welche ein Durchtreten der Pappe in diese zulassen. Es wird hierauf nur deshalb noch besonders aufmerksam gemacht, weil es häufiger vorkommt, daß die Schaalbretter, um eine gute geschlossene innere Decken-Ansicht zu gewinnen, mit ihren vollen Flächen nach unten, dagegen die mitunter sehr stark waldkantigen und schaa-lenartig rund erhabenen Flächen nach oben gelegt werden, so daß hiedurch statt der für die Deckplatten erforderlichen ebenen Oberfläche in letzterer Vertiefungen gebildet werden, welche beim Begehen der Dachfläche nach der Eindeckung zu einem Durchtreten der Deckplatten und insbesondere so lange leicht Veranlassung geben, als die Eindeckung noch frisch ist. Hat man nun zur Schaalung des Daches nur ein mangelhaftes Material, und soll die bessere Fläche der Schaalbretter sich in der inneren Unter-Ansicht präsentieren, so müssen die Vertiefungen in der Ober-Ansicht der Schaalungsfläche durch aufgetragenen mageren Lehmörtel, welchem ein Zusatz von Stroh, Lohe, Kaff oder dergl. gegeben werden kann, ausgeglichen werden. Durch Benutzung dieses Hilfsmittels ist es nun auch möglich, die Schaalungen für die Steinpapp-Bedachungen aus Latten herzustellen, doch muß bei deren Verwendung die Abgleichung der Oberfläche durch einen Auftrag der angegebenen Lehmischung, ähnlich aber schwächer wie bei den früher ausgeführten Dorn'schen Dächern, erfolgen und dessen Austrocknung abgewartet werden. Ferner kann diese Lehmischung noch zum Verschluss der Fugen bei der über die Umfassungswände hinausragenden und überhaupt bei solcher Dach-schaalung verwendet werden, welche dem Andringen des Windes ausgesetzt ist, und wo das Durchdringen desselben durch die offenen Fugen verhindert werden soll, indem in allen diesen Fällen die Fugen von der Oberfläche aus mit der durch Befügung faseriger Substanzen entsprechend zubereiteter Lehmischung verstrichen werden.

Deckleisten.

Ist die Schaalung so weit fertig, so werden die \triangle Deckleisten in der Breite der Pappen auf erstere, und zwar in der Richtung von der First nach der Traufkante genagelt, wie dies aus Fig. 2 ersichtlich ist. Die äußere Ansicht des Daches gewinnt etwas dadurch, wenn die Deckleisten jedesmal in der Mitte über den Sparren liegen; dies bedingt jedoch, die Sparrenweite mit der Breite der Pappbogen in Uebereinstimmung zu bringen; in vielen Fällen dürfte dies indess bei der Vertheilung der Sparren unbequem gefunden werden.

Bei dem Aufnageln der Deckleisten ist besonders darauf zu halten, daß dieselben möglichst gerade zu liegen kommen.

Es wird dies leicht dadurch versehen, daß die häufig krumm gezogenen Deckleisten ebenso auf der Schaalung befestigt werden; dies fällt nach beendigter Deckung sehr unangenehm in's Auge und kann mit Leichtigkeit vermieden werden, wenn bei dem Aufnageln in folgender Weise verfahren wird: Die Arbeiter fertigen sich ein Stichmaafs von der Breite der Pappbogen, wie solches in Fig. 3 dargestellt ist, nach diesem werden die Deckleisten an der First und Traufkante verlegt und dann in der Mitte nach einer übergespannten Schnur genagelt. Es geht diese Arbeit hiernach sehr schnell und sicher.

Die Befestigung der Deckleisten auf der Schaalung erfolgt mit 3 bis $3\frac{1}{2}$ zölligen Nägeln.

Zu den Deckleisten werden Latten mit dreieckigem Querschnitt, wovon die untere Seite 3 Zoll, die gleichschenkligen beiden anderen Seiten circa 2 Zoll Breite haben, verwendet. Kleine Abweichungen in diesen Dimensionen sind indifferent. Vor der Ueberdeckung dieser Leisten können die oberen scharfen Kanten etwas gebrochen werden. Diese dreieckigen Leisten werden durch diagonales Trennen von 2 Zoll im Quadrat starken Latten oder durch Trennen starker $\frac{3}{4}$ zölliger Bretter nach den in Fig. 4 punktirten Linien gewonnen. Sollte die Beschaffung oder Herstellung dieser Deckleisten jedoch auf Schwierigkeiten stoßen, so lassen sich auch die gewöhnlichen Latten, mit rechtwinkligem Querschnitt aufgetrennt, hierzu verwenden; diese können überall $\frac{3}{4}$ bis $\frac{5}{8}$ Zoll breit und stark beschafft, müssen jedoch, wie bei Fig. 5 angedeutet, an den oberen Kanten auf $\frac{1}{2}$ Zoll Breite mit dem Zugmesser oder Hobel gebrochen werden. Die durch die Schaalung gedrunghenen Nägel, mit welchen die Deckleisten auf erstere genagelt wurden, sind demnächst an der unteren Fläche der Schaalung umzunieten.

Da die nach dieser Methode eingedeckten Dächer die Dachflächen auch vollständig luftdicht verschließen, so ist in solchen Räumen, wo Dünste und Wasserdämpfe zum Dach hinaufsteigen, auf angemessene Ventilation dadurch Bedacht zu nehmen, daß hierfür entweder zwischen den Sparrenköpfen oder in der First des Daches angemessene Oeffnungen, wie Fig. 6a und 6b andeuten, angebracht werden. Die ersteren sind durch eingesetzte ausgeschnittene Bretter, welche durch Schieber verschließbar gemacht werden können, die letzteren durch kleine Aufsätze von Zinkblech am einfachsten herzustellen.

Es wird hierbei gleichzeitig bemerkt, daß, falls obere Bodenräume und Decken vor den in unteren Räumen sich entwickelnden Ausdünstungen geschützt werden sollen, dies sehr leicht und zweckmäÙig durch Bekleidung der unteren Flächen der Decken mit Steinpapptafeln erreicht wird.

2. Die Deckungsmethode.

Bei der nachfolgend beschriebenen Deckungsmethode sind alle diejenigen Mängel zu vermeiden gesucht, welche sich bei den übrigen verschiedenen Deckungsarten, sowohl bei Metall- als Steinpappdächern, vorfinden, und ist hierbei vorzugsweise der Umstand beachtet worden, daß die ihrer Natur nach sehr verschiedenen Materialien, aus welchen 1) die Unterlage oder die Dachschaalung und 2) das Deckmaterial selbst besteht, theils unter den Witterungs-Einflüssen, theils unter den Temperatur-Einflüssen, welche von dem bedachten Gebäude ausgehen, sich verschieden ausdehnen und zusammenziehen. Es ist deshalb Bedacht genommen, beide Materialien so wenig direct mit einander zu verbinden, daß diese keine nachtheilige Spannung auf einander ausüben und zu einer Beschädigung der Deckplatten führen können. Diese Rücksicht bleibt sowohl bei Herstellung der Metaldächer als auch der Steinpappdächer in den meisten Fällen unbeachtet, und liegt hierin mit der Grund vieler Klagen über die Schadhafteit der Dächer.

Obgleich von den Eingangs bezeichneten Fabrikbesitzern in der Regel die erforderlichen Deckplatten in jeder vorher angegebenen Sparrenlänge geliefert werden, wodurch die Eindeckung wesentlich vereinfacht wird, so ist in Nachstehendem doch hauptsächlich das mit kleineren Deckplatten zu beobachtende Verfahren beschrieben, weil gewöhnlich von anderen Fabriken nur diese geliefert werden.

Nachdem durch die auf die Schaalung genagelten Deckleisten die Dachfläche in, der Deckplattenbreite entsprechende, Bahnen getheilt ist, werden die Deckplatten von der Traufkante aufwärts so zwischen die Deckleisten auf die Schaalung gelegt, daß die obere Platte die untere um mindestens $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll überdeckt, und die Deckplatten sich seitwärts aufgebogen an die Deckleisten legen.*)

Bei Anwendung langer Deckplatten, welche von der First bis zur Traufkante reichen, werden diese rollenartig zusammengelegten Deckplatten in den einzelnen Bahnen zwischen den Deckleisten entweder von der Traufkante aufwärts oder von der First abwärts entrollt und recht gleichmäßig, durch entsprechendes Anziehen der einen oder anderen Seite möglichst straff auf die Schaalung und mit den aufgebogenen Rändern an die Seitenflächen der Deckleisten gelegt. Hierbei ist darauf zu achten, daß der die Traufkante bildende Plattenrand nach seiner Nagelung eine gerade Linie bilde, und müssen hiernach daher die über die Schaalungskante hinausragenden Platten gleichmäßig breit vorgestreckt oder verschnitten werden. Wenn die Schaalung stark geöffnete Fugen hat, oder wenn es bei der Eindeckung windig ist, und auch bei solchen Dächern, zu welchen der Wind später den Zutritt behält, und wo für den Fugenverschluß nichts weiter geschehen ist, empfiehlt es sich, unmittelbar vor der Auflegung der Deckplatten resp. vor deren Entrollen hin und wieder einzelne und hauptsächlich die höher stehenden Schaalbretter in der Kernlinie mit der später beschriebenen Asphaltmischung zu betupfen oder schwach zu bestreichen, da dann die hier aufgedrückten Deckplatten sofort an der Schaalung elastisch anhaften, so daß solche von dem Winde nicht gehoben werden können. Dieses Ankleben darf indessen stets nur auf der Mitte der Schaalbretter stattfinden, niemals auf deren Rändern, weil sonst bei dem späteren Schwinden oder Ausdehnen der Schaalbretter, welches, von der Mitte ausgehend, nach den Seiten zu wächst, eine nachtheilige Spannung auf die Deckplatten ausgeübt werden würde.

Es ist nicht rathsam, die Ueberdeckung der einzelnen Pappen geringer als $2\frac{1}{2}$ Zoll anzuordnen, da sonst bei einer etwa vorkommenden Trennung der beiden Deckplatten durch die sich hier bildende Oeffnung der Regen durch den Sturm leicht aufwärts getrieben werden kann, und empfiehlt sich deshalb eine breitere Ueberdeckung als solider. Die erstere an der Traufkante zu verlegende Deckplatte muß den Rand des ersten Schaalungsbretts um $1\frac{1}{2}$ Zoll überragen. Diese überstehende Fläche wird sodann an der Kante des Traufbretts hinabgebogen und an der Seite desselben in 2 Zoll Entfernung mit großköpfigen Rohrnägeln so festgenagelt, daß der untere Rand der Deckplatte noch circa $\frac{1}{2}$ Zoll unter die Unterkante des Schaalungsbretts hinabreicht. Hiedurch wird für das hinabfließende Regenwasser eine angemessene Tropfkante gebildet, und zugleich verhütet, daß solches an der Unterkante der Schaalung herumfließe. Aus Fig. 1 und 7 ist diese Anordnung bei c deutlicher ersichtlich.

*) Vor dem Gebrauch werden die Pappen behutsam aus den Packeten genommen und, je nachdem solche hart und trocken, etwas mehr oder minder mit warmem Wasser begossen, bis solche leicht biegsam sind.

Reichen bei dem Zulegen die Platten in den einzelnen Bahnen über die First hinaus, so läßt man die nächste Ueberdeckung daselbst auf der nordöstlichen, d. h. der Wetterseite entgegengesetzten Dachhälfte bis gegen 6 Zoll stattfinden; reichen die Platten nur bis an oder in die Nähe der First, so wird die letztere mit so breit geschnittenen Deckplatten abgedeckt, daß an der Wetterseite eine mindestens 6 Zoll, an der anderen eine 4 Zoll breite Ueberdeckung stattfindet. Bei dem ersten Zulegen der einzelnen Deckplatten in den Bahnen aufwärts, wird nun die um $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll überragende Fläche des oberen Bogens, wie bei a Fig. 7, aufgeklappt, damit die sich überdeckenden Flächen etwas lufttrocken werden. Hat das erste Zulegen einer Dachfläche auf diese Weise stattgefunden, so werden die sich um $2\frac{1}{2}$ Zoll überdeckenden zuvor bloßgelegten Flächen der einzelnen Deckplatten mit heißem Asphaltkitt überstrichen und die aufgeklappte Fläche des oberen Bogens gleich hinterher gleichmäßig auf den unteren Bogen, wie bei b Fig. 7, gedrückt, bis solcher bei dem Erkalten des Kitts fest mit diesem verbunden ist; damit dieses Ueberkleben gut werde, die Arbeit aber nicht Zeit raube, wird bis zum Erkalten die Ueberdeckung mit einigen Mauersteinen oder sonst gleichmäßig flachpressenden Gegenständen belastet, welche demnächst von einer Bahn zur anderen in Benutzung genommen werden. Bei kälterer Witterung erfolgt das Festkleben so schnell, daß häufig die Belastung der Ueberdeckung nicht erforderlich wird.

Hat auf diese Weise die Ueberdeckung der Querverbindungen stattgefunden, so wird zum Ueberdecken der Deckleisten mittelst der hiezu besonders gefertigten Deckstreifen geschritten.*)

Dies geschieht in der Weise, daß die seitwärts an der Deckleiste aufgebogenen Ränder der Deckplatten gleichfalls soweit mit heißem Asphaltkitt überstrichen werden, als die Deckstreifen solche überdecken, sodann werden die Deckstreifen mit gleichmäßiger Ueberdeckung nach beiden Seiten fest aufgedrückt und gleich hinterher in 2 Zoll Entfernung mit großköpfigen Rohrnägeln an den Seitenflächen der Deckleisten festgenagelt (siehe Fig. 8). Hierbei sind die Nagelköpfe fest auf die Deckstreifen, aber ja nicht durch diese hindurch zu treiben. Mit dem Auflegen der Deckstreifen wird wie bei der Deckplatte an der Traufe begonnen und aufwärts gearbeitet, und überdeckt der aufwärts folgende Streifen den unteren gleichfalls um $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll. Das Hirn-Ende der Deckleiste an der Traufkante wird durch den am Ende in der Mitte gespalteten und sich nun in 2 Theilen übereinanderlegenden hier vernagelten Deckstreifen abgeschlossen, und die überragenden Spitzen in gleicher Höhe mit dem Tropfrande der Pappen unterhalb der Schaalung abgeschnitten, wie bei Fig. 9 angedeutet.

Statt dieses eben beschriebenen Verfahrens kann man in Betreff der Ueberdeckung der Deckleisten solche auch so anordnen, daß die Deckleiste zuvor bis auf etwa 8 Zoll von der Traufkante auslaufend abgeflacht wird (siehe Fig. 10), so daß die an den Seitenflächen der Leisten aufgebogenen Pappbogenränder sich auf dieser Abflachung allmähig bis zur Schaalung senken, und an der Kante derselben bis $\frac{1}{2}$ Zoll unter dieselbe zur Bildung des Tropfrandes umgebogen werden. Mit dem

*) Bei weit überstehenden Dachflächen und mangelhafter Schaalung ist es gut, die unterste Deckplatte in jeder Bahn vorläufig des oberen Randes, wo solche von dem nächsten Bogen überdeckt wird, in 2zölliger Entfernung auf die Schaalung zu nageln, so daß die Nagelung demnächst von dem folgenden Bogen bedeckt wird. Bei Verwendung langer Deckplatten wird diese Nagelung durch Aufkleben auf das über der Wand liegende Schaalungsbrett ersetzt.

Tropfrande abschließend wird dann der Deckstreifen über die abgeflachte Deckleiste und die hier anschließenden Deckplatten wie zuvor aufwärts gelegt, nachdem letztere ebenfalls mit heißem Asphaltkitt überzogen worden. Es ist hierbei indess darauf Bedacht zu nehmen, daß auf die Länge der abgeflachten Deckleiste die sich hier etwas stauenden Pappträger und Deckstreifen gleichmäßig gelagert und reichlich mit Asphaltkitt verbunden werden. Bei dieser Anordnung tritt das Quer-Profil der dreikantigen Leisten nicht an der Traufkante hervor, und bildet letztere vielmehr eine annähernd gerade Linie.

An den Giebeln freistehender Gebäude werden die Deckplatten der Endbahnen entweder direct um die mit einer Hirnleiste versicherten Hirn-Enden der Schaalungsbretter in gleicher Breite soweit wie an der Traufkante umgebogen, so daß der Tropfrand der Deckplatte $\frac{1}{2}$ Zoll unter die Schaalung reicht, und dann an den Hirnseiten des Schaalungsbrettes, wie in Fig. 11 dargestellt, genagelt, oder es wird am Rande der Schaalung, und zwar mit dieser bündig, eine Deckleiste genagelt, an deren innerer Seite die Pappen der ersten Bahn reichlich bis zur oberen Kante aufgebogen und dann mit etwas breiterem Deckstreifen so überdeckt werden, daß letzterer an der Außenseite über die Hirn-Enden der Schaalungsbretter hinabreicht. Dieser Deckstreifen wird einmal auf der Hirnleiste, auf der anderen Seite aber wie gewöhnlich, wie aus Fig. 12 ersichtlich, genagelt. Das letztere Verfahren ist das zweckmäßigere, da das Werfen der etwa frei überstehenden Schaalung nicht auf die Deckplatten nachtheilig wirken kann.

Anschlußdeckung.

Stoßen die mit Pappe einzudeckenden Dachflächen an den Giebel-Enden oder sonst noch an senkrecht stehende Wände, so ist eine Deckleiste so in die Kehlung zu legen, daß die schmalen Seiten sich resp. an die Dachschalung und die senkrechte Wandung legen, die breitere Fläche aber nach außen kommt. Letztere ist von der Deckplatte so weit zu überdecken, daß solche über diese hinaus mit dem Rande bis an die Wand reicht, wo solche mit etwas Asphaltkitt angeklebt wird. Ueber die so an der Leiste aufgebogene Deckplatte wird ein geeignet breiter Deckstreifen, theils über diese, theils an die senkrechte Wand mit Asphaltkitt geklebt, und der obere Rand des Letzteren rechtwinklig bis 1 Zoll tief in eine geöffnete horizontale Mauerfuge gebogen, hier zunächst mit kleinen Holzkeilen befestigt, und die geöffnete Mauerfuge sodann mit einem steifen Mörtel aus heißem Asphaltkitt und 3 Theilen trockenem Mauer sand glatt zugestrichen; demnächst wird die Ueberdeckung auf der Kehlungsleiste wie gewöhnlich durch Nagelung befestigt. In Fig. 13 ist diese Anordnung dargestellt.

Es ist hierbei vortheilhaft, die lothrechte Bekleidung der Mauerfläche möglichst hoch zu nehmen, weil dadurch das Eindringen der Feuchtigkeit, bei Anspritzen des auf die horizontale Dachfläche aufschlagenden Regens, bei starkem Schneefall etc. von der Mauer abgehalten wird.

Schornsteine.

In ähnlicher Weise wird mit der Umdeckung der Schornsteinkasten, bei denen gerade vorzugsweise sehr viel Sorgfalt aufgewendet werden muß, verfahren. Bei Schornsteinkasten, welche, wie in Fig. 14, aus der First des Daches hervorsteigen, werden diese an den verschiedenen Seiten einfach, wie vorhin angegeben, mit den Kehlleisten eingeschlossen und umdeckt, wobei nur stets darauf zu achten ist, daß die oberen Deckplatten die unteren stets in der Richtung des Wasserabflusses überdecken und keine Ueberdeckung gegen diese Richtung vorkommt.

Liegen die Schornsteine seitwärts der First in den abwärts geneigten Dachflächen, so entstehen insbesondere bei langen Schornsteinkasten an der Firstseite derselben längere, horizontale Kehlungen, welche dem schnellen Abfluß des Wassers hinderlich sind. Hier müssen durch besonders bearbeitete Kehlhölzer die horizontalen Kehlungen gebrochen und diesen ein gehöriges Seitengefälle zum Abfluß des Regenwassers, wie in Fig. 15 angedeutet, gegeben werden. Dann wird mit deren Ueberdeckung, wie bekannt, verfahren.

Statt der vorhin beschriebenen Ueberdeckungsstreifen, welche sich ebenfalls senkrecht an das Mauerwerk schmiegen und mit den Rändern in die horizontalen Mauerfugen eingeschoben werden, kann man diese Ueber- und Anschlußdeckung auch in gleicher Weise mittelst Zinkbleche, welche an den Ecken und Stößen gut verlöthet sind, bewerkstelligen.

Geländerstiele.

Sollen auf dem Dach Geländer- oder andere Stiele aufgestellt werden, so geschieht dies am besten nach geschehener Eindeckung, so daß man immer für die Größe der Zapfen erforderliche Oeffnungen in die Pappe schneidet, dann die richtig verschnittenen unteren Stiel-Enden, welche auf die Pappe zu stehen kommen, mit heißem Asphalt bestreicht und auf die Pappe stellt, demnächst aber noch den Stielanschluf auf dem Dach mit umkleben und genagelten Deckstreifen versichert; oder man durchschneidet die von dem Stiel auf dem Dach bedeckte Grundfläche diagonal, biegt die hierdurch gewonnenen 4 Zipfel am Stiel aufwärts, klebt solche an letzteren mit Asphalt und umdeckt außerdem den Stielanschluf mit einem Deckstreifen.

Kehlungen.

Wo Dächer verschiedener Gebäude unter Winkeln, wie in Fig. 17, zusammenstoßen, bilden sich in den Winkeln vertiefte Kehlungen, welche, weil sich in diesen das abfließende Regenwasser vereinigt, rinnenartig ausgedeckt werden müssen, und bei ihrer Ausdeckung größere oder geringere Sorgfalt erfordern, je nachdem das Gefälle dieser Rinnen geringer oder größer ist, oder die sich hier vereinigenden Wassermengen größer oder kleiner sind.

Mit der Ausdeckung dieser Rinnen wird nun folgendermaßen verfahren.

Je nachdem die Rinne eine größere oder geringere Breite einnimmt, wird solche mit den breit oder lang gelegten Deckplatten von der Traufe nach der First zu, wie gewöhnlich, so ausgelegt, daß die oberen Platten die unteren bis 6 Zoll überdecken. Soll diese Ausdeckung möglichst solide ausgeführt werden, oder ist das Gefälle der Rinne sehr gering, oder die darin abzuführende Wassermenge sehr groß, so wird diese erstere Lage in ganzer Ausdehnung mit heißem Asphaltkitt überzogen und gleich hinterher eine zweite Lage Deckplatten in gleicher Ordnung überklebt. Soll an der Traufe das von der Rinne abfließende Wasser in ein Abfallrohr münden, so ist letzteres an eine Zinkplatte zu löthen, welche um die Oeffnung des Abfallrohrs zunächst auf die Schalung genagelt wird, und sowohl seitwärts als aufwärts der Oeffnung mindestens einen Fuß breit aufliegt. Auf diese Zinkplatte wird die Pappe, welche zuvor mit der entsprechenden Oeffnung für das Abfallrohr versehen ist, mit consistentem Asphaltkitt aufgekittet, und dies bei Anwendung doppelter Deckplatten mit der zweiten Lage wiederholt. Obgleich sich hierdurch eine innige und feste Verbindung zwischen den Deckpappen und den Zinkplatten bewerkstelligen läßt, so ist die sichere Einmündung der Dachrinnen in das Abfallrohr noch besser dadurch erreichbar, daß

über die Zinkplatte zunächst ein in Asphalttheer getränkter Filztrichter, Fig. 16, mit seinem tellerartigen Rande mit Asphaltkitt so aufgeklebt wird, daß der cylindrische Trichteransatz in das Abfallrohr mündet und letzterer an seiner Außenfläche durch Asphalt mit dem Zinkrohr verbunden wird. Ueber diesen zwischengelegten Filztrichter wird sodann die Pappe geklebt. Bei der Verwandtschaft dieser letzteren Materialien ist eine innigere Verbindung für den verschiedenen Temperaturwechsel, als zwischen dem Zink und der Deckpappe gesichert. Die Filztrichter bezieht man für billige Preise von den Hutmachern. Soll für die Dachrinne ein etwas vom Gebäude ableitender Ausguß von Zink oder Weißblech angebracht werden, so ist dieser vor dem Auslegen der Rinne mit Pappe auf die Schaalung zu befestigen und dann mit der aufgeklebten Pappe zu überdecken. Hat die Auslegung der Rinnenkehlung mit Deckplatten stattgefunden, so werden durch Aufnagelung der Deckleisten die einzelnen in der Rinne auslaufenden Deckbahnen gebildet. Die Deckleisten werden hier bis 6 Zoll über die in der Rinne bereits gelegten Deckplatten gestreckt, auf dieser Länge aber bis zum Auslauf abgeflacht. Nach der Befestigung der Deckleisten werden die Deckbahnen zwischen diesen wie gewöhnlich mit den Deckplatten ausgelegt, wobei diese die Deckplatten in der Rinne ebenfalls um 6 Zoll überdecken, nachdem solche in der Richtung der Rinne schräg verschnitten sind. Wie immer, findet diese Ueberdeckung durch Aufkleben vermittelt consistenten Asphaltkitts statt. Aus Fig. 17 ist diese Anordnung ersichtlich.

Wie überhaupt die Verwendung längerer Deckplatten, welche in einem Ende von der First bis zur Traufe reichen, viel vortheilhafter ist, so empfiehlt sich deren Anwendung bei der Ausdeckung der Rinnen und Kehlungen noch um so mehr, da bei diesen die durch die Ueberdeckung der einzelnen Platten entsprechenden den Wasserabfluß hemmenden Erhebungen fortfallen. Für derartige Rinnen-Ausdeckungen fabrizirt die Fabrik indessen auf Verlangen besonders präparirte Asphaltplatten in der angegebenen Rinnenlänge.

Walm- und mehrseitige Dächer.

Bei vierseitigen oder Walmdächern findet die Eintheilung der Deckbahnen nach der in Fig. 17 über dem Gradsparren angedeuteten Disposition statt. Um das Verschneiden der Deckplatten über den Grad- oder Ecksparren zu vermeiden, läßt man diese in die communicirende Deckbahn der anstoßenden Seite überdecken, wie solches die schwachen Linien *ab* andeuten, während die anschließenden Platten dieser Bahnen nach den punktirtten Linien unterfassen.

Statt dieser Anordnung kann man über den Ecksparren auf der Kante der zusammenstoßenden Schaalung auch dreikantige Deckleisten anbringen und an diesen die Deckplatte mit übergedeckten Deckstreifen wie zwischen den einzelnen Bahnen befestigen.

Bei der Deckung 6seitiger, 8seitiger oder Dächer über Gebäuden mit runder Grundfläche sind über die Gradsparren zunächst Deckleisten zu legen (Fig. 18) und an diese für die gleichmäßig vertheilten Deckbahnen die Deckleisten anzustoßen. Bei derartigen Flächen müssen die einzelnen Deckplatten nach der Form der Fläche geschmiegt verschnitten werden; auch findet hier die Abdeckung der Dachspitze am zweckmäßigsten mittelst Zink statt, für welchen ein entsprechend gearbeitetes Bohlstück, welches über die radial nach der Spitze dirigirten Deckleisten greift, als Unterlage aufgenagelt wird.

Dachrinnen.

Die Anbringung der Dachrinnen von Zink oder anderen Metallblechen findet am zweckmäßigsten unterhalb des Tropf-

randes durch Befestigung an den Sparrenköpfen mittelst Trageeisen wie in Fig. 7 statt. Bei dem Befestigen der Trageeisen an den Sparrenköpfen ist auf das der Rinne zu gebende Gefälle, welches möglichst auf 12 Fufs Länge 1 Zoll betragen sollte, Rücksicht zu nehmen.

Die den Sparrenköpfen zugewandte Seite der Rinne muß bis nahe an die Unterkante der über die Sparrenköpfe hinausragenden Schaalung und demnächst die um die Traufkante herabgebogene Pappe mindestens $\frac{3}{4}$ Zoll tief in die Rinne reichen.

Die an den Sparrenköpfen zu befestigenden Trageeisen haben am besten die in Fig. 19 dargestellte Form. Auf das eigentliche, entsprechend gekröpfte Trageeisen wird ein federartig ausgeschmiedetes Stück Flacheisen mit weichen Spitzen aufgenietet, diese letzteren werden dann nach dem Einlegen der Rinne um den Rand der letzteren gebogen. Hierdurch wird der nirgend ganz festgehaltenen Rinne bei dem Temperaturwechsel die nöthige Freiheit für die Ausdehnung und Zusammenziehung gelassen.

Weniger rathsam ist die Anbringung der Dachrinne vorlängs der Traufkante auf dem Dache. Soll dies jedoch geschehen, so ist solche, wie in den Fig. 1 und 10 angedeutet, zu bewerkstelligen. Soweit die Rinne über der Dachfläche liegt, wird die Schaalung zunächst mit Pappen, von der Traufkante aufwärts, belegt, wobei zwischen den einzelnen Bahnen jedoch keine Deckleisten angebracht, sondern die Pappen seitwärts nur 3 Zoll mit zwischen gestrichenem Asphaltkitt überdeckt und direct auf die Schaalung genagelt werden, falls nicht lange Deckplatten verwendet und diese in der Längenrichtung der Schaalbretter verlegt werden. Auf diese Deckung werden sodann die aufwärts gebogenen federartigen Trageeisen von Flacheisen genagelt, diese, so wie die Nagelung, mit Asphaltkitt, resp. Anstrich, überzogen und nun die Rinnenbleche eingelegt. Bei Befestigung der Trageeisen ist darauf Bedacht zu nehmen, daß der Wasserlauf in der Rinne das nöthige Gefälle erhält; es müssen solche daher, von der Traufkante aufwärts, in der Richtung des Wasserlaufs sich immer mehr der Traufkante nähern. Die eingelegten Rinnenbleche müssen soweit aufwärts reichen, daß das in der Rinne aufstauende Wasser nicht über den Rand der Rinnenbleche zurücktreten kann. Es wird hier nochmals bemerkt, daß, soweit die Rinne aufwärts die Schaalung bedeckt, diese zunächst mit Pappe gedeckt resp. unterdeckt sein muß, damit vorkommende Schäden in der Rinne nicht zu Lecken im Dache Veranlassung geben. Demnächst werden für die in die Rinne ausmündenden Deckbahnen die Deckleisten gelegt, je nach Umständen hinreichend weit über die Rinnenbleche gestreckt und nach den Enden zu abgeflacht, sodann die Deckplatten von der Rinne aufwärts verlegt, jedoch so, daß die Rinne mindestens 6 Zoll überdeckt sein muß. Die Verbindung zwischen der Pappe und den Rinnenblechen erfolgt durch consistenten Asphaltkitt. Sollen Rinnen vorlängs und innerhalb der Attiken der Umfassungsmauern placirt werden, was indess nicht zu empfehlen ist, so sind von den Brechpunkten des Rinnengefälles ab bis zum Ausfluß der Rinnen auf die Sparren Aufschieblinge zu legen, welche in den Höhen- und Längenmaassen, nach dem Abfluß-Ende der Rinne zu, entsprechend abnehmen und hierdurch eine entsprechende Unterlage für die Schaalung und abfallende Rinnenkehlung bilden. Diese Rinnen werden dann in der bereits vorbeschriebenen Weise mit doppelten Platten oder mit besonders gefertigten langen Rinnenplatten ausgedeckt, und mit neuem doppelten Asphaltüberzuge versehen. Sollen diese Kehlungen mit Metalldeckung versehen werden, so kann dies auch geschehen; bei diesen kann man die Anordnung aber

auch in der in Fig. 20 angedeuteten Weise treffen, wobei nur darauf zu halten ist, daß die Metalldeckung einerseits unter der Pappdeckung bis über den höchsten Wasserstand in der Rinne, andererseits bis zur Mauerbrüstung hinaufreicht.

Als zweckmäßiger empfiehlt es sich indessen, die Rinnen nicht hinter die Umfassungsmauern, sondern über dieselben hinaus, über das Hauptgesims zu legen, wie dies in Fig. 21 dargestellt ist. Hier ist unterhalb der Rinne bis zu den Sparrenköpfen hinaus das Hauptgesims und das Mauerwerk noch besonders abzudecken, damit Lecke in der Rinne nicht auf das Mauerwerk wirken können.

Wegen der geringeren Dehnbarkeit und größeren Festigkeit ist Pontonblech zu den Metallrinnen zu empfehlen, dagegen die Benutzung des Zinks zu diesem Zwecke zu vermeiden.

Ueberdeckung Dorn'scher Dächer.

Von den vor etwa 15 bis 20 Jahren in Anwendung gebrachten sogenannten Dorn'schen Bedachungen sind wegen ihrer Mängel bereits viele wieder beseitigt, doch auch noch manche vorhanden, diese letzteren zum großen Theile indess nur durch kostspielige Reparaturen, Leinwands- und Asphaltüberzüge nothdürftig erhalten. Eine nachhaltige Dauerhaftigkeit dieser Dächer ist nur durch Ueberdeckung mit Dachpappe zu sichern und zu deren Anwendung um so schneller zu schreiten, als das Holzwerk durch die Einwirkung der durchdringenden Feuchtigkeit zu bald zerstört wird. Wo letzteres noch nicht eingetreten ist, wird die vorhandene Dorn'sche Decklage als Dachschaalung betrachtet und belassen, und diese, nachdem die in derselben vorhandenen Risse und Löcher durch mit Sand gemischten Lehmbrei zugestrichen und geebnet, und diese Stellen trocken sind, nach der oben gegebenen Anweisung mit Pappe überdeckt, indem zunächst durch Aufnagelung der \triangle Deckleisten die Deckbahnen gebildet und zwischen diese die Deckplatten gelegt werden. Die Befestigung der Deckleisten muß durch hinreichend lange Nägel, welche durch die Dorn'sche Lehmlage und die Lattenschaalung resp. bis in die Sparren reichen, geschehen.

Sehr häufig findet man die alten Dorn'schen Dachflächen mit kleinen Kieseln übersät, welche auf ersteren pockenartige Erhöhungen bilden; diese müssen vor Aufbringung der Pappdecken beseitigt, event. hineingeklopft und unschädlich gemacht werden.

Diagonaldeckung.

Ist die Dorn'sche Decklage noch gut erhalten, glatt und fest, so kann in solchem Falle, und wenn es auf Kostenersparung ankommt, statt der Leistendeckung auch die Diagonaldeckung, wie solche in Fig. 22 dargestellt ist, angewendet werden.

Hierbei überdecken die oberen Bogen die unteren um mindestens 2 Zoll, wobei die Ueberdeckung durch zwischengestrichenen Asphaltkitt geklebt und dann genagelt, die Nagelung alsdann wieder mit Asphaltkitt überzogen wird. In Fig. 22 bezeichnen die punktirten Linien die Ränder der überdeckten unteren Deckplatten.

Die Deckung beginnt an der der Wetterseite zugewendeten Giebel-Ecke der Traufkante mit einem diagonal durchschnittenen Bogen, welcher mit seiner langen Seite, wie bekannt, um die Kante des ersten Schaalungsbrettes gebogen und genagelt wird. Die an die Umgrenzungslinien des Daches schiefsenden Bogen müssen hierbei besonders zugeschnitten und die abgeschnittenen Ecken zum Wiedergebrauch zur Hand gelegt werden. Nach beendeter Deckung wird sodann der weiter unten beschriebene Ueberzug aufgebracht.

Horizontaldeckung.

Die Diagonaldeckung, welche früher anderweitig vielfach unmittelbar auf der Schaalung verlegt ward, ist unter allen Methoden die unvollkommenste, und wird leider jetzt noch von Unkundigen mehrfach angewendet. Kommt es auf äußerste Kostenersparnis und besonders auf Ersparung der Deckleisten an, so kann dies und ein besseres Dach, als vermittelt Diagonaldeckung, durch Horizontaldeckung erreicht werden, indem bei Verwendung langer Deckplatten diese auf der Schaalung gleichlaufend mit derselben so verdeckt werden, daß während bei der Leistendeckung die Deckbahnen von der First nach der Traufe, hier die Deckbahnen parallel mit der Traufe laufen. Die erste Deckplatte wird an der Traufe verlegt und diese sowohl an der Traufkante als auch an dem oberen Längsrande genagelt; dann wird die zweite Deckplatte oberhalb der ersteren und diese um $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll überdeckend verlegt, längs des oberen Randes ebenfalls auf die Schaalung genagelt, mit dem unteren Rande in der Breite der Ueberdeckung jedoch auf die erste Platte geklebt. In gleicher Weise fährt man bis zur First fort, der Art, daß die Platten in den einzelnen Bahnen nur an dem oberen überdeckten Rande auf die Schaalung genagelt, mit dem unteren überdeckenden Rande aber auf die nächst folgende Platte geklebt werden, durch welche Befestigung nur eine einseitige directe Verbindung mit der Schaalung hergestellt wird, so daß die Bewegungen, welche mit letzterer vorgehen, nicht so nachtheilig auf die Deckplatten wirken können.

Deckung stark geneigter Dächer.

Sollen stark geneigte Ziegel-, Stroh-, Rohr- oder Schindeldächer durch Pappdächer ersetzt werden, um erstere dadurch bei dem Mangel guter Dachziegel oder eines hinreichend stabilen Gespärres für Aufbringung eines Doppel- oder Kronendaches zu verbessern, letztere feuersicher herzustellen, so bedarf es hierfür zunächst einer Zwischennagelung von Latten, damit eine der Bretterschaalung ähnliche Unterlage gewonnen wird, oder der Aufbringung letzterer. Bei der Lattenschaalung sind jedoch nur geschnittene, nicht Spaltlatten zu verwenden, auch dürfen erstere nicht gegen einander hervorragen; wo dies der Fall ist, müssen die hervorstehenden Kanten abgetexelt werden. Demnächst wird mit der Deckung in der bereits beschriebenen Manier vorgeschritten. Bei der starken Neigung dieser Dächer, welche das freie Betreten der Schaalung nicht zulassen, bedürfen die Arbeiter jedoch noch besonderer Deckleitern, wenn nicht so lange Dachleitern zur Stelle sind, welche von der Erde bis zur First reichen. Diese Deckleitern, Fig. 23, sind sehr leicht dadurch herzustellen, daß entweder bereits vorhandene Leitern von der Länge der Dachbreite an dem oberen Ende mit hinreichend starken eisernen Winkeln versehen und mit diesen über die Dachfirst gehängt und auf der Schaalung nach dem Fortschritt der Arbeit bahweise weiter gelegt werden. In Ermangelung auch solcher Leitern kann man sich durch Benageln eines Brettes von der Breite des Daches mit Latten ein geeignetes Trittbrett, Fig. 24, welches oben ebenfalls mit eisernen Winkeln zum Aufhängen an die Dachfirst versehen wird, beschaffen. Vermittelt dieser Leitern wird die Dachfläche auf allen Punkten leicht zugänglich; doch thut man besser, um das häufige Verlegen der Leitern zu ersparen und die mit Pappe überdeckte Fläche vor Beschädigung zu schützen, die Deckung in jeder Deckbahn sogleich ununterbrochen fertig zu machen, d. h. nachdem die \triangle Deckleisten für eine Deckbahn aufgenagelt sind, solche mit den Deckplatten auszulegen, auf den Leisten mit den Deckstreifen zu überdecken, zu nageln, dann die Nagelung und

demnächst die ganze Deckbahn mit der Asphaltmischung zu überziehen und abzusanden.

Findet man dies Verfahren zu unbequem, so kann man auch von dem Dachboden aus die Deckung bewerkstelligen. Dies kann jedoch nur in der Art geschehen, daß die Dachschalung nicht vorher fertig, sondern nur soweit hergestellt wird, als von dem Boden aus solche überdeckt und hiermit vorgeschritten werden kann. Man beginnt mit der Schaalung an der Traufe vorlängs des ganzen Daches und verlegt diese in Breiten von circa 3 Fufs. Ueber diese werden sodann die sämtlichen Deckbahnen durch Aufnagelung der Deckleisten an der Traufkante abgetheilt, diese gleich hinterher mit Papp in der ganzen Länge des Daches eingedeckt und mit dem Asphaltüberzuge versehen, so daß in dieser Breite die Deckung vollständig ausgeführt wird. Demnächst wird mit der Zulegung der Schaalung von der Traufe nach der First zu und mit deren Eindeckung absatzweise vorgeschritten, wobei die Schaalbretter unter die überstehenden Deckleisten geschoben und letztere erst auf der fertigen Schaalung festgenagelt werden. Die Ueberdeckung der First muß vermittelst Leitern, oder einer auf dieser anzubringenden ambulanten Bank, wie durch Fig. 25 angedeutet, bewirkt werden.

Bei Verwendung langer Deckplatten wird die Deckung vom Dachboden aus auch wieder wesentlich erleichtert, wenn diese Deckplatten in der Richtung der Latten oder Schaalbretterlage verlegt werden und mit der ersten Deckbahn vorlängs der Traufe begonnen und nach der First zu so fortgefahren wird, wie dies bei der vorhin beschriebenen Horizontal-Deckung auf flachen Dächern angegeben worden.

Deckung ohne Deckstreifen.

Schließlich ist noch zu bemerken, daß bei provisorischen Bedachungen auch die Deckstreifen dadurch erspart werden können, daß die Deckplatten aus den Nachbarbahnen soweit über die Deckleisten fortreichen, daß solche an der inneren Seite der dreikantigen Latten, die an diesen aufgebogenen Deckplatten ähnlich wie die Deckstreifen überdecken und dann an dieser Seite genagelt werden, wodurch nur an der einen Seite der Latte eine Nagelung stattfindet. Hierbei muß der über die Deckplatten hinweg reichende Bogen auch an der anderen Seite dicht an die Lattenfläche und unmittelbar hinter dieser auf die Schaalung gelegt werden, damit solcher keine gespannte und hohle Lagerung erhält, welche letztere bei einem Betreten des Daches das Zerreißen der Deckplatten herbeiführen würde.

Damit bei der Handhabung der Pappen diese nicht an die Hände der Arbeiter kleben, dürfen die Hände nur ab und zu mit Oel bestrichen werden, womit sie sich denn auch leicht reinigen lassen.

3. Der Ueberzug.

Hat die Zulegung der Dachfläche mit den Deckplatten, die Ueberklebung derselben in den Horizontalfugen, die Aufklebung der Deckstreifen und Aufnagelung auf die Deckleisten stattgefunden, so wird zunächst die sämtliche Nagelung bei trockner Witterung mit dem heißen Asphaltüberzuge versehen, um diese gegen die Einwirkung der Feuchtigkeit möglichst zu schützen; demnächst werden auf 2 Zoll Breite die Horizontalfugen der Ueberdeckung, sowie alle diejenigen Kehlungen, wo sich das Wasser beim Abflufs sammelt, mit heißer Asphaltmischung überstrichen, mit trockenem, scharfem Sande schwach abgesandet und dann zum Überziehen der ganzen Dachfläche geschritten. Hierzu muß mindestens trockene, wenn möglich warme Witterung gewählt werden.

Dieser Ueberzug wird aus 1 Maafstheil Steinkohlentheer, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Maafstheilen Kalk- oder Kreidepulver und $\frac{1}{4}$ Maafstheil Asphalt oder Kohlenpech in der weiter unten angegebenen Weise bereitet. Ist die Dachfläche gehörig von Staub und Sand gereinigt und die Pappdecke trocken, so wird dieser Ueberzug recht heiß, mit einem großen Pinsel gleichmäßig, doch nicht zu dünn, aufgestrichen, und dieses durch einen zweiten Arbeiter gleich hinterher mit gesiebttem, recht trockenem, wo möglich warmem, scharfem Mauerande gleichmäßig und reichlich überstreut. Je heißer der aufgestreute Sand aufgebracht wird, um so besser wird der Ueberzug. Bei kalter Witterung verdickt sich die aufzustreichende Masse in dem Gefäß sehr bald, und erhält man solche dadurch längere Zeit dünnflüssig, wenn ab und zu heiße Steine in das Gefäß gelegt werden.

Der zum Ueberstreuen bestimmte Sand muß durch Sieben von allen Steinchen befreit werden, darf auch keinen Staub enthalten. Das Ueberstreuen selbst muß unmittelbar hinter dem Ausstreichen des Ueberzuges bahnweise geschehen, damit das Betreten der frisch gestrichenen Fläche vermieden werde. Sobald der Ueberzug trocken ist, wird der von diesem nicht gebundene, sondern lose aufliegende Sand rein abgefegt.

Diejenigen Kehlungen, welche Dachrinnen bilden, sowie die letzteren, welche mit Papp eingedeckt sind, werden vor dem Aufbringen des letzten Ueberzuges noch mit einem consistenten Asphaltüberzuge, und wenn die Rinnen geringes Gefälle haben, hiermit zweimal versehen, und jedesmal gehörig abgesandet; vor dem Aufbringen des zweiten Ueberzuges muß der erstere trocken und erhärtet, auch der nicht gebundene, sondern lose aufliegende Sand scharf abgefegt sein.

Die Zubereitung der Mischung zum Ueberziehen der ganzen Dachfläche geschieht in folgender Weise. In einem eisernen oder kupfernen Kessel oder Grapen wird der wasserfreie Theer zum Kochen gebracht, diesem zunächst der in eigroße Stücke geschlagene Asphalt oder Pech und dann das Kalkmehl successive, unter stetem Umrühren, zugesetzt, bis eine innige Vereinigung zwischen den verschiedenen Substanzen durch das Kochen stattgefunden hat. Diese Mischung wird vermittelst Schöpfkellen in Eimer von Eisenblech oder Holz gethan und schnell zur Arbeitsstelle gebracht. Das Kochen des Theers erfordert eine gewisse Vorsicht, damit solcher nicht überkoche und mit der Flamme in Berührung komme, in welchem Falle der ganze Inhalt vom Feuer ergriffen und verzehrt wird, auch für die Umgebung Feuergefahr entstehen kann. Am zweckmäßigsten sind hierzu solche Grapen, welche, mit flachen Rändern, über Heizöfen von Eisenblech gestellt und unter dem übergreifenden Rande mit Lehm luftdicht verstrichen werden, so daß der etwa übersteigende Theer nicht mit dem Feuer in Berührung komme. In Ermangelung eines solchen Gefäßes und bis dahin, daß man mit dieser Arbeit vertraute Arbeiter hat, thut man wohl, das Theerkochen absondert von feuerfangenden Gegenständen vorzunehmen, den Grapen auch nur auf $\frac{1}{3}$ zu füllen, und für den Fall, daß durch Unaufmerksamkeit dennoch ein Ueberkochen vorkommen sollte, einige alte nasse Säcke in der Nähe zu halten, mit welchen das Gefäß, falls dessen Inhalt vom Feuer ergriffen wird, schnell überdeckt werden kann. Obgleich diese Vorsichtsmaafsregeln bei einiger Aufmerksamkeit, und sobald man sich von dem Verhalten der Materialien durch einmaligen Versuch unterrichtet hat, überflüssig sind, so scheint es doch nicht unangemessen, zur Begegnung aller Eventualitäten hierauf besonders aufmerksam zu machen.

Das Kalkpulver gewinnt man dadurch, daß an der Luft zerfallener Kalk gesiebt wird. Durch Besprengen an die Luft

gelegten gebrannten Kalks mit Wasser kann man dessen Zerfallen befördern. Das so gewonnene Kalkpulver muß vor der Verwendung jedoch vollständig getrocknet sein. Auf der Fabrik wird dieses Kalkpulver durch Zerstampfen und Mahlen von rohen ungebrannten Kalksteinen hergestellt. Pulverisirte trockne Kreide (Schlemmkreide) kann ebenfalls statt des Kalkpulvers verwendet werden.

Der Asphaltkitt zum Ueberziehen der Nagelung der Rinnen und Kehlungen, sowie zum Aufkleben der überdeckenden Pappbogen auf die unteren, wird durch Zerschmelzen von zerschlagenen Asphaltstücken in siedendem Steinkohlentheer gewonnen, und je nach dem Zusatz von mehr oder minder Theer weniger oder mehr consistent und nach dem Erkalten fest. Gleiche Mengen beider Substanzen mit einander verbunden, geben einen recht consistenten Asphaltkitt, doch kann für einzelne Zwecke der Zusatz von Asphalt noch größer sein.

Ein Surrogat für diesen Asphaltkitt wird durch die Verbindung von Theer, Steinkohlenpech und Kreide- oder Kalkpulver gewonnen, indem auf 1 Theil Theer, 1 Theil Pech und 1 Theil Kalkpulver genommen und diese Materialien dadurch vereinigt werden, daß nach dem Schmelzen des zerschlagenen Pechs im siedenden Theer das Kalkpulver successive zugesetzt wird.

Der Kalk bindet die harzigen und öligen Bestandtheile in dem Theer und Pech und verhindert deren Verflüchtigung an der Luft, aus diesem Grunde ist derselbe ein nothwendiges Erforderniß.

Sowohl die zum Aufstreichen des Asphaltkitts erforderlichen kleineren, als auch die zum Aufstreichen des Theerüberzuges nöthigen größeren Pinsel dürfen nicht gepicht, sondern müssen mit Draht gebunden sein, weil die durch das Pichen bewirkte Befestigung in den heißen Mischungen schmilzt und die Pinsel dann auseinander fallen.

Nachträglich wird hierbei noch bemerkt, daß das Gehen auf den frischen Pappen während der Arbeit mit größter Vorsicht geschehen und möglichst vermieden werden muß, die Arbeiter auch nicht solche Fußbekleidung haben dürfen, welche mit Nägeln oder Eisen beschlagen oder so geformt sind, daß solche Eindrücke auf der Pappe verursachen. In den Richtungen, wo ein öfteres Gehen für die Handlanger nicht zu vermeiden ist, werden am zweckmäßigsten Laufbretter auf die Pappen gelegt oder dieselben mit Sand bedeckt.

4. Die Unterhaltung der Dächer.

Die Unterhaltung gut und sorgfältig eingedeckter Dächer verursacht nur unbedeutende Mühe und Kosten, darf jedoch nicht ganz außer Acht gelassen werden, um die unveränderte Dauerhaftigkeit des Daches sicher zu stellen. Zu diesem Zweck ist es vortheilhaft, wenn etwa alle 5 Jahre das Dach einen Ueberzug von heißem Steinkohlentheer mit einem Zusatz von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Theilen Kalkpulver erhält, welcher bei trockner Witterung aufgestrichen und, wie bekannt, gleichmäßig abgesandt wird.

Sind durch irgend welche Veranlassung die Deckplatten beschädigt und diese etwa durchlöchert, so werden entweder die beschädigten Deckplatten ausgewechselt, indem die Ueberklebung durch eine zwischengeschobene heiße Mauerkelle gelöst und die Nagelung herausgenommen wird, oder die Löcher werden dadurch gedichtet, daß die Umgebung der Löcher vermittelst eines aufgelegten heißen Steines angewärmt, dann mit Asphaltkitt überstrichen, und mit mehreren Lagen in heißem Steinkohlentheer getränkten Packpapiers überklebt und die so gebesserte Stelle überstrichen und abgesandt wird.

Hat sich die Ueberdeckung an den Horizontalfugen ge-

löst, so wird der zwischengestrichene Asphaltkitt durch eine erhitzte und zwischengeschobene Mauerkelle flüssig gemacht, die gelöste Stelle hierauf niedergedrückt und bis zum Erkalten mit einem schweren Gegenstande belastet.

Bei denjenigen Dächern, welche mit langen von der First bis zur Traufe reichenden Deckplatten eingedeckt sind, ist es bei größeren Beschädigungen, wo die zuletzt beschriebene Ausbesserung nicht zulässig erscheint, nicht nöthig, die ganzen Deckplatten auszuwechseln, sondern es wird der beschädigte Theil in der Breite der Deckbahn bis an die Deckleisten herausgestemmt, und dieser Theil durch ein um 6 Zoll längeres Stück ersetzt, welches in gleicher Weise, wie bei der Eindeckung mit einzelnen Deckplatten so eingeschoben wird, daß es aufwärts 3 Zoll unter und abwärts 3 Zoll über die liegenden Theile der alten Deckplatten greift und mit diesen Theilen in den Ueberdeckungsflächen zusammengeklebt, an deren Deckleisten aber wie gewöhnlich unter den zuvor gelüfteten Deckstreifen befestigt.

Alle dergleichen Reparaturen sind mit Leichtigkeit durch jeden einigermassen verständigen Arbeiter auszuführen.

Einige Bemerkungen über die Gewölbeconstruction des antiken Rom.

Wie oft auch die Reste des antiken Rom Gegenstand der Untersuchung und Besprechung waren, immer von neuem wendet sich die Aufmerksamkeit des Beobachters diesen Zeugen einer großartigen Vergangenheit zu, um sie zu bewundern und an ihnen zu lernen. Bei dem Durchwandeln dieser weitläufigen Ruinen gelangt man bald zu der Ueberzeugung, daß die Bauten der späteren Zeiten schwerlich Räume aufzuweisen haben, welche an grandioser Einfachheit in der Anlage den Vergleich aushielten mit denen der römischen Kaiserzeit, und auch wenige ihnen hinsichtlich der Weite des überdeckten freien Raumes an die Seite gesetzt werden können. Sehr nahe liegt daher dem Architekten die Frage nach den Constructions-Mitteln, mit deren Hülfe diese freien Räume überdeckt wurden. Diese Frage führte mich zur näheren Untersuchung der Thermen, der sogenannten Basilika des Constantin und der Kaiserpaläste; Gebäude, in deren Verfall die Constructions dem Auge bloßgelegt sind.

Ich erlaube mir einige Resultate dieser Untersuchungen hier vorzulegen, um die Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand zu lenken, der, wenn auch Einzelnen bekannt, bisher nicht die allgemeine Beachtung gefunden, welche er verdient.

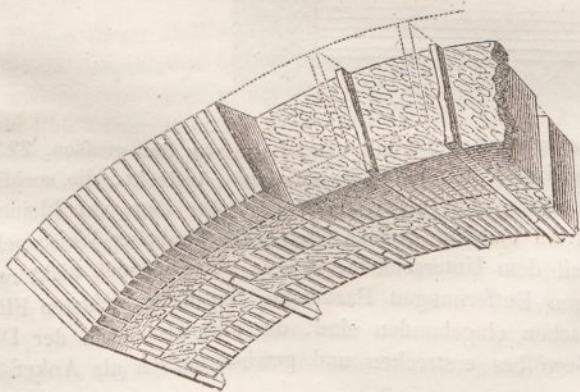
Die erwähnten Gebäude sind sämtlich Backsteinbauten oder besser gesagt Mörtelbauten, da die Constructions vorzugsweise auf die Bindekraft und Festigkeit des Mörtels basirt sind, im Gegensatz von den Backsteinbauten der neueren Zeit diesseits der Alpen, bei denen die Festigkeit des Werkes vorzugsweise in der richtigen statischen Lagerung und dem sorgfältigen Verbands der Backsteine gesucht wird. Dieser Unterschied ist bei der richtigen Beurtheilung der römischen Bauten nicht aus dem Auge zu verlieren.

Die Vortrefflichkeit des Mörtels in allen römischen Bauten ist bekannt; in Rom selbst ward und wird dieselbe noch heutigen Tages durch Anwendung der Puzzolanerde erlangt. Dieser Puzzolanmörtel ist schnell bindend und erlangt sehr bald eine große Festigkeit, ohne beim Erhärten zu schwinden, weshalb er in den Fugen ohne Nachtheil in größerer Masse verwendet werden konnte, und große Mauertheile, selbst ganze Gewölbe in Mörtelguß (*muro in sacco*) herzustellen waren, die alsbald

als eine zusammenhängende feste Masse auftraten. Dem gewöhnlichen Mörtel unserer neueren Backsteinbauten mangeln diese Eigenschaften, er erhärtet langsam, schwindet beim Erhärten und darf daher nur in geringer Quantität angewendet werden; Gufswerk in Gewölben muß bei diesem Mörtel ganz ausgeschlossen bleiben.

Die zu den Haupt-Constructionstheilen verwendeten römischen Backsteine sind von einem sehr guten, sorgfältig bearbeiteten und sehr scharf gebrannten Thon, in jeder Hinsicht ein vortreffliches Material. Die Dicke ist, wie noch heut zu Tage, nur gering, $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll; doch findet man auch welche von 1 Zoll und andere bis zu 2 Zoll Dicke. Für die verticalen Mauern ist die Länge gewöhnlich 10 bis 11 Zoll, die Breite 8 Zoll; jedoch kommen auch Bindesteine von 22 Zoll Länge vor. Diese Steine sind zur Bekleidung der verticalen Mauern verwendet, um an beiden Seiten ebene glatte Flächen oder genaue scharfe Kanten und Winkel darzustellen, sie sind meistens den langen Weg gelegt mit verwechselten Stosfugen, so daß diese Verkleidung nur 8 Zoll tief reicht, jedoch sind dazwischen auch Steine nach der Tiefe der Mauer gelegt, um als Anker oder Bindesteine zu dienen. Häufig findet man Lagen von Steinen, die nach hinten zu einem Dreiecke verhauen oder geformt sind, so daß die einzelnen Schichten sägeförmig gezackt erscheinen, zur bessern Verbindung mit dem dahinter liegenden Mauerkörper; in Entfernungen von 2, 3 bis 4 Fufs der Höhe nach kommen Lagen der vorerwähnten langen Bindesteine vor. Die Mörtelfugen sind meist $\frac{3}{4}$ Zoll, mitunter auch wohl 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll stark. Der Mauerkörper zwischen diesen Verkleidungen besteht aus Mörtelwerk, in welches Backsteinstücke und auch Tuffstein ohne besonderen Verband eingelegt sind; jedoch kann man bemerken, daß diese Füllmasse in horizontalen Lagen aufgeführt und abgeglichen ist.

Die Backsteine zu den Wölbungen sind 21 bis 22 Zoll lang, 8 Zoll breit und $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, ebenso vortrefflich wie die vorbeschriebenen bearbeitet; außerdem kommen noch Bindesteine von 22 Zoll Länge und Breite und $1\frac{1}{2}$ Zoll Dicke vor. Von diesen Gewölbsteinen sind stets die Stirnflächen der Bogen in Maueröffnungen aufgeführt, und zwar so, daß die Steine mit ihrer Länge in der Richtung des Radius, also normal zur Wölbungs-Linie liegen, und auch hier gewissermaßen eine 8 Zoll starke Verkleidung des Bogenkörpers bilden. Selbst die kleinsten Bogen haben daher eine 22 Zoll hohe Bogen-Einfassung; bei großen Bogenöffnungen sind wohl zwei Ringe übereinander gewölbt, aber ohne Verband unter sich, es scheint der untere immer als Lehrbogen für den oberen gedient zu haben. Bei Bogenöffnungen, die große Mauermassen unter sich haben, z. B. bei der Aqua Claudia, kommen auch drei und vier Ringe übereinander vor, doch scheint dies mehr decorativ als constructiv zu sein. Die erforderliche Keilform der Steine ist durch die Mörtelfuge ausgeglichen, die sich daher bei kleinen Bogen am äußeren Contour bisweilen bis zu 2 Zoll öffnet.



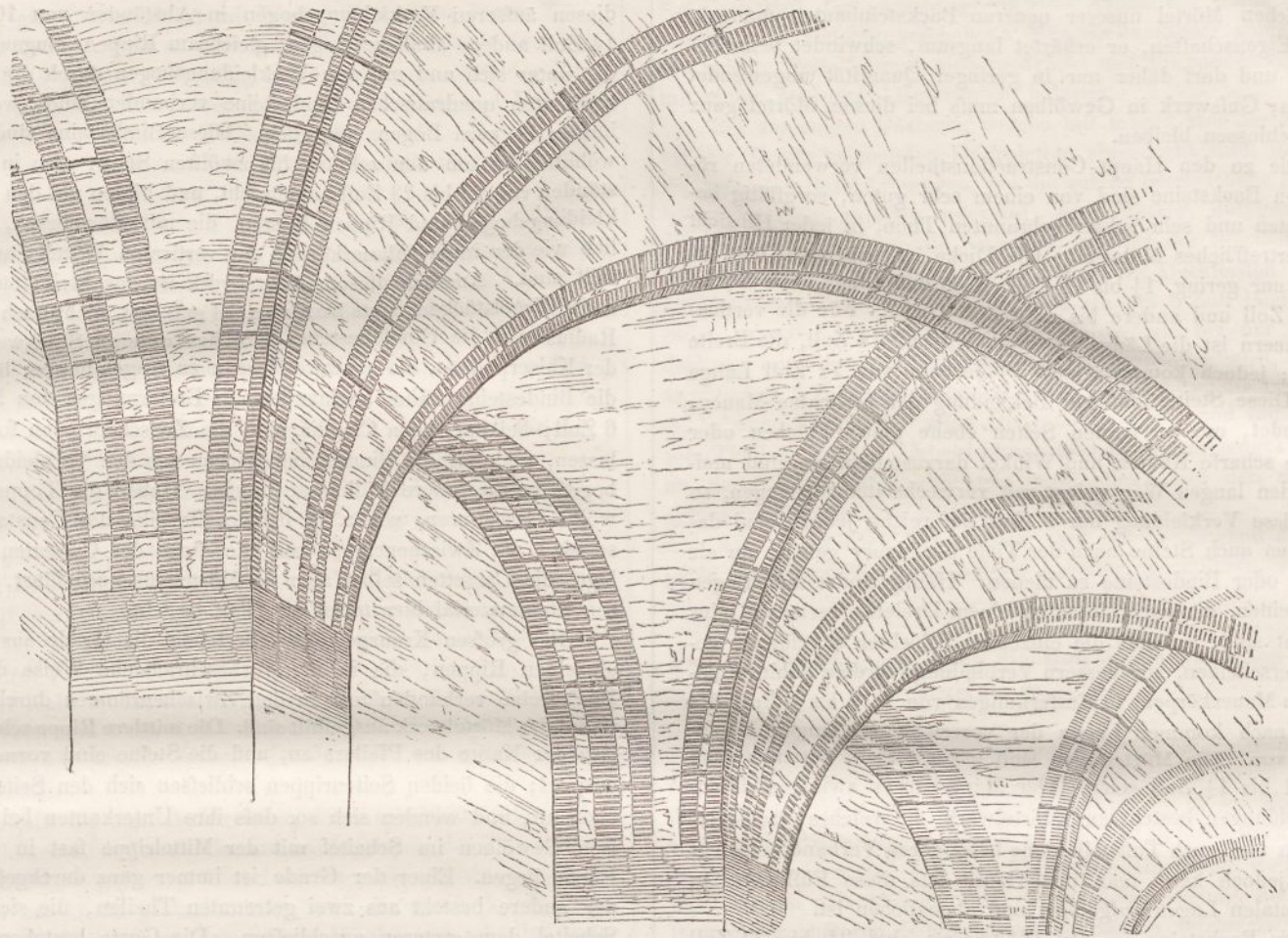
VII.

In starken Mauern und bei Tonnengewölben sind zwischen diesen äußeren Verkleidungsbogen in Abständen von 10 bis 14 Zoll andere ähnliche Bogen, gleichsam Rippen, eingewölbt, die unter sich und mit den Verkleidungsbogen durch die vorerwähnten quadratischen Bindesteine verbunden sind, welche immer in zwei Bogen eingreifen. Diese Bindesteine sind gewöhnlich je um den zehnten bis zwölften Stein, also in Abständen von 22 bis 23 Zoll angebracht, und bilden mit den Verkleidungsbogen und Rippen Kasten, die mit Mörtelwerk, ähnlich wie der innere Mauerkörper der verticalen Wände, ausgefüllt sind. Auch in diesem Mörtelwerk ist das Steinmaterial, meist Ziegelstücken, stets horizontal gelagert, nicht nach dem Radius wie die Gewölbsteine. In den unteren Stockwerken der Kaiserpaläste, die schwere Massen zu tragen hatten, liegen die Bindesteine näher aneinander, in Entfernungen von 5 bis 6 Zoll; bei der Aqua Claudia sind die Zwischenrippen fortgelassen, und nur die Bindesteine reichen von den Verkleidungsbogen in die innere Füllmasse hinein. Haben die Tonnengewölbe Cassetten, wie z. B. bei der Basilika des Constantin, so sind die Zwischenrippen auf die Stege der Cassetten verlegt, die Cassetten selbst aber in Mörtelgufs ausgeführt, dessen Steinmaterial hier meist aus Tuff besteht.

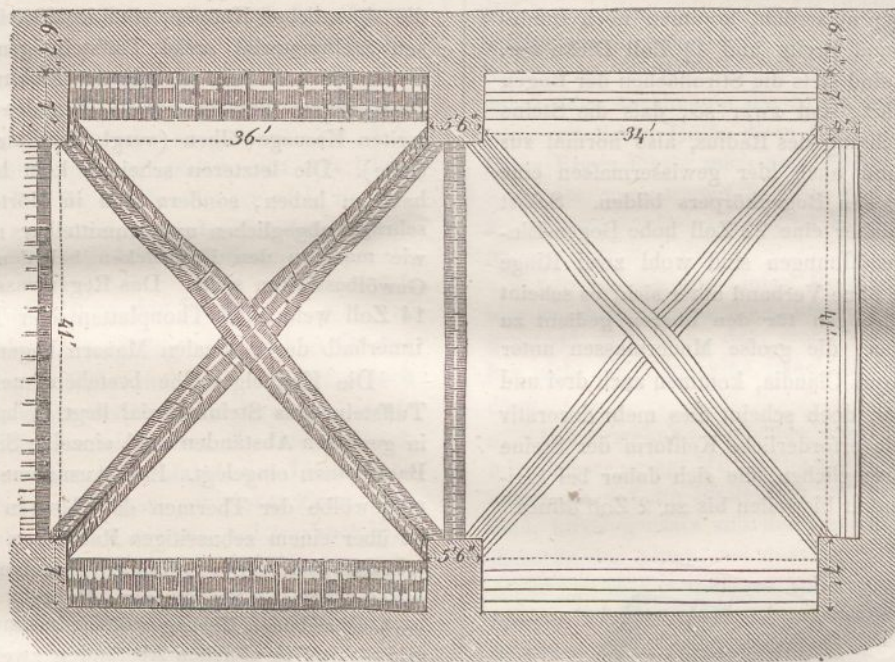
Bei großen Kreuzgewölben bestehen die Grade aus drei einzelnen Rippen, die in der vorbeschriebenen Weise durch Bindesteine verbunden und in den Zwischenräumen durch horizontales Mörtelwerk ausgefüllt sind. Die mittlere Rippe schließt sich der Kante des Pfeilers an, und die Steine sind vorne zugespitzt; die beiden Seitenrippen schließen sich den Seitenflächen an, und wenden sich so, daß ihre Unterkanten bei großen Gewölben im Scheitel mit der Mittelrippe fast in einer Ebene liegen. Einer der Grade ist immer ganz durchgeführt, der andere besteht aus zwei getrennten Theilen, die sich im Scheitel dem ersteren anschließen. Die Gurte bestehen aus zwei ähnlichen Rippen. Der Raum zwischen diesen Rippen, die eigentlichen Kappen, sind in Mörtelgufs ausgeführt, zu dessen Steinmaterial meist Tuffstein genommen ist. Derartige Constructionen sieht man in den Bädern des Diocletian bei 65 Fufs weiten, und in der Basilika des Constantin bei 78 Fufs weiten Kreuzgewölben (vergl. die Skizzen auf der folgenden Seite). Die letzteren scheinen kein hölzernes Dachwerk gehabt zu haben, sondern sind in Mörtelwerk nach der Dachschräge abgeglichen und unmittelbar mit Dachziegeln belegt, wie man an den Eindrücken bei den am Boden liegenden Gewölbbestücken sieht. Das Regenwasser wurde durch 12 bis 14 Zoll weite, mit Thonplatten oder Thonröhren ausgesetzte, innerhalb der verticalen Mauern liegende Canäle abgeführt.

Die Kuppelgewölbe bestehen meist aus Mörtelgufs mit Tuffstein, das Steinmaterial liegt in horizontalen Ringen, und in gewissen Abständen sind einzelne Schichten von den langen Backsteinen eingelegt. Eine Ausnahme hiervon zeigt das Kuppelgewölbe der Thermen der Cäsaren Cajus und Lucius. Es ist über einem zehneckigen Raum von 75 Fufs Weite im kleinsten Durchmesser aufgeführt. Von den Winkeln des Zehneckes gehen fünffache Rippen aus, die ganz wie die Grade bei den vorbeschriebenen Kreuzgewölben behandelt sind. Auf jede der Seiten sind in gleichen Abständen zwei zweifache Rippen vertheilt, die sich etwa auf ein Drittel der Kuppelhöhe zusammenwölben (um die Bogenöffnungen der Seiten zu entlasten), und sich dann zu einer dreifachen Rippe vereinen, die bis zum Scheitel geführt ist. Die übrigbleibenden Gewölbflächen sind in Mörtelgufs und Tuffstein ausgeführt, zwischen denen etwa in 4 Fufs Entfernung doppelte horizontale Bindschichten von Backsteinen liegen. Die Halbkuppeln der Nischen, welche sich dem unteren Stockwerk des zehneckigen Raumes anschließen, ha-

Gewölbeconstruction aus den Thermen des Diocletian.



Grundriß.

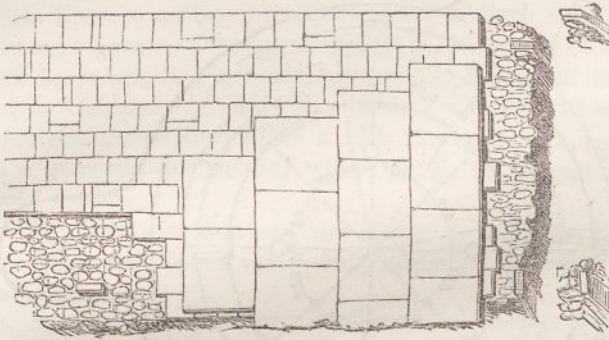


ben in der Mitte ebenfalls eine dreifache Rippe von Gewölbesteinen, dazwischen ist Mörtelguß mit Tuffstein.

In den Thermen des Caracalla sind die 57 Fuß weiten Kreuzgewölbe und 78 Fuß im Durchmesser weite Halbkuppeln ganz in Mörtelwerk und Tuffstein aufgeführt, ohne Verstärkungsrippen von Backsteinen; dagegen findet man hier eine dünne Backsteinverkleidung der innern Gewölbesflächen in eigenthümlicher Art. Es ist nämlich bei der Auführung des Gewölbes

das Lehrgerüst zuerst mit einer Lage von den großen, 22 Zoll im Quadrat haltenden Backsteinplatten bedeckt, die sorgfältig aneinander gefügt sind; darüber ist eine Lage von kleineren, 8 Zoll im Quadrat großen Platten in ähnlicher Weise gelegt, nur mit dem Unterschiede, daß in verschiedenen nicht regelmäßigen Entfernungen Backsteine mit ihrer kleinsten Fläche dazwischen eingebunden sind, die sich also nach der Dicke des Gewölbes erstrecken und gewissermaßen als Anker wir-

ken; ihre Lage ist wechselnd, bald parallel, bald normal zur Axe des Gewölbes. Durch diese Platten entsteht also eine



etwa 3 Zoll dicke Backsteinbekleidung der inneren Gewölbe-
flächen, auf welche der innere Verputz aufgetragen ist; das
übrige Gewölbe besteht, wie schon gesagt, aus Mörtelwerk und
Tuffstein. Auch in den Kaiserpalästen auf dem Palatin findet
man kleinere Tonnengewölbe von Tuffstein in ähnlicher Weise
mit Backsteinplatten bekleidet. In den Bädern des Titus sind die
unteren Tonnengewölbe von Tuffstein ohne diese Bekleidung.
Die Maueröffnungen in den Bädern des Caracalla sind in der
früher beschriebenen Weise mit Gewölbesteinen und Rippen
ausgeführt.

W. Salzenberg.

Ueber schmiedeeiserne Träger und Balken.

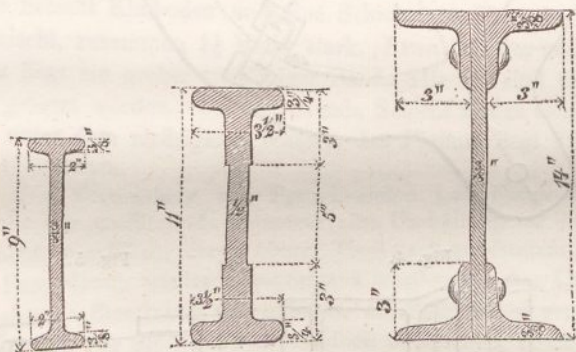
(Aus „the Civil Engineer and Architect's Journal“ März 1857.)

Die auf der letzten Industrie-Ausstellung zu Paris von
französischen Hüttenwerken, namentlich vom Hüttenwerke zu
Montataire ausgestellten Proben schmiedeeiserner Träger und
Balken haben einen Grad von Vollkommenheit gezeigt, wie
derselbe anderweit noch nicht erreicht ist.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

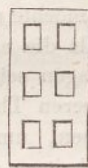


Einige dieser Balken, von dem in vorstehenden Skizzen
in Figur 1. dargestellten Querschnitt, waren auf 60 Fuhs Länge,
und andere, von noch gröfseren Abmessungen, nach Fig. 2,
auf 40 Fuhs Länge gewalzt. Diese und manche andere Proben
verschiedener Gröfse erwiesen, wie viel in diesem Industrie-
zweige bereits geleistet, und welcher Vervollkommnung der-
selbe noch fähig ist. Wenn diese Art Balken mit genügender
Sorgfalt gewalzt und fabrizirt werden, so würde bei Bestim-
mung ihrer Form eine beträchtliche Ersparnifs an Material,
und in Bezug auf Tragfähigkeit eine gröfsere Sicherheit, als
bisher, erreicht werden, indem man das jetzt gebräuchliche
mangelhafte Verfahren, schmiedeeiserne Balken vermittelst ver-

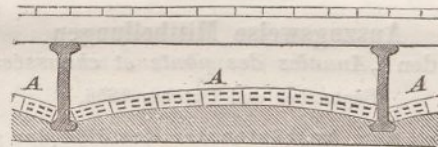
nieteter Winkeleisen (nach Fig. 3.) darzustellen, ganz aufgeben
könnte.

Die Einführung und allgemeine Anwendung dieser neuen
Art Balken würde in der Geschichte der Constructionslehre
eine neue und wichtige Aera bezeichnen; es würde dadurch
dem Architekten und Ingenieur ein Constructions-Element
geboten, dem er in Bezug auf Dauer und Tragfähigkeit unbed-
ingt vertrauen könnte, und welches von allen jenen zerstö-
renden Einflüssen, denen das Holz unterworfen ist, nichts
zu leiden hat, auch durch Oxydation nicht angegriffen wird,
wenn man es, trocken und in Gyps gebettet, verwendet.

In Paris und in vielen andern Städten Frankreichs werden
die Fußböden resp. Decken fast aller bedeutenden Wohnge-
bäude mittelst schmiedeeiserner Balken, die in Entfernung von
2 bis 2½ Fuhs gelegt sind, hergestellt. Manche dieser Decken
sind bis 30 Fuhs tief. Ungefähr alle 3 Fuhs 6 Zoll sind der



Quere nach Zuganker angebracht, auf
welchen dünne schmiedeeiserne Stangen
von ½ Zoll im Quadrat, und zwar drei
zwischen je zwei Balken liegen. Diese
Stangen gehen durch durchbrochene Ziegel
von hierneben dargestelltem Querschnitt,
welche zwischen den Balken nach einem flachen Bogen ein-
gewölbt und unterhalb mit Gyps bekleidet sind, wodurch eine
sehr feste Decke gebildet wird.



Um die Dielung des Fußbodens herstellen zu können,
sind über die eisernen Balken Hölzer gestreckt, welche, wie
die vorstehende Skizze zeigt, zwischen denselben die hohlen
Zwischenräume AA lassen. Die solchergestalt gebildeten
Decken sind vollkommen feuersicher, während sie, da Gyps
ein schlechter Wärmeleiter ist, die Temperatur in den Wohn-
räumen nicht erniedrigen. Der einzige Uebelstand sind die
eben erwähnten hohlen Räume AA, zwischen Gewölbe und
Fußboden, indem dieselben dem Ungeziefer einen Aufenthalts-
ort gewähren. Es könnte dem jedoch dadurch abgeholfen
werden, dafs man über dem Deckengewölbe in unmittelbarem
Anschluss an die Dielen des Fußbodens einen etwa 6 Zoll
starken Estrich legte.

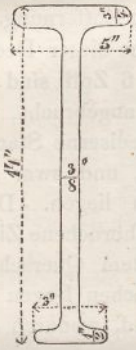
Bei der Herstellung schmiedeeiserner Balken wird auf die
Form derselben nicht die Rücksicht genommen, welche erfor-
derlich ist, um einen Querschnitt von der gröfsten Tragfähigkeit
zu erhalten; obwohl die französischen Gelehrten und Ingenieure
recht wohl jene Versuche über die Tragfähigkeit und Form
schmiedeeiserner Balken kennen, welche in England im Jahre
1845 veranstaltet sind, um die Principien, nach welchen die
Britannia- und Conway-Röhrenbrücke zu erbauen wären, fest-
zustellen. Auch die aus diesen Versuchen hergeleiteten For-
meln sind in Frankreich bekannt und bis heute für ähnliche
Constructions benutzt. Dieselben haben ergeben, dafs bei
schmiedeeisernen Trägern die Gesetze ihrer Widerstandsfähig-
keit ganz andere, als bei gusseisernen Balken sind; dafs bei
ersteren der untere Querschnitt wenig mehr als die Hälfte des
oberen betragen darf, während bei letzteren der untere Quer-
schnitt sechsmal so grofs, als der obere sein mufs. Denn die
absolute Festigkeit des Schmiedeeisens ist gröfser, als seine
rückwirkende Festigkeit, andererseits dagegen bei Gufseisen
die rückwirkende Festigkeit bedeutend gröfser, als die absolute.

Die nachstehenden Angaben werden zeigen, in welcher Weise das Material vertheilt werden muß, um bei der größten Widerstandsfähigkeit den geringsten zulässigen Querschnitt zu erhalten.

Es beträgt nämlich die Widerstandsfähigkeit

	gegen Zerreißen, in Tons.	gegen Zerdrücken, in Tons.
für Schmiedeeisen	23	12
„ Kupfer	16	3
„ Gufseisen	8	51

Hiernach ist es augenscheinlich, dafs, um für einen schmiedeeisernen Balken mit dem geringsten Material-Aufwande die größte Widerstandsfähigkeit zu erhalten, der obere Querschnitt fast doppelt so groß, als der untere sein muß. Da dies jedoch für die Ausführung mit Schwierigkeiten verbunden ist, so möchte nebstehend verzeichnete Form als die nächste Annäherungsform vorzuschlagen sein. Es ist wünschenswerth, den oberen Theil so breit als möglich zu machen, um dem Balken auch seitliche Festigkeit zu geben. Bei diesem Querschnitt würde das bisher zum Fusse nutzlos verwendete Material erspart werden können. Kl.



Auszugsweise Mittheilungen

aus den „Annales des ponts et chaussées“,
September und October 1856.

1) Apparat zum Ausrüsten der Gewölbe der großen Brücke über die Marne zu Nogent sur Marne vom Ingenieur Ployette.

Fig. 1.

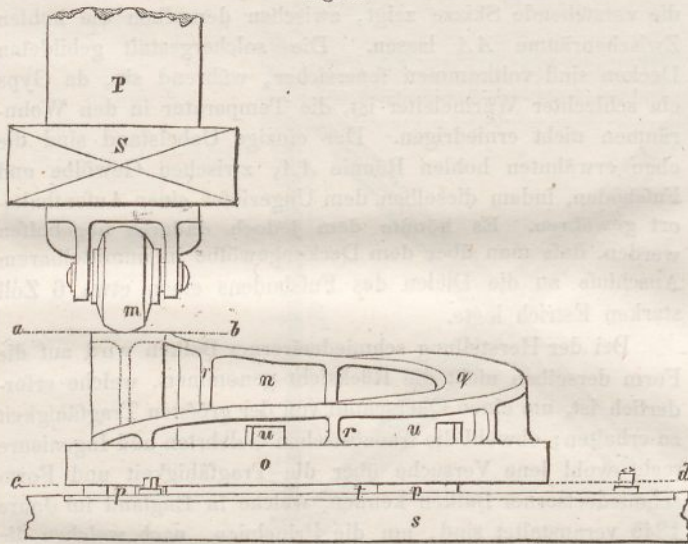


Fig. 6.

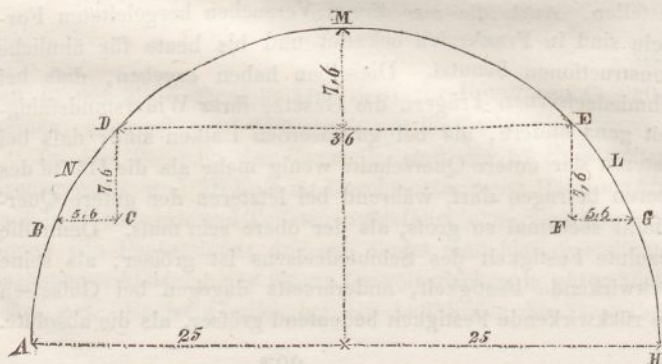


Fig. 2.

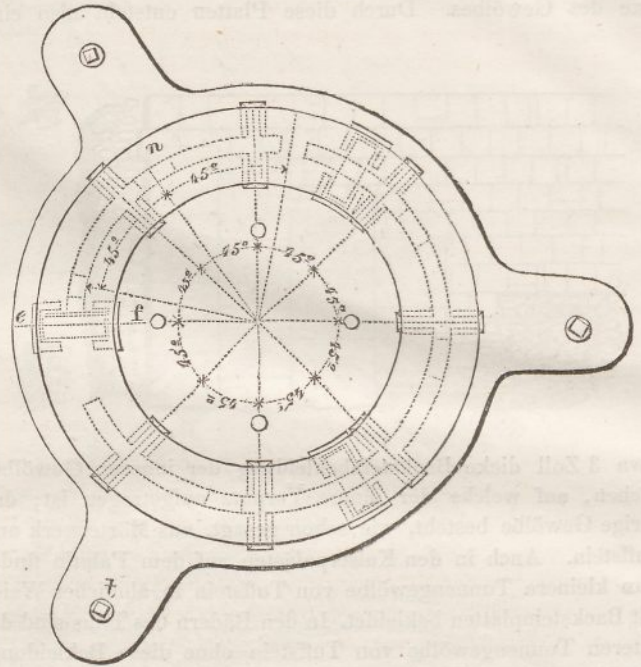


Fig. 3.

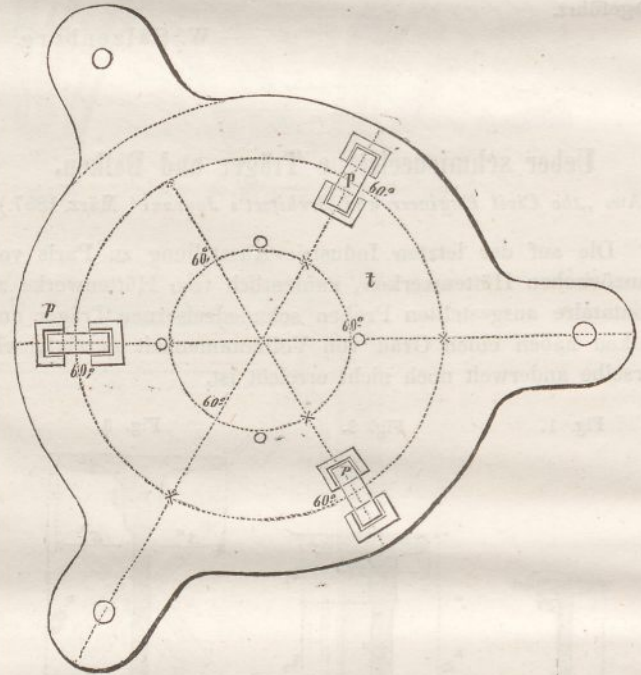
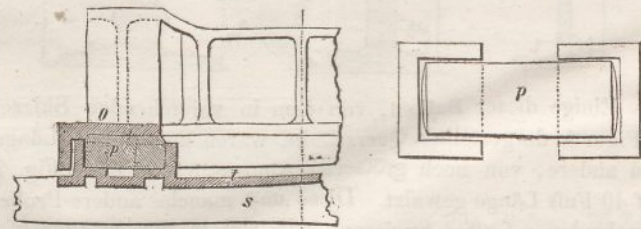


Fig. 4.

Fig. 5.



Vorstehende Zeichnungen (Fig. 1 bis Fig. 4 in $\frac{1}{10}$ der natürlichen Größe) enthalten in Fig. 1 den Aufriss des Apparates, in Fig. 2 und Fig. 3 die Grundrisse in den Höhen *ab* und *cd*, und in Fig. 4 einen Durchschnitt nach *ef*.

Unter den Streben *P* jedes Gerüsts liegt eine Schwelle *S*, darunter ist ein Rädchen *m* befestigt, welches auf der geneig-

ten Fläche des kreisförmig beweglichen Apparates n ruht. Letzterer besteht aus einer gußeisernen Platte o mit einer über die Gleitrollen p reichenden Verstärkungsrippe. Dieselbe trägt einen cylindrischen Steg, auf welchem die schraubenförmig geneigte Ebene q aufliegt, gestützt außerdem durch sechs Verstärkungsrippen r . Die drei Gleitrollen p , deren eine in Fig. 5 noch besonders, in $\frac{1}{4}$ der natürlichen Gröfse, dargestellt ist, liegen in Gehäusen der auf einer Bohle s mit drei Schrauben befestigten gußeisernen Platte t . Die Bewegung des Apparates n geschieht mit Hebeln, welche in die Oeffnungen u gesteckt werden.

Die Brücke besteht aus vier Bögen zu 50 Meter Weite, denen sich ein Viaduct von dreifsig Bögen zu 15 Meter Weite anschliesst.

Bei den kleineren Bögen stützten sich die Lehrgerüste auf die Consolen, welche die Gewölbe-Anfänge bilden; acht Stück der vorbeschriebenen Apparate, auf jeder Gewölbseite vier, reichten zur Ausrüstung hin. Die Lehrbögen für jedes kleine Gewölbe wogen etwa 40 Tonnen; die jedes grossen Gewölbes enthielten etwa 900 Cubicmeter Holz, wovon 500 auf den festen Theil $ABCDEFGH$ (Fig. 6 in $\frac{1}{100}$ der natürlichen Gröfse) und der Rest auf den beweglichen Theil, und zwar 266 Cubicmeter auf DME kamen. Bei einem Gewicht von etwa 500 Kilogram pro Cubicmeter roh bearbeiteten Tannenholzes mußten demnach in der oberen Partie 133 Tonnen beim Ausrüsten gesenkt werden. Hierzu genügten 33 Apparate, für beide Dreiecke à 21 Tonnen deren 16 Stück. Während der Ausführung der Gewölbe hatte man zwischen Rad und Schraubengang einen Keil geschlagen; durch denselben wollte man beim Anlassen die Senkung der Lehrbögen gehörig regeln. Nach den Abmessungen des Apparates war die verticale Bewegung der zehnte Theil der Kreisbewegung der Schraube. Die Ausrüstung eines grossen Bogens dauerte $1\frac{1}{4}$ Stunden; die Keile zeigten sich dabei unnöthig.

Jeder Apparat wog im Ganzen 171 Kil. und kostete 96 $\frac{1}{2}$ Frcs.

2) Anwendung des Bleches bei den Fundirungen zu den Strompfeilern der ad 1 genannten Brücke.

Das Flußbett der Baustelle ist sehr beweglich, es besteht 1 Meter stark aus feinem Sand und Schlamm; darunter kommt eine Schicht Klauboden und eine Schicht aus Thon und Sand gemischt, zusammen $1\frac{1}{2}$ Meter stark. Etwa 3 Meter unter dem Bett liegt ein grober tragfähiger Sand. Hierauf sind die Pfeiler gesetzt worden. Die betreffende Schicht findet sich 7 Meter unter dem niedrigsten Wasser, das Planum liegt 29 Meter über letzterem.

Zur Vermeidung von Spundwänden und Fangedämmen wählte der ausführende Ingenieur eine Umhüllung für die Fundamente aus Blech, deren oberer Theil nach geleistetem Dienst als Fangedamm wieder abgenommen werden konnte. Um eine dereinstige Zerstörung des unteren, die Spundwand vertretenden Theils der Blechwand unschädlich zu machen, beschränkte er die Höhe der Betonschicht so viel als möglich, und ging mit dem Quadermauerwerk tief unter den Wasserspiegel hinab. Demgemäfs gab er der Betonschicht nur eine Stärke von 3 Meter, so dafs schon in der Höhe des Flußbettes das Mauerwerk begann.

Nach dieser allgemeinen Disposition wurde die Blechhülle in 3 Zonen getheilt; die unterste entsprach der Höhe der Betonschicht und war aus dünnem Blech angefertigt. Die zweite Zone von $3\frac{1}{2}$ Meter Höhe mußte der Wasserpressung während der Aufführung des Mauerwerks gewachsen sein und verbleibt für immer im Strome, bedurfte demnach der grössten Stärke; die dritte Zone von $2\frac{1}{2}$ Meter Höhe, welche eine ge-

ringere Pressung als die zweite auszuhalten hat, konnte nach Aufführung des Mauerwerks wieder entfernt werden. Jede Hülle wurde 10 Meter weit bei $11\frac{3}{4}$ Meter Länge, an den Enden halbkreisförmig abgerundet. Jede Zone bestand wieder aus Ringen, die in ihren horizontalen Vereinigungslinien durch Niete mit Eckeisen (in der unteren Zone von 0,06 Meter Seite und 0,008 Meter Dicke, in je 1 Meter Höhe wiederkehrend), welche die Hüllen im Aeußeren umschlossen, verbunden waren. Im Inneren befanden sich vertical laufende T-Eisen, an welchen die horizontalen Zuganker angebracht waren, die demnächst im Beton verblieben. In der unteren Zone war das Blech in den Seitenflächen 0,0045 Meter, in den gekrümmten Flächen 0,004 Meter stark, die Zuganker von quadratischem Querschnitt (3 Centim.) 3,917 Meter von einander entfernt. Diese Entfernung ist in der mittleren Zone beibehalten, den Anker jedoch eine T-Form gegeben. Auch diese Anker verblieben im Mauerwerk. Die äufseren Gurtungen kehrten in der zweiten Zone in $1\frac{1}{2}$ Meter Höhe wieder, die dazu verwendeten Eckeisen hatten, bei 0,015 Meter Stärke, Seiten von 0,10 und 0,20 Meter; die schmalere lehnte sich gegen die Hülle.

Die Bleche waren 0,010 Meter in den Seiten, 0,008 Meter in den runden Theilen stark genommen. Die dritte Zone war in verticale, durch lösbare Bolzen verbundene Felder getheilt, die nach dem Gebrauch wieder beseitigt werden konnten. Das Blech darin hatte eine Stärke von 0,0045 resp. 0,0035 Meter, die Eckeisen von 0,008 Meter bei 0,06 Meter Seite. Behufs Abnahme der dritten Zone pumpte man das Wasser bis zum Anfang der zweiten Zone aus, entfernte die Verbindungsschrauben und ersetzte sie durch Korkpfropfen. Endlich hob man die Zone mit zwei Haspeln. Die hierbei ausgeübte Gewalt liefs die Pfropfen aus den Bolzenlöchern herausgehen.

Da die Hülle nicht stark genug war, nach dem Ausschöpfen des Wassers dem Druck der äufseren Wassersäule zu widerstehen, so brachte man beim Ausschöpfen eine provisorische Auszimmerung darin an, welche nach Maafsgabe des Fortschreitens der Ausmauerung wieder entfernt wurde.

Jede Blechhülle wurde auf einer Rüstung ausgeführt, welche man über zwei Kähne von angemessener Gröfse gelegt hatte. Nach Vollendung der ersten Zone, hob man dieselbe mittelst acht auf einem Gerüst befindlicher Schrauben an, entfernte die vorgedachte Rüstung, und liefs die Zone zwischen den Schiffen so tief hinabsinken, als erforderlich war, um mit dem Aufbringen der zweiten Zone vorgehen zu können. Nach Fertigstellung der Hülle führte man sie auf den Schiffen nach der gehörig ausgebagerten Baustelle, und versenkte sie bis auf den festen Boden. Diese Operation dauerte fünf Stunden. Demnächst wurde der Grund innerhalb der Umschließung mit Handbaggern gehörig gereinigt, und alsdann mit der Versenkung des Betons vorgegangen.

Das Totalgewicht jeder Hülle war:

a) in dem definitiven Theile	= 63299,85 Kilogr.
b) im prov. Theile (in der dritten Zone)	= 6577,15 -
	= 69877,00 Kilogr.

Die Bearbeitung des Eisens kostete pro Kilogr. 0,200 Frcs.

Die Kosten der Zusammensetzung, Rüstung,

Schiffsmiethe etc. betragen pro Kilogr. . . 0,186 -

Die Kosten des Versenkens der Hülle desgl. . 0,003 -

daher in Summa pro Kilogr. = 0,389 Frcs.

Die Kosten des Wasserschöpfens waren sehr gering, obwohl die Wassersäule $5\frac{1}{2}$ Meter betrug. Sie erreichten unter Anwendung einer Locomobile und einer Pumpe nach dem System von Letestu den Betrag von 1500 Frcs. pro Pfeiler. Gedachte Pumpe lieferte nicht mehr als 30 Cubicmeter per Stunde; dennoch gewährte die Hülle einen sehr dichten Schlufs.

Ein besonderer Vortheil dieser Blechhüllen wird darin gefunden, daß sie schon im Winter fertig gestellt werden können, die Benutzung des günstigsten Augenblickes zur Fundirung gestatten, und sonach im Ganzen eine große Beschleunigung der Arbeiten möglich machen. W.

Palermo und Monreale.

(Ein Vortrag, gehalten im Architekten-Verein zu Berlin den 7. Juni 1856)

Fast anderthalb Jahre sind schon verflossen, seit ich an einem schönen December-Nachmittage im Hafen von Palermo der Abfahrt entgegen harrte. Eine bunte, lärmend-geschäftige Menge umschwärmte noch lange das Schiff, so daß die Sonne schon hinter dem Halbbrund der Berge zu sinken begann, ehe wir, den Leuchtturm an der Spitze des langen Molo umfahrend, in die See gelangten. Bald verschwand die stattliche Häuserreihe, die die Meeresbucht umsäumt, bald der fernere Ring der Gebirge, zuletzt auch im Dunkel der Nacht der Monte Pellegrino, der am weitesten rechts sein steiles Vorgebirge in das Meer vorschiebt. Ein prachtvoller Sternenhimmel leuchtete unserer einsamen Fahrt gen Norden, während der Kiel des Schiffes wundersam leuchtende Furchen im dunkeln Meere zog.

Noch heute stehen mir die Anschauungen jenes etwa dreiwöchentlichen Aufenthaltes in Palermo, lebendiger als manche andere Erinnerungen meiner Reise und zu einem bestimmten Bilde abgerundet, vor dem Auge, so daß ich den Versuch wage, einen kurzen Ueberblick der Schätze zu geben, die dort dem Architekten aufgehoben sind, und die Palermo als einen unentbehrlichen Schlufspunkt einer italienischen Kunstreise erscheinen lassen.

Vom Hafen aus warfen wir schon einen Blick auf die Häuserreihe in der Tiefe der Meeresbucht; durchschreiten wir nun, um das Terrain noch näher kennen zu lernen, raschen Schrittes auf dem langen geraden Toledo die Mitte der wohlgebauten Stadt und eilen zur Porta nuova hinaus, immer sanft ansteigend, in gerader Linie bis dahin, wo die Strafe sich in kunstgerechten Windungen die Höhe nach Monreale hinaufzieht. Dort wählen wir einen alten, vom Wasser ausgerissenen Saumpfad und gelangen, von Stein zu Stein emporklimmend, rasch auf die Höhe, von der sich, wie von den Stufen eines antiken Theaters, die herrlichste Aussicht eröffnet. Ein duftiger und trotz des Decembers üppig grüner Garten liegt die *conca d'oro*, die goldene Schale, unter uns, nicht wie die goldenen Auen unseres Vaterlandes von dem Golde kornscherer Aehren, sondern von der Fülle der Gold-Orangen, die im dunkeln Laube glühen — eben jetzt der nahen Ernte entgegen reifend. Der Garten, der sich, Palermo einschließend, von den Meereswellen bis zu unsern Füßen dehnt, wird in weitem Halbkreise von steilen, rauhen Gebirgen eingehegt, an deren nacktem Abhang sich hie und da die Oliven-Waldungen in die Höhe ziehen, sonst aber nur der fruchttragende Cactus und die stachelige Aloe üppig gedeiht. Ganz nahe uns zur Seite baut sich am Bergabhang das Städtchen Monreale mit seinem wundersamen Dome malerisch empor. Vor uns liegt, etwa eine Viertelmeile entfernt, Palermo selbst; seine Kuppeln und Thürme heben sich blitzend im Abend-Sonnenschein von dem tiefen Meeresblau ab. Die dunkle Horizontlinie des Meeres schließt das Bild, doch steigen noch im blassen Blau die vulkanischen Bergformen der fernen Liparischen Inseln darüber empor.

Auch der Geschichte müssen wir kürzlich gedenken, die

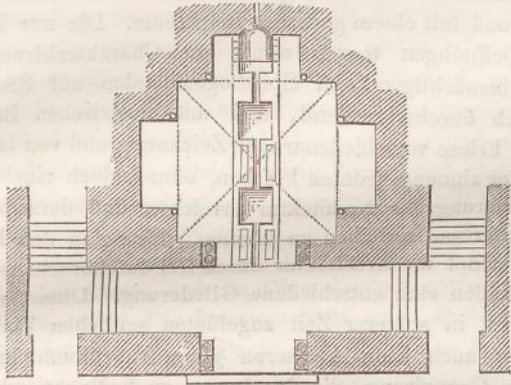
über dieses Land hinweggeschritten. Es ist ein klassischer Boden, auf dem wir stehen, nach dem schon frühe Griechenland seine Flotten und Rom seine Feldherren ausgesendet; doch sind die Spuren des Alterthums auf diesem Theile der Insel sehr verwischt, und wir werden sehen, daß es vornehmlich die neuen Gestaltungen des Mittelalters sind, die hier unsere Aufmerksamkeit beanspruchen. Wir finden Sicilien im frühen Mittelalter, seit Belisar's Eroberung, als einen Theil des oströmischen Reiches, dessen Cultus, dessen Bauart und Kunsttechnik hier im Laufe mehrerer Jahrhunderte völlig einheimisch wird. Die Bedrückung der griechischen Kaiser, vielfacher Aufruhr und innerer Zwiespalt geben aber schon im 7. und 8. Jahrhundert den Sarazenen willkommene Gelegenheit, von Afrika aus die Insel plündernd und raubend zu durchziehen. Ihre Herrschaft befestigt sich mehr und mehr, auch Palermo fällt 832 in die Hände der aglabitischen Fürsten und wird die prunkende Residenz der Emire, ohne daß jedoch mit dieser Besitznahme eine völlige Umgestaltung der alten Verfassung des Landes verbunden gewesen wäre. Im Jahre 908 wird die aglabitische Dynastie durch die Fatimiden gestürzt, welche ihrerseits späterhin, den Zusammenhang mit Afrika verlierend, nur mit Mühe und unter fortwährenden Kämpfen die Insel behaupten.

Inzwischen hatten im südlichen Italien normannische Söldner, genährt durch fortwährenden Zwiespalt der einheimischen Großen, in den Grafschaften Aversa 1027 und Apulien 1043 selbstständige kampflustige Staaten begründet. Sie rissen ganz Calabrien an sich und, 1061 von Sicilien aus zu Hülfe gerufen, fiel auch ein großer Theil dieser Insel bald den tollkühnen Eroberern in die Hände; Palermo jedoch kam erst nach harten Kämpfen 1072 unter die Botmäßigkeit Roger's von der Normandie. Hierdurch tritt der wichtigste und nachhaltigste Umschwung der Zustände ein, in Folge dessen, bei milder Schonung der alten Verhältnisse, der Griechen wie Sarazenen, mit wunderbarer Schnelligkeit ein neuer kräftiger Staat emporblüht. Die italienische Dichtkunst hat ihre Wiege in Sicilien im 12. Jahrhundert. Der Handel Palermo's wird zu einem Welthandel in dieser Zeit.

So erwächst denn auch für die Baukunst auf diesem von der Natur so reich gesegneten, durch die Cultur der alten Welt befruchteten Boden aus den verschiedenen Elementen griechischer und sarazenischer Bildung und unter dem Einflusse der abendländischen Kirche, deren (wenngleich nicht immer gehorsame) Söhne die normannischen Herrscher bleiben, eine Kunstblüthe von höchst eigenthümlicher Gestaltung. Sie ist für uns von dem höchsten Interesse, nicht allein um ihrer eigenen Erscheinung, sondern auch um der Einwirkung willen, die sie auf die ganze abendländische Baukunst gewinnt und die bis in die hohen spitzbogigen Hallen unserer deutschen Dome nachklingt. Der Zusammenhang der Normannen mit ihrem Heimathlande war ja nie unterbrochen, und mit dem Ende des 12. Jahrhunderts fällt Sicilien durch Erbrecht sogar dem Herrscherhause der Hohenstaufen zu, bis es im 13. Jahrhundert an Frankreich kommt.

Von den Prachtbauten der Sarazenen, den zahlreichen Moscheen und feenhaften Palast-Anlagen, von denen alte Reisebeschreiber zu erzählen wissen, ist uns leider nichts mehr geblieben. Nur zwei einfachere Gebäude gelten noch als sarazenische Werke: die Zisa und Cuba, wenngleich die Inschrift in dem Fries der letzteren Wilhelm den Guten als Erbauer nennt. Das Außere dieser castellartigen, massigen, sauber aus Quadersteinen gefügten Bauten ist vom ernstesten Charakter und fast schmucklos, die hohen, mehrfach eingetieften Spitzbogenblenden und der oben umlaufende Fries bilden fast

die einzige Verzierung der sparsam mit Fenstern durchbrochenen Mauern. Das Innere, jetzt so traurig verwüstet, mag einst um so prächtiger ausgestattet gewesen sein, und noch ist es möglich, in der unteren Halle der Zisa eine Vorstellung von der Art und Weise dieser Ausschmückung zu gewinnen.



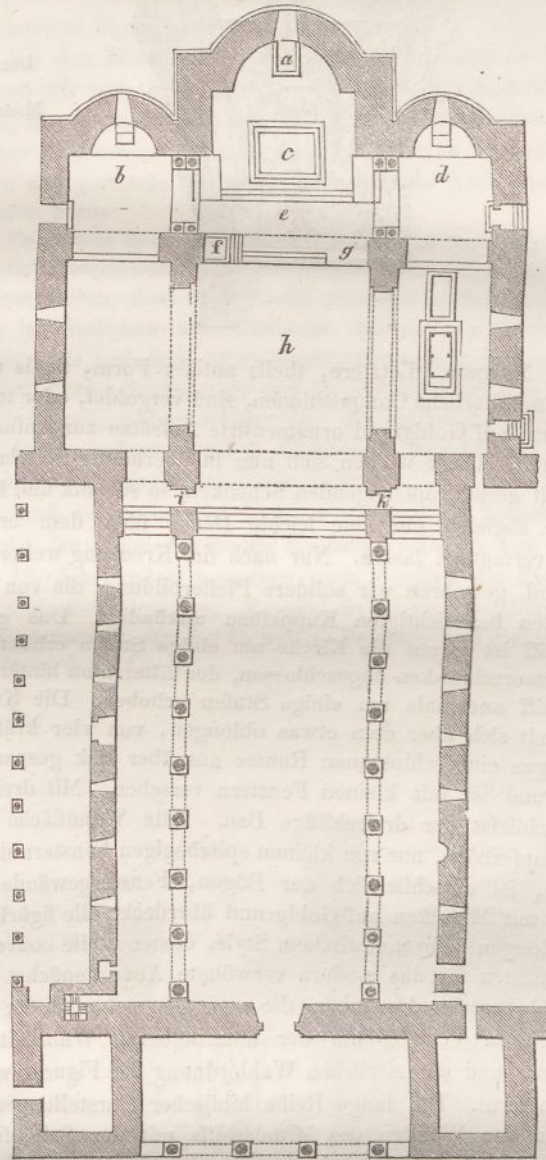
Der quadrate, durch rechteckige Nischen erweiterte Raum steht durch eine breite, auf Doppel-Säulen flachbogig überwölbte Oeffnung mit der äußeren Halle in Verbindung, und ist nur durch diese Oeffnung erleuchtet. Gegenüber derselben rauscht aus der tiefsten Nische lebendiges Wasser die Cascade hinab in die Marmorbecken des Fußbodens, die mit Streifen bunter Glasmosaik in künstlich verschlungenen Mustern eingefasst sind. Auch die Wände haben noch ihre ursprüngliche Marmorbekleidung, mit ähnlichen musivischen Streifen eingefasst und in Felder getheilt. Die vorspringenden Ecken der Nischen sind rechtwinklig gebrochen und mit zierlichen Marmorsäulchen gefüllt und belebt. Bekrönt wird die Wandfläche durch einen ringsum laufenden Fries bunter Palmetten auf goldenem Grunde. Darüber entspringt in der Nische das der arabischen Kunst eigenthümliche bienenzellenartige Gewölbe in augenverwirrender Formen-Mannigfaltigkeit steil aufsteigend, aber in nüchternen weißer Abfärbung, wie denn auch die weitere Gestaltung der Decke der ursprünglichen Absicht nicht mehr entspricht.

Besser erhalten, ja zum Theil noch in voller Frische der ursprünglichen Erscheinung, treten uns die kirchlichen Bauten der Normannen aus dem zwölften Jahrhundert entgegen, und bilden überhaupt bei weitem den wichtigsten und interessantesten Theil der Palermitaner Monumente.

An ihnen zeigt sich vornehmlich, in der ganzen Disposition wie in den Details, jenes Zusammenwirken verschiedener historischer Elemente, auf das schon hingedeutet wurde. Die Details basiren zum Theil auf dem Alterthum, die Capitäle sind sogar nicht selten antiken Bauwerken entnommen, die einheimische byzantinische Kunstweise, getragen durch die Künstler, deren man sich bedienen mochte, hält fest an der centralen Sammlung des Gebäudes um einen Kuppelbau, sowie an Styl und Technik der Wanddecoration mit Mosaikgemälden, und spricht sich auch im Detail aus in den Capitälaufläufen, Marmorbrüstungen, dem reichen Fußboden u. s. w.; sarazenisches Element dringt ein, in den hochgeschwungenen Bögen, in den hängenden Zapfen und kleinen gewölbartigen Ausstufungen der bunten Decken, und in vielem schematischen Ornamentenwerk, namentlich des Aeußeren. Die abendländische Kirche bedingt, daß sich der Kuppel ein langgestreckter mehrschiffiger Bau anfüge. Die westliche Gründung und organische Anfügung der Thurmbauten, die sonst nirgend in Italien gefunden wird, kann nur als normannisches Element erklärt werden, wie auch der Ernst nordischer Denkweise nicht zu verkennen ist in der Consequenz, mit welcher so verschieden-

artige Elemente zu einem immer noch bunten und prächtigen, aber doch harmonischen und würdigen Kirchenbau zusammengezungen sind.

Versuchen wir es nun, uns den Gesamt-Eindruck eines solchen Kirchenbaues zu versinnlichen.

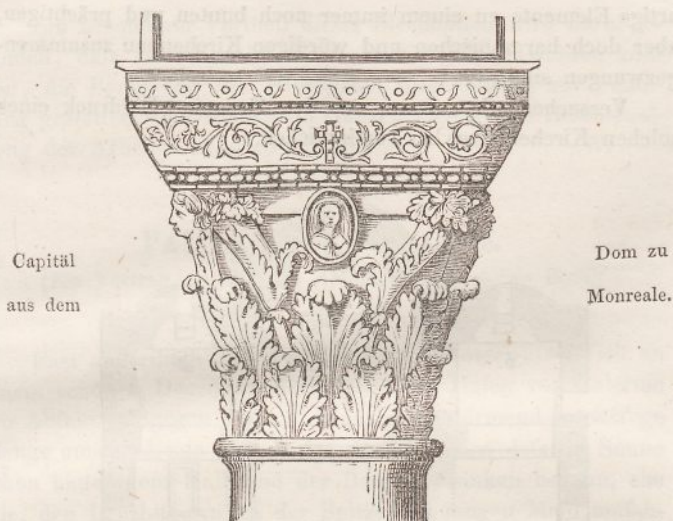


10 20 30 40 50 60 70 80 *Pal. Sicil.*

Dom zu Monreale.

- a. Catedra archiepsc.
- b. Protasi.
- c. Altare.
- d. Diaconico.
- e. Bema.
- f. Solio reale.
- g. Ambone.
- h. Solea.
- i. Arco per le sacre oblazione.
- k. Arco di passaggio ai Monaci.

Aus der westlichen Vorhalle zwischen den Thürmen, dem äußeren Narthex der morgenländischen Kirche, durch das Hauptportal eintretend, finden wir uns auf der zierlich und reich verschlungenen Marmormosaik des Fußbodens wie auf einem künstlich gewebten Teppich. Zu beiden Seiten steigt in langer Reihe die stolze Pracht der Säulen empor, die Schäfte von orientalischem Granit, Basen und Capitäle von



Capitäl
aus dem

Dom zu
Monreale.

weißem Marmor. Letztere, theils antiker Form, theils originale mittelalterliche Compositionen, sind vergoldet, oder tragen doch bunt auf Goldgrund ornamentirte Aufsätze zur Aufnahme der Bögen. Diese wölben sich nun in überhöhter Spitzbogenform mit gerade aufsteigenden Schenkeln so schlank und kühn, daß sie sogleich nur eine leichte Decke über dem breiten Raume vermuthen lassen. Nur nach der Kreuzung weiter vorschreitend, gewahren wir solidere Pfeilerbildung, die von fern schon den beabsichtigten Kuppelbau ankündigt. Das ganze Querschiff ist gegen die Kirche um einige Stufen erhöht und mit Marmorschranken abgeschlossen, der Altarraum hinter dem Querschiff nochmals um einige Stufen erhoben. Die Kuppel entwickelt sich über dem etwas oblongen, von vier kräftigen Spitzbögen eingeschlossenen Raume aus über Eck gespannten Bögen und ist mit kleinen Fenstern versehen. Mit drei Absiden schließt der dreischiffige Bau. Alle Wandfläche über der Kämpferhöhe, nur von kleinen spitzbogigen Fenstern durchbrochen, ist einschließlic der Bögen, Fenstergewände und Kuppel mit Mosaiken auf Goldgrund überdeckt, die figürlichen Darstellungen in byzantinischem Style, dessen steife conventionelle Formen für das modern verwöhnte Auge zunächst wohl etwas Abschreckendes haben, die man aber schon in der Marcuskirche zu Venedig um der unmittelbaren Wahrheit des Ausdrucks und der zierlichen Wahlordnung der Figuren willen schätzen lernt. Die lange Reihe biblischer Darstellungen beginnt an den Wänden des Mittelschiffs mit der Schöpfungsgeschichte und vornehmlich solchen Begebnissen des alten Testaments, welche eine Verheißung oder symbolische Hindeutung auf den neuen Bund enthalten. In den Seitenschiffen, dem Querschiff und Kuppelraum folgt die Lebens- und Leidensgeschichte und die Verherrlichung Christi, dessen riesengroßes Brustbild am Schlusse der Reihe aus der Wölbung der mittleren Chornische segnend in seine Kirche hinabschaut. Die Seiten-Absiden sind den Aposteln gewidmet. — Der untere Theil der Wände ist mit einer hellfarbigen Marmortäfelung versehen, die durch jene brillanten Streifen bunter Glasmosaik in Felder getheilt wird, die wir schon bei der Zisa kennen gelernt haben; auch die Säulen in den ausspringenden Ecken, denen wir dort begegneten, finden wir hier bei den Pfeilern der Kuppel wieder. Die hölzernen, lebhaft gefärbten Decken lassen zum Theil das Sparrwerk frei erkennen, zum Theil finden sich die Formen arabischer Gewölbe, hängende Zapfen und vielnustriges Cassettenwerk an ihnen ein, und vollenden durch ihren bunten Formenreichtum die phantastische Erscheinung des Ganzen, das durch den warmen tiefen Goldton der Wände eine milde harmonische Beleuchtung erhält. Zur Ver-

vollständigung erwähnen wir noch der schönen Grabmäler, sowie des gottesdienstlichen Mobiliars der Kirche, das hie und da noch in alter Form erhalten ist, des Königsstuhles, des steinernen Ambo, des hohen reich sculptirten Candelabers für die Osterkerze, der reichen Marmorschranken und Altäre.

Das Außere des Baues gestaltet sich nicht minder eigenthümlich und mit einem gewissen Reichthum. Die nur kleinen Fenster-Oeffnungen tragen wenig zur Charakterisirung bei, dagegen bemächtigen sich Spitzbogenblenden auf Säulchen, häufig sich durchschneidend, und mit musivischen Bändern umzogen, Friese verschiedenartiger Zeichnung und von farbigen Steinen der zinnengekrönten Flächen, ohne jedoch eine eigentliche Gliederung der Architektur erreichen und derselben ein höheres Interesse verleihen zu können. Einzig in den Thurmbauten gewinnt die Architektur durch frei durchbrochene Spitzbogen-Arkaden eine entschiedene Gliederung. Diese, wie die zumeist erst in späterer Zeit zugefügten seitlichen Vorhallen, verschaffen auch dem Außeren jenen Reichthum und die malerische Gruppierung, die das Innere zu bedingen scheint.

Als bedeutende Repräsentanten dieser Gebäude-Gattung aus dem 12. Jahrhundert sind namhaft zu machen:

Der Dom zu Monreale: S. Maria nuova, von Wilhelm dem Guten um 1170 bis 1176 erbaut. Hier spricht sich, namentlich im Grundriß, am deutlichsten das beschriebene System aus. Die Kuppel fehlt jedoch, und auch die bunte Holzdecke mit freiliegendem Sparrwerk ist nur eine etwas schwerfällige Restauration der ursprünglichen, durch einen Brand im Jahre 1811 grotzentheils zerstörten Decke.

Die Capelle Palatina im Pal. Reale zu Palermo, um 1130 von König Roger erbaut und von allen vorhandenen Monumenten am vollständigsten und unverändert erhalten. Dem kühnen Kuppelbau dienen nach der Seite des Langhauses nur zwei Paar Doppelsäulen statt der Pfeiler als Stützen.

Der Dom von Palermo, der heiligen Rosalia gewidmet und um 1185 von Wilhelm II. erbaut. Nur einige Theile des ursprünglichen Baues sind noch erhalten, namentlich der östliche Theil in seiner äußeren Erscheinung. Das Innere stammt in seiner jetzigen Gestalt aus dem vorigen Jahrhundert, enthält aber noch die fürstlichen Grabmäler aus dem 12. und 13. Jahrhundert. Höchst interessant sind auch der Thurmbau aus dem 14. und die südliche Vorhalle aus dem 15. Jahrhundert.

Die Kirche des Monast. della Martorana, vom Groß-Admiral des Königs Roger im Anfange des 12. Jahrhunderts erbaut. Der alte Theil dieser später erweiterten Kirche besteht aus einem auf vier Säulen gegründeten Kuppelbau, von vier Tonnengewölben und kleinen Kreuzgewölben in den Ecken eingefast, in byzantinischem Styl und reicher Ausschmückung.

Kleinere einfache Anlagen in ganz verwandtem Style sind:

Die Kirche S. Cataldo im jetzigen Postgebäude, erbaut vom Grafen Sylvester im Jahre 1161, im Mittelschiff mit drei Kuppeln überdeckt.

S. Giovanni degli Eremiti, vom König Roger im Anfange des 12. Jahrhunderts erbaut. Ein einschiffiger Kuppelbau mit einem Glockenthurm und Ueberresten eines Kreuzganges.

San Giovanni dei Leprosi, vor der Stadt bei der alten spitzbogigen Brücke über den Oceto, aus derselben Zeit, eine Pfeilerbasilika mit Vorhalle und Kuppelbau über der Kreuzung. —

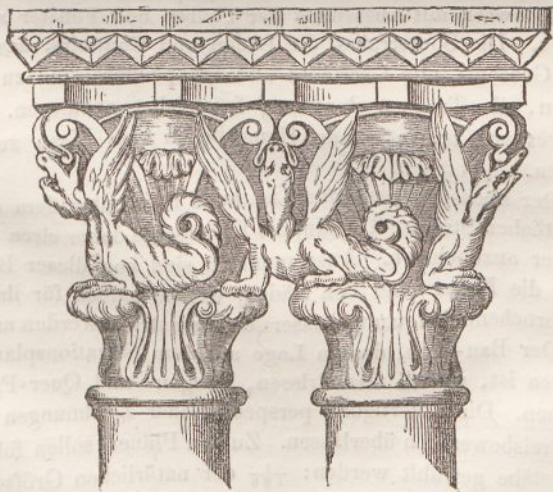
Ehe wir die Kirchenbauten des zwölften Jahrhunderts verlassen, haben wir noch eines der interessantesten Bauwerke jener Zeit zu betreten, den zweihundertsäuligen Klosterhof von

Monreale. Die Arkaden umgeben von vier Seiten den oblongen Raum, den ich leider nicht nach der Beschreibung früherer Reisenden als einen üppigen, mit Palmen und anderen südlichen Gewächsen bestandenen Garten, sondern als einen einfachen Grasplatz gefunden habe. Die Säulen stehen nach der Tiefe der Mauer doppelt, in den Ecken also zu vier gekuppelt. Auf denselben setzen unmittelbar die überhöhten Spitzbögen auf, zu jeder Seite des Capitäls mit einem schweren Rundstabprofil in unvermittelter Weise vorspringend, so daß ein starker, der arabischen Kunst übrigens nicht fremder Contrast zwischen der zarten Schlankheit der Säulen und der aufliegenden Mauermasse entsteht. Die Bögen sind nach der Hofseite mit musivischem Schmuck eingefasst und mit eben solchem Friese gekrönt, in der Weise, die wir schon als charakteristisch für die normannisch-sicilischen Bauwerke kennen gelernt haben.

An den Säulen und Capitälen dagegen entfaltet sich eine reiche Phantasie. Die Marmorschäfte sind, ähnlich denen in den Kreuzgängen von S. Paolo und S. Lorenzo bei Rom, mit bunter Glasmosaik in eingelegter Arbeit geschmückt und umzogen, die der vierfachen Ecksäulen aber mit freiem Ornamentenwerk der reichsten Composition in Relief sculptirt geschmückt. Wir sehen hier in dem Rankenwerk Knabengestalten, naschende Vögel und anderes Gethier sich umhertreiben, und werden durch die ganze Compositionsweise, wie durch die völlig naturalistische Behandlung beinahe an ähnliche Werke der Renaissancezeit erinnert, während nur die Befangenheit und Steifheit der menschlichen Gestalten auf die Entstehungszeit hinweist. Noch mannigfaltiger sind die Motive und Bildungen der je zwei Säulen kuppelnden Capitäle.

Ein großer Theil zeigt nur Blatt-Ornamente und Ranken-Verschlingungen, und gerade diese Capitäle sind häufig von solcher Schönheit der Composition, daß sie den edelsten Bildungen deutsch-romanischer Kunst unbedingt gleich zu stellen sind.

An anderen erscheinen vielfache Thiergestaltungen, Vögel, seltsame Drachen, die mit verbogenen Hälsen sich in die Eckvoluten des

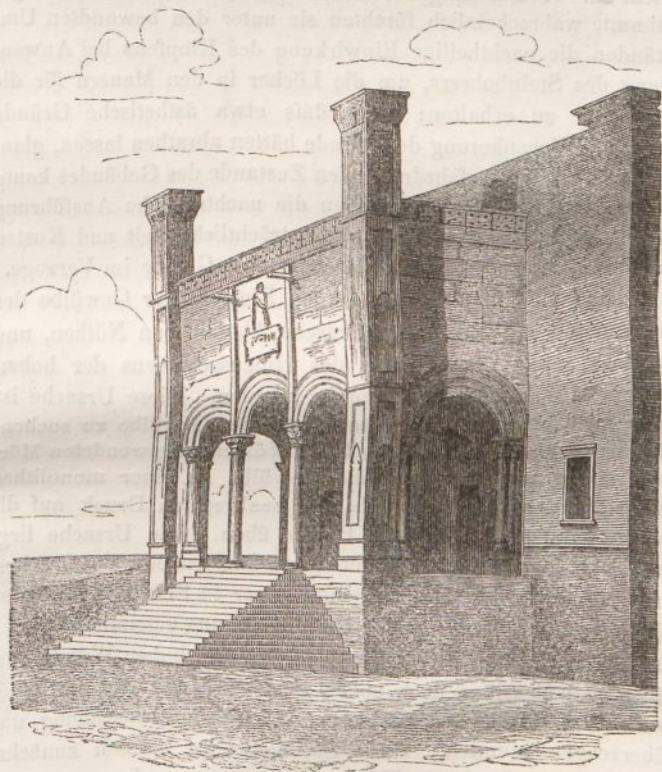


Capitäl festgebissen haben, Löwen, die nach den Ecken herauszuspringen drohen, noch an anderen Jagdscenen, turnierende Ritter, Mönchsgestalten u. s. w. An den Eckcapitälen, welche je vier Säulen kuppeln, finden sich breitere Flächen zu Darstellungen aus der biblischen Geschichte; wir sehen die Flucht aus Aegypten, die Darstellung Christi im Tempel u. a., in welchen Darstellungen die Eigenthümlichkeit des byzantinischen Styles wieder rein auftritt.

Mit den Monumenten späterer Jahrhunderte in Palermo können wir uns nicht mehr in gleicher Ausführlichkeit beschäftigen, interessant aber wird es doch sein, den Einfluß sarazenischer Kunstweise selbst in der Zeit noch zu beobachten, als schon der gothische Styl seine unbestrittene Weltherrschaft angetreten hatte.

Es gehört dahin, daß, wo wir an den Portalen im Norden tief unterschnittene Gliederungen und frei sculptirtes Ornament finden, dort noch häufig musivischer Schmuck, wenn auch in zierlichen naturalistischen Blattformen, diese Stelle vertritt, wie mehrfach an gothischen Portalen in Palermo, z. B. an der Kirche S. Agostino und an den Fenstern des Palazzo dei Tribunali, wahrzunehmen ist. Es gehört dazu ferner das Beibehalten außerordentlich überhöhter Spitzbögen, z. B. in der Kirche S. Maria del Porto Salvo.

Auch die malerische Composition und die bunten Detailformen der schon erwähnten Kirchen-Vorhallen aus dem 14. und 15. Jahrhundert verrathen noch deutlich die Einwirkung sarazenischer Elemente. Es sind in dieser Beziehung besonders interessant die des Domes zu Palermo und die der Kirche S. Maria della Catena.



Der letzteren, neben der schon die Böte bereit liegen, die uns zur Abfahrt drängen, werfen wir noch einen scheidenden Blick zu. Und wie sehr wir auch geneigt sein möchten, eine Architektur zu verdammen, die neben thurmartigen Eckpfeilern mit Blenden spätgothischen Styles die römische Säule der sogenannten compositen Ordnung als Stütze elliptischer Bögen zeigt, die Bögen in gothischem Sinne überreich profilirt, und das Ganze

mit einem halb maurischen, halb gothischen Gesimse bekrönt, so müssen wir doch bekennen, daß selbst solche Zusammenstellung an dieser Stelle eines harmonischen Reizes nicht entbehrt, und das Bauwerk mit seiner warmen Färbung vor dem dunkeln Meeresblau zu den malerischen Glanzpunkten Palermo's gehört. Es wird uns als das letzte Bild, das wir von Palermo scheidend in's Auge fassen, zugleich durch seine eigene Mannigfaltigkeit stets an den wunderbaren Charakter des dort Geschauten bezeichnend erinnern.

G. Möller.

Die Restauration des Ulmer Münsters.

Vor einiger Zeit sahen wir hier Professor Hasler aus Ulm, der uns im Architekten-Verein und in dem Verein für mittelalterliche Kunst interessante Mittheilungen gab über den Bau des Ulmer Münsters aus dem von ihm glücklich wieder entdeckten und geretteten Archive der Ulmer Dombauhütte, und über den jetzt beabsichtigten Restaurationsbau des Münsters, der dem gefährvollen Zustande dieses berühmten Bauwerks abhelfen soll. Die Kreuzgewölbe seines, etwa 44 rheinl. Fufs in der Breite messenden Mittelschiffs drohen nämlich den Einsturz, sie zeigen an der Seite ihrer Schildmauern, der hohen Wände des Mittelschiffs, bedenkliche verticale Risse, die sich im Laufe der letzten Jahre hier und da um mehrere Zoll verbreitert haben; die hohen Wände des Mittelschiffs sind aus dem Loth und werden nach außen gedrängt, wo die fehlenden, unausgeführt gebliebenen Strebebögen keinen Gegendruck bilden. Die bis jetzt zu Rathe gezogenen Bautechniker haben nicht für Verankerung der hohen Wände des Mittelschiffs gestimmt, wahrscheinlich fürchten sie unter den bewandten Umständen die nachtheilige Einwirkung des Klopfens bei Anwendung des Steinbohrers, um die Löcher in den Mauern für die Zuganker zu erhalten; denn daß etwa ästhetische Gründe von einer Verankerung der Wände hätten abrathen lassen, glauben wir bei dem gefahrdrohenden Zustande des Gebäudes kaum annehmen zu dürfen; sie haben die nachträgliche Ausführung der Strebebögen empfohlen, die beträchtliche Zeit und Kosten in Anspruch nehmen wird. Hier ist aber Gefahr im Verzuge.

Will man dem zu fürchtenden Einsturz der Gewölbe des Mittelschiffs vorbeugen, so ist rasche Abhülfe von Nöthen, und zunächst muß die Ursache des Hinausschiebens der hohen Wände des Mittelschiffs beseitigt werden. Diese Ursache ist aber nicht etwa in dem Seitenschube der Gewölbe zu suchen, der nach dem Trocknen des beim Wölben angewendeten Mörtels längst aufgehört und die Gewölbe zu einer monolithen Masse umgeschaffen hat, die nur senkrechten Druck auf die sie tragenden Wände und Pfeiler üben. Die Ursache liegt vielmehr in der höchst fehlerhaften Construction des Daches, und speciell in der Unterstüzung seiner 44 Fufs frei liegenden Binderbalken, die durch eine Untersprengung gewonnen worden ist, deren Streben den Seitenschub auf die hohen Wände ausüben und dieselben nach außen schieben, wie wir aus einer vom Prof. Hasler vorgewiesenen Durchschnittszeichnung uns überzeugen konnten. Diese Sprengwerke müssen zunächst beseitigt und durch ein Hängewerk ersetzt werden, was ohne großen Zeit- und Geldaufwand bewerkstelligt werden kann. Nachträglich möge man dann immer die Strebebögen gegen die hohen Wände des Mittelschiffs spannen, die wir unter Umständen für entbehrlich halten möchten, dem Gebäude aber bei der projectirten eleganten Form derselben zu großer Zierde dienen werden.

L. Lohde.

Programm nebst Aufforderung zur Einreichung von Entwürfen für ein neues Rathhaus in Berlin.

(Mit einem Situationsplan auf Blatt O im Text.)

Programm.

Die durch die Communal-Behörden mit den Vorbereitungsarbeiten für den Rathhausbau beauftragte städtische Bau-Deputation fordert sowohl einheimische als auch auswärtige Architekten auf, Entwürfe zu dem Bau eines neuen Rathhauses einzureichen.

Der beigelegte Situationsplan auf Blatt O und die nachfolgende Zusammenstellung der erforderlichen Lokalitäten für die im Rathhause aufzunehmenden Verwaltungs-Zweige sind als Grundlagen für die Ausarbeitungen zu benutzen. Da die Frage noch nicht zur Lösung gekommen ist, ob mit dem Rathhause in dessen unterem Geschofs die Anlage von Kaufläden verbunden, oder dasselbe lediglich für die Zwecke der Communal-Verwaltung eingerichtet werden soll, so wird es den Architekten freigestellt, nach der einen oder andern Richtung hin, event. nach beiden, die Bau-Pläne zu bearbeiten.

Die Anfertigung von Bau-Anschlägen wird nicht verlangt, es sollen sich jedoch die Entwürfe hinsichts ihrer künstlerischen Ausstattung des Außern und Innern in den Grenzen halten, daß mit Ausschluß der Fundamente der □Fufs der bebauten Grundfläche, welche annähernd 64000 □Fufs betragen wird, bei Berücksichtigung der Anlage von Kaufläden durchschnittlich für 15 Thlr., ohne dieselben durchschnittlich für 13 Thlr. auszuführen ist, und somit die Kosten des ganzen Baues, incl. der auf den Höfen und den Bürgersteigen der angrenzenden Strafsen zu projectirenden Anlagen, die Summe von 1 Million Thalern resp. 880000 Thlr. nicht überschreite.

Der Situationsplan giebt in der durch punktirte Linien bezeichneten Figur *abcd* die äußersten Grenzen des neuen Rathhauses, welche nicht überschritten werden sollen. Bei dem Entwurfe soll auf einen großen Haupthof von 15000 bis 18000 □Fufs Inhalt, und auf ein bis zwei geräumige Nebenhöfe Rücksicht genommen werden. Kleinere Lichthöfe nach Bedürfnis. Die größeren Höfe müssen Durchfahrten nach den anliegenden Strafsen und Verbindung unter sich erhalten.

Der Baustyl wird freigestellt, es soll jedoch bei den äußern Façaden Kalk- oder Cement-Putz vermieden werden. Die Simsirungen, Thür- und Fenster-Einfassungen können als von Werkstücken zu fertigen angenommen werden, doch bleibt auch hierfür die Wahl von geformten Steinen freigestellt. An sämtlichen Strafsen- und Hof-Façaden ist die Anwendung von Holzwerk mit Ausschluß der Thüren und Fenster zu vermeiden. Die Souterrains, die Läden und Comtoirs, das hohe erste Geschofs, alle Corridore und Treppentruere sind zu überwölben, die Treppen durchweg feuersicher anzulegen. Der Dachverband ist in seinen Haupttheilen von Eisen zu construieren.

Der höchste Wasserstand ist auf 6 Fufs unter dem durchschnittlichen Strafsen-Terrain, die Kellersohle daher circa 1 Fufs darüber anzunehmen. Ausgenommen sind von dieser Bestimmung die Keller unter den Läden, welche jedoch für ihre unterbrochene Benutzung wassersicher construirt werden müssen.

Der Bau-Plan, dessen Lage auf dem Situationsplane angegeben ist, soll in Grundrissen, Längen- und Quer-Profilen bestehen. Die Anfertigung perspectivischer Zeichnungen bleibt den Preisbewerbern überlassen. Zu den Plänen sollen folgende Maafsstäbe gewählt werden: $\frac{1}{180}$ der natürlichen Gröfse oder 15 Fufs = 1 d. d. Zoll rhl. zu den Grundrissen, $\frac{1}{90}$ derselben

oder $7\frac{1}{2}$ Fufs = 1 d. d. Zoll zu den Façaden und Profilen, $\frac{1}{6}$ oder 5 Fufs = 1 d. d. Zoll zu denjenigen Profilen, welche constructiv wichtig sind oder eine reichere Ausstattung der durchschnittlichen Räume darbieten, und $\frac{1}{3}$ oder $2\frac{1}{2}$ Fufs = 1 d. d. Zoll zu den Details der äufsern und innern Architektur. Den Plänen sind Erläuterungen beizufügen. Die Concurrenz-Arbeiten müssen bis spätestens am 1. Mai 1858 vor 2 Uhr Nachmittags im Haupt-Journal des Berliner Rathhauses, Spandauerstrafse No. 55, portofrei und versiegelt eingereicht sein, woselbst sie gegen Quittung in Empfang genommen werden. Später eintreffende Sendungen werden nicht angenommen, sondern sofort zurückgegeben.

Die Pläne und Anlagen sind mit einem Motto zu bezeichnen, und in einem versiegelten Couvert der Name und die Adresse des Verfertigers anzugeben. Architekten, welche sich der Bearbeitung von Bau-Plänen, sowohl mit als ohne Kaufläden, unterziehen wollen, haben dieselben gesondert und mit verschiedenem Motto versehen, einzureichen.

Die eingegangenen Pläne und Anlagen sollen vierzehn Tage lang öffentlich ausgestellt werden.

Es werden sodann die sämmtlichen Concurrenz-Arbeiten der technischen Bau-Deputation im Königlichen Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten übersendet, welche die Geneigtheit gehabt hat, das Preisrichter-Amt zu übernehmen. Es wird dieselbe nach angeordneter Prüfung und Begutachtung entscheiden, welche drei Pläne von den mit wie ohne Berücksichtigung der Anlage von Kaufläden eingereichten, und in welcher Reihenfolge dieselben hinsichtlich zweckmäßiger Raumvertheilung, wie überhaupt in artistischer und technischer Beziehung der Aufforderung am vollkommensten entsprechen.

Die getroffene Wahl wird durch die öffentlichen Blätter bekannt gemacht. Der vorzüglichste dieser drei Pläne wird mit je 300 Stk. Frd'ors., die beiden nächstfolgenden mit resp. je 200 und 150 Stk. Frd'ors. honorirt.

Die sechs honorirten Pläne bleiben Eigenthum der Commune, welche sich deren ganze oder theilweise Benutzung ausdrücklich vorbehält. Die übrigen Pläne werden gegen Rückgabe der Quittung im Haupt-Journal ausgehändigt.

Berlin, den 16. Februar 1857.

Die städtische Bau-Deputation.

Zusammenstellung der Raumbedürfnisse für das neue Rathhaus.

A. Mit Anlage von Kaufläden.

a) Erdgeschofs und Souterrain.

Die drei Hauptfronten in der Jüden-, Königs- und Spandauerstrafse sollen zu Läden benutzt werden. Es wird gewünscht, dafs möglichst jeder Laden (dessen Ausdehnung in der Front nach verschiedenen Gröfsen bemessen werden kann) ein Comtoir nach dem Hofe, und Kellerraum erhalte. Der Fufsboden der Läden soll sich höchstens um zwei Stufen über den Bürgersteig erheben, der Laden selbst eine angemessene Höhe erhalten und flach überwölbt werden.

Um den Läden die möglichste Rentabilität zu gewähren, ist auf diejenigen Einrichtungen der Eleganz Bedacht zu nehmen, wie sie gegenwärtig beansprucht werden, und bleibt es dem Talent des Architekten überlassen, diese Erfordernisse mit dem monumentalen Charakter des Bauwerks in Einklang zu bringen. Für den Verschlufs der äufsern Ladenfronten wird es nöthig werden, den Miethern Ausgänge nach den an ihre Lokale angrenzenden Rathhaushöfen anzulegen und deren Sicherheit zu berücksichtigen. Die Art und Weise der Ver-

schlüsse an den Thüren resp. Fenstern der Läden ist detaillirt anzugeben.

Die Front nach der Nagelgasse, so wie die Lokalitäten nach den Höfen werden zu Kellereien für den Bedarf des Hauses, für die Dienstwohnungen etc. zu verwenden sein. Ein grofser Rath-Weinkeller mit den nöthigen Nebenräumen ist nach dem Haupthofe zu placiren. Für Remisen, Waschhaus, Pissoirs und Apartements (sowohl für das Publicum, als für das bedeutende männliche und weibliche Dienstpersonal der Läden) ist Sorge zu tragen.

b) Erstes Hauptgeschofs.

1) Lokale der Servis- und Einquartierungs-Deputation.

Ein Sessionssaal für 30 bis 40 Personen, 1 Zimmer für den Vorsitzenden mit Vorzimmer, 1 Lokal zum Billet-Amt und die Verwaltung der Hundesteuer-Angelegenheiten (circa 1000 □ Fufs), anschliessend 1 grofses Vorzimmer für das Militair und 1 Nebenzimmer für Officiere etc., 1 Saal für die Steuer- und Restbuchhalterei (circa 1500 bis 1600 □ Fufs), 1 Saal für die Servis-Verordneten (circa 1000 □ Fufs), 3 Zimmer für Expedition, Calculatur und Kanzlei, 5 bis 6 geräumige Registratur-Zimmer, dazu die erforderlichen Vor- und Nuntien-Zimmer. Es wird darauf Bedacht zu nehmen sein, dafs die Lokalitäten dieses ausgedehnten Verwaltungszweiges möglichst wenig Unterbrechungen erleiden.

2) Die Sparkasse.

Ein grofses Kassenzimmer (circa 1000 □ Fufs) nebst Tresor, dazu geräumige Vorflure zum gesonderten Ein- und Ausgange für das Publicum.

3) Deputation für Militair- und Trottoir-Angelegenheiten.

Zwei geräumige Zimmer nebst Vorzimmer.

4) Die Stadt-Haupt-Kasse

wird als hohes Parterre am geeignetsten im Quergebäude nach dem grofsen Hofe zu anzulegen sein. Es soll dieselbe ein Lokal werden, in dem sämmtliche Zahlungen zu leisten und in Empfang zu nehmen sind, und wird daher eine Ausdehnung in der Länge von 150 bis 180 Fufs erhalten müssen. In der Mitte wird die eigentliche Stadt-Haupt-Kasse, und von beiden Seiten anschliessend die Specialkassen der Servis-Deputation (in möglichst naher Verbindung mit der Steuer- und Restbuchhalterei ad 1. und der Armen-Direction nebst Receptur) anzulegen sein. Mit der Haupt-Kasse mufs ein geräumiger Tresor (zugleich als Archiv dienend) und 2 Zimmer für die Kassen-Curatoren und den Haupt-Rendanten in Verbindung stehen. Auf geräumige Flure zum Ein- und Ausgang des Publicums nach und von den verschiedenen Kassen ist Rücksicht zu nehmen.

5) Das Bureau für Feuersocietäts-Angelegenheiten und für Zahlung von Hausstands- etc. Gebühren.

Ein geräumiges Lokal (circa 600 □ Fufs) in möglichst naher Verbindung mit der Stadt-Haupt-Kasse.

In dem Flügel nach der Nagelgasse und zwischen den Nebenhöfen werden über dem Souterrain in 2 mäfsig hohen Geschossen zu placiren sein:

6) Das Executions-Amt,

enthaltend 3 bis 4 geräumige Zimmer, eine grofse Pfandkammer und das Auctions-Lokal.

7) u. 8) Die Büreaus für das städtische Erleuchtungs- und Strafsen-Reinigungswesen,

wofür 8 bis 10 geräumige Zimmer zu verwenden.

9) Die Wohnung für den Castellan

des Rathhauses.

c) Das Zwischengeschofs,

welches sich über den Räumen der Kassenverwaltungen bilden

wird, diene zur Anlage mehrerer Nuntien- und Diener-Wohnungen.

d) Zweites Hauptgeschofs.

1) Für den Magistrat. (Front nach der Königs- und Judenstrafse.)

Ein Sessionssaal für 40 Personen (circa 1500 bis 1600 □Fufs), dazu Vorzimmer und Garderobe, das Haupt-Journal (circa 650 □Fufs), im Anschluß 1 Zimmer für die Nuntien und Diener, 1 bis 2 geräumige Conferenz- resp. Bibliothek-Zimmer, 1 Zimmer für den Bürgermeister mit Vorzimmer, 3 bis 4 desgl. für den Kämmerer und für die Rätthe, die Haupt-Kanzlei, woselbst der Director und 30 bis 40 Kanzlisten zu placiren sind, nebst Formular-Magazin, 6 Zimmer für die Expeditionen, Calculatur und das statistische Bureau, 6 grofse Zimmer für die Haupt- und Kirchen-Registratur.

2) Repräsentations-Lokale

und Wohnung des Ober-Bürgermeisters, nebst Arbeits- und Sprechzimmer desselben. Front nach der Spandauerstrafse, mit den Eckräumen nach der Königsstrafse und Nagelgasse.

Es wird gewünscht, dafs diese Lokalitäten sowohl mit den Räumen des Magistrats, als mit denen der Stadtverordneten-Versammlung (ad 3) in Verbindung stehen, um dieselben bei festlichen Gelegenheiten zusammen benutzen zu können. Für die Wirthschafts- und Domestiken-Räume der Ober-Bürgermeister-Wohnung wird nach den Höfen eine Zwischen-Etage anzulegen sein.

3) Lokale der Stadtverordneten-Versammlung.

(Front nach dem grofsen Hofe.)

Ein Sitzungssaal für 120 bis 150 Stadtverordnete und 30 bis 40 Magistrats-Mitglieder (circa 3000 □Fufs enthaltend), anschliessend eine Tribüne für die öffentlichen Sitzungen mit 100 bis 120 Plätzen, 2 Conferenz-Zimmer, 1 Zimmer für den Stadtverordneten-Vorsteher mit Vorzimmer, 1 bis 2 Registratur-Zimmer. Garderobe, Büffet und Vorräume, ebenso besondere Zugänge für das Publicum sind anzulegen. Der Saal kann durch zwei Etagen reichen und über der Tribüne mit Galerie versehen werden. Auf eine dicht neben oder unter dem Lokale der Versammlung einzurichtende Nuntien-Wohnung ist Rücksicht zu nehmen.

4) Die Forst-, Oekonomie- und Bau-Deputation.

(Front gegen die Nagelgasse.)

Ein Sitzungszimmer, 2 Zimmer für die Baurätthe, 4 bis 5 Zimmer für die Registratur, Calculatur und Expedition. Zeichensaal, Plankammer und Modellsaal können ev. auch abge-sondert in der dritten Etage untergebracht werden.

e) Drittes Hauptgeschofs.

1) Die Gewerbe-Deputation.

Ein Sessionssaal (circa 650 □Fufs), 1 Zimmer für den Vorsitzenden, 4 Zimmer für Niederlassungs-Angelegenheiten, 2 bis 3 Parteien-Zimmer, 6 Registratur-, Expeditions- und Journal-Zimmer, dazu die erforderlichen Vor- und Nuntien-Räume.

2) Die Armen-Direction.

Ein Sessionssaal für 40 bis 50 Personen, 1 Zimmer für den Vorsitzenden, 4 grofse Zimmer für die Assessoren, zugleich Raum für 3 Beamte und deren Registratur gewährend, 3 Zimmer für die Haupt-Registratur, 1 Bandagen-Zimmer, 2 desgleichen für die Kanzlei mit Formular-Magazin, 1 Versammlungszimmer für die Stadtsergeanten, 2 desgleichen zu Vernehmungen, dazu die erforderlichen Vor- und Nuntien-Räume.

3) Die Schul-Deputation.

Ein Sessionssaal für 40 bis 50 Personen, 2 Zimmer für die Schulrätthe, 2 bis 3 dergleichen zu Vernehmungen, 4 dito

für Journal, Calculatur und Expedition, 4 gröfsere Registratur-Zimmer.

4) Verschiedene Räume

für Bürger- und Wahl-Versammlungen, auch zu den Vorarbeiten für die Wahlen etc.

f) Dachboden und viertes Geschofs.

Räume zur Unterbringung reponirter oder minder wichtiger Acten der verschiedenen Verwaltungszweige, desgleichen für Utensilien etc.

Außerdem sind Räumlichkeiten für die Wächter des Gebäudes, für Stallungen zu 3 bis 4 Pferden etc., für Aufbewahrung des Brennmaterials, Heizungs-Anlagen, Wasserreservoirs, Waterclosets in allen Etagen zu reserviren, und die erforderlichen Entwässerungsleitungen und Ventilations-Vorrichtungen etc. in den Plänen anzugeben. Die Büreaus 7. und 8. ad b., sowie die Anlage der Stallung sind nicht absolute Bedürfnisse der Verwaltung und können ev. fortgelassen werden, falls deren Unterbringung die Disposition des Bau-Plans beeinträchtigen sollte.

B. Bei der Anlage ohne Berücksichtigung von Kaufläden

wird zum Unterbau des Rathhauses ein mäfsig hohes Souterrain anzunehmen sein, in welchem aufer den nöthigen Holz- und Wirthschaftskellern etc. der grofse Raths-Weinkeller und vermietbare Lagerkeller, auch, unter Berücksichtigung der nöthigen Isolirung, Wohnungen für Portiers und Diener angelegt werden können. Die Verwaltungs-, Repräsentations- und Wohn-Räume bleiben in ihrer Ausdehnung und dem angedeuteten Zusammenhange wie ad A., und werden auch hier Zwischen-Etagen zur Anlage für kleine Dienstwohnungen, für sonstige Wirthschaftsräume und untergeordnete Lokalitäten anzubringen und dadurch die Vermittelung mit den Haupt-Etagen herzustellen sein.

Concurrenz-Eröffnung für Pläne zu einer neuen Synagoge in Berlin.

(Mit einem Situationsplan auf Blatt P im Text.)

Die jüdische Gemeinde in Berlin beabsichtigt, auf dem daselbst in der Oranienburger Strafe No. 30 belegenen Grundstück eine Synagoge zu erbauen, und hat für die drei besten Pläne Preise von resp. 500, 300 und 200 Thaler Courant ausgesetzt.

Die Beurtheilung der Bau-Entwürfe behufs Zuerkennung dieser Preise hat der Architekten-Verein in Berlin übernommen. Ein Anspruch auf Leitung des Baues wird jedoch durch die Zuerkennung eines Preises nicht erworben.

Es werden die Herren Architekten des In- und Auslandes zur Betheiligung an der hiedurch eröffneten Concurrenz unter dem Bemerken eingeladen, dafs die Einreichung der Entwürfe bis zum 1. September d. J. in dem Geschäftslokale des Vorstandes der jüdischen Gemeinde, Rosenstrafse No. 2 in Berlin, stattzufinden hat.

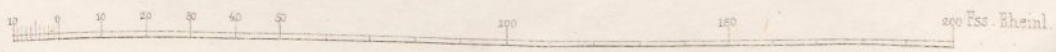
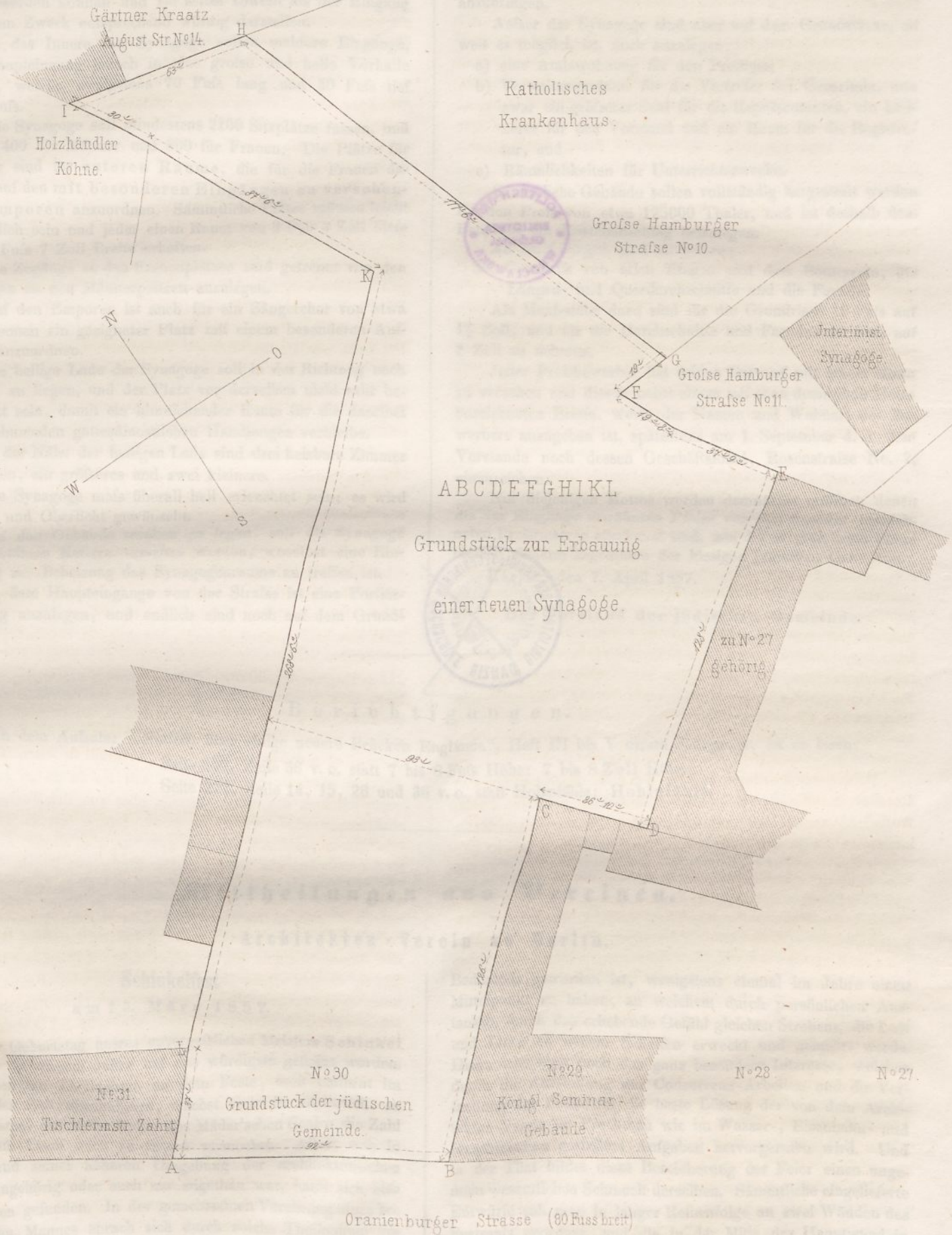
Programm für den Plan zum Bau einer Synagoge in Berlin.

Auf dem Grundstück Oranienburger Strafe No. 30, dessen Situationsplan hier auf Blatt P beigefügt ist, soll eine Synagoge erbaut werden.

Das Gebäude soll nicht an der Strafe stehen, und sind

Zur Concurrenz-Eröffnung für Plane zu einer neuen Synagoge in Berlin.

Situationsplan.



daher von dort aus bedeckte Eingänge und eine Einfahrt anzulegen. Die Synagoge muß jedoch von der Strafe aus gesehen werden können und sie selbst sowohl als der Eingang sich dem Zweck entsprechend würdig darstellen.

In das Innere der Synagoge sollen mehrere Eingänge, der Haupteingang jedoch in eine große und helle Vorhalle führen, welche wenigstens 70 Fuß lang und 30 Fuß tief sein muß.

Die Synagoge soll mindestens 2200 Sitzplätze fassen, und zwar 1400 für Männer und 800 für Frauen. Die Plätze für Männer sind im unteren Raume, die für die Frauen dagegen auf den mit besonderen Eingängen zu versehenen Emporen anzuordnen. Sämmtliche Plätze müssen leicht zugänglich sein und jeder einen Raum von 3 Fuß 2 Zoll Tiefe und 1 Fuß 7 Zoll Breite erhalten.

Die Zugänge zu den Frauenplätzen sind getrennt von den Zugängen zu den Männerplätzen anzulegen.

Auf den Emporen ist auch für ein Sängerehor von etwa 60 Personen ein geeigneter Platz mit einem besonderen Aufgange anzuordnen.

Die heilige Lade der Synagoge soll in der Richtung nach Morgen zu liegen, und der Platz vor derselben nicht sehr beschränkt sein, damit ein hinreichender Raum für die daselbst vorzunehmenden gottesdienstlichen Handlungen verbleibe.

In der Nähe der heiligen Lade sind drei heizbare Zimmer anzulegen, ein größeres und zwei kleinere.

Die Synagoge muß überall hell erleuchtet sein; es wird Seiten- und Oberlicht gewünscht.

Um das Gebäude trocken zu legen, soll die Synagoge mit gewölbten Kellern versehen werden, woselbst eine Einrichtung zur Beheizung des Synagogenraums zu treffen ist.

An dem Haupteingange von der Strafe ist eine Portierwohnung anzulegen, und endlich sind noch auf dem Grund-

stücke in angemessener Entfernung von dem Synagogen-Gebäude Appartements, getrennt für Männer und für Frauen, anzubringen.

Außer der Synagoge sind aber auf dem Grundstücke, so weit es möglich ist, noch anzulegen:

- a) eine Amtswohnung für den Prediger,
- b) Verwaltungsräume für die Vertreter der Gemeinde, und zwar ein größerer Saal für die Repräsentanten, ein kleinerer für den Vorstand und ein Raum für die Registratur, und
- c) Räumlichkeiten für Unterrichtszwecke.

Sämmtliche Gebäude sollen vollständig hergestellt werden für den Preis von etwa 125000 Thaler, und ist deshalb dem Bauplane ein *Kostenanschlag* beizulegen.

An Zeichnungen sind zu liefern:

der Grundriß von allen Etagen und dem Souterrain, die Längen- und Querdurchschnitte und die Façade.

Als Maßstäbe dazu sind für die Grundrisse 10 Fuß auf $1\frac{1}{2}$ Zoll, und für die Durchschnitte und Façaden 10 Fuß auf 2 Zoll zu nehmen.

Jeder Preisbewerber hat seinen Entwurf mit einem Motto zu versehen und diesen nebst einem mit eben demselben Motto bezeichneten Briefe, worin der Namen und Wohnort des Bewerbers anzugeben ist, spätestens am 1. September d. J. dem Vorstände nach dessen Geschäftslokal, Rosenstraße No. 2, einzureichen.

Nur diejenigen Mottos werden demnächst eröffnet, denen die im Eingange erwähnten Preise von den daselbst bezeichneten Preisrichtern zuerkannt sind, und die so prämierten Pläne bleiben alsdann Eigenthum der hiesigen jüdischen Gemeinde.

Berlin, den 7. April 1857.

Der Vorstand der jüdischen Gemeinde.

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

In dem Aufsatz: „Notizen über einige neuere Brücken Englands“, Heft III bis V dieses Jahrgangs, ist zu lesen:

Seite 220, Zeile 36 v. o. statt 7 bis 8 Fuß Höhe: 7 bis 8 Zoll Höhe;

Seite 222, Zeile 14, 15, 26 und 36 v. o. statt Holzpfähle: Hohlpfähle.

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Schinkelfest

am 13. März 1857.

Der Geburtstag unsres unvergeßlichen Meisters Schinkel ist auch in diesem Jahre auf das würdigste gefeiert worden. Die lebendige Theilnahme an dem Feste, weit entfernt im Laufe der Zeit abzunehmen, wächst vielmehr alljährlich, so daß diesmal der weite Raum des Mäder'schen Saales die Zahl der Gäste kaum noch zu fassen vermochte. Alles, was in Berlin und seiner näheren Umgebung der architektonischen Kunst angehörig oder auch nur zugehörig war, hatte sich hier zusammen gefunden. In der gemeinsamen Verehrung eines bedeutenden Mannes sprach sich durch solche Theilnahme zugleich ein erfreuliches Zeichen dafür aus, wie es nach und nach

Bedürfnis geworden ist, wenigstens einmal im Jahre einen Mittelpunkt zu haben, an welchem durch persönlichen Austausch, durch das erhebende Gefühl gleichen Strebens, die Lust und Liebe zu neuem Schaffen erweckt und gemehrt werde. Hierzu tritt aber noch das ganz besondere Interesse, welches durch die Ausstellung der Concurrenz-Arbeiten und die Vertheilung der Preise für die beste Lösung der von dem Architekten-Verein im Prachtbau wie im Wasser-, Eisenbahn- und Maschinenbau gestellten Aufgaben hervorgerufen wird. Und in der That bildet diese Bereicherung der Feier einen ungemein wesentlichen Schmuck derselben. Sämmtliche eingelieferte Entwürfe sah man in langer Reihenfolge an zwei Wänden des Festsaaes geordnet, und die in der Mitte der Hauptwand in einer Nische grünender Gewächse aufgestellte Büste des Mei-

sters schaute gleichsam mit Freude auf diese Bestrebungen seiner Jünger hin, als auf eben so viele Beweise für ein rüstiges Fortschreiten auf der von ihm selber dereinst eröffneten Bahn unsrer Kunst. — Aber auch an der Ausstellung eigener Arbeiten Schinkels hatte es das Fest-Comité nicht fehlen lassen. Aus dem reichen Schatze seines Museums waren diesmal vorzugsweise diejenigen Entwürfe gewählt worden, welche die Wirksamkeit des Meisters bei Veranlassung festlicher Gelegenheiten zur Anschauung brachten, und zwar in der frühen Zeit der Jahre 1805 bis 1815. Je weniger das architektonische Publicum bisher mit solchen Gegenständen bekannt war, um so dankenswerther erschien es, daß der Festredner des Abends, Herr Baurath Knoblauch, dieselben zum Thema seines interessanten Vortrags ausersehen hatte, und dadurch für Viele gewissermaßen eine Lücke in der künstlerischen Thätigkeit des Gefeierten ausgefüllt wurde. Außer den Zeichnungen, Skizzen und Oelgemälden bildete eine Hauptzierde des Lokals die Aufstellung des Modells von dem für den Schloßplatz von Schinkel einst projectirten prächtigen Brunnen, welcher die glorreiche Zeit der Freiheits-Kriege zu verherrlichen bestimmt war. In dem Atelier des Altmeisters Rauch von dessen Schülern auf das sorgsamste ausgeführt, gewährte dieses geistvolle, gewissermaßen jetzt von neuem in's Leben gerufene Kunstwerk vorzugsweise den Sammelpunkt für die Schaar der anwesenden Gäste.

Die mit Gesang eröffnete Feier wurde durch den Vorsitzenden des Architekten-Vereins, Herrn Baurath Knoblauch, mit einer Rede eingeleitet, in welcher er zunächst des großen Verlustes gedachte, den die Versammlung durch den Tod des Professors Wilhelm Stier erlitten habe. „Heut vor einem Jahre war er es,“ so drückte sich der Redner aus, „welcher mit tief bedeutsamen Worten über Schinkels Wirksamkeit an dieser Stelle uns erfreute. Als treuer Freund und Kunstgenosse hat er sich bei allen geistigen Bestrebungen im Fache lebendig betheiliget. Als Lehrer begeisterte er seine Schüler im edelsten Sinne für das Studium der Architektur. Wie sehr die Liebe und Verehrung für ihn verbreitet ist, das zeigt sich jetzt, da aus allen Gauen Deutschlands, selbst aus der Schweiz, uns von seinen Freunden und Schülern die reichlichsten Mittel zufließen, um sein Grab zu schmücken.“

Uebergehend sodann zu einer Bericht-Erstattung über das Resultat der für das diesmalige Schinkelfest gestellten Preis-Aufgaben, welche im Landbau aus dem Entwurf eines Rathhauses an Stelle des jetzigen Berliner Rathhauses in der Königsstraße, im Wasser-, Eisenbahn- und Maschinenbau aber aus dem Entwurf einer massiven Brücke von 80 Fufs Breite und 750 Fufs Länge mit Durchfluß-Oeffnungen von 120 Fufs lichter Weite bestanden, wurde angeführt, daß für das erstere Project 9 Arbeiten in 89 Blatt Zeichnungen, für das letztere Project aber 10 Arbeiten in 74 Blatt Zeichnungen eingeleistet seien, eine Betheiligung, wie sie in so reichem Maasse kaum erwartet werden konnte. Zur Beurtheilung dieser Arbeiten waren, wie im vergangenen Jahre, Commissionen aus der Mitte des Vereins (von je 11 Mitgliedern) erwählt worden, deren mit Gewissenhaftigkeit und Sorgsamkeit abgefaßte Gutachten in einer Plenar-Sitzung des Architekten-Vereins am 7. Februar c. mitgetheilt wurden. Die im Schoofse der Commissionen statt gehabte Abstimmung lieferte

1) in Betreff der Rathhaus-Entwürfe das nachstehende Resultat:

Die Arbeit mit dem Motto: „Ein weißer Bär in blauem Felde“ wurde einstimmig als die vorzüglichste anerkannt. Als Verfasser desselben ergab sich der Architekt Hermann von der Hude aus Lübeck. Diesem zunächst stand die Arbeit des

Architekten H. Pflaume aus Aschersleben, mit dem Motto: „zum Schinkelfeste“. Außer diesen beiden Entwürfen wurden noch die drei folgenden der Königl. technischen Bau-Deputation zur eventuellen Annahme als Probe-Arbeiten für die Baumeister-Prüfung der Verfasser empfohlen, nämlich die Motto's:

a. Seh ich die Werke ... b. Maafs ist in Allem

c. Das ist ja eben

Laut einem eingegangenen Schreiben dieser Behörde ist die Arbeit des Herrn von der Hude unbedingt, die übrigen aber nur bedingungsweise als ausreichend für jenen Zweck erachtet worden.

2) In Betreff der 10 Entwürfe im Wasser- und Maschinenbau

erhielt die Arbeit mit dem Motto: „Archimedes“, welche den Architekten Rudolph Hesse aus Berlin zum Verfasser hatte, den ersten Preis. Dann folgte das Motto „Nihil despiciere“ und endlich dasjenige: „Alles Gescheidte ist schon gedacht“. Die Eröffnung der Zettel ergab für diese letzteren beiden Arbeiten die Architekten Weinert aus Lauban und Wilhelm Strauch aus Berlin.

Im Ganzen wurden von den eingelieferten 10 Entwürfen im Wasserbau acht der Königl. technischen Bau-Deputation zur Berücksichtigung für die Baumeister-Prüfung der Verfasser empfohlen, und sind von derselben auch sämmtlich als unbedingt annehmbar erachtet worden.

Am Schlusse dieser Relation überreichte der Vorsitzende im Namen des Architekten-Vereins den nachfolgenden Siegern des heutigen Tages, nämlich den Herren von der Hude, Hesse, Pflaume, Weinert und Strauch, die von Seiten des Vereins als Andenken an den verstorbenen Meister gestiftete silberne Medaille mit dem Bildnisse desselben. —

Nunmehr folgte die schon oben angedeutete Festrede des Herrn Baurath Knoblauch, welche wir ihres allgemeinen Interesses wegen nachstehend mittheilen:

„Der Beginn des thätigen Lebens unseres verewigten Schinkels fällt in eine viel bewegte Zeit, in das Jahrzehnt von 1805 bis 1815, die Jahre, die für Deutschland, für Preußen so hochwichtig waren. Wie geistig durchdrungen von dieser Zeit auch Schinkel war, das zeigt seine Thätigkeit in jenen Tagen.

Ich bitte die Versammlung, mir Nachsicht zu schenken, wenn ich heut das Wort ergreife, aber von den Fachgenossen sind nur wenige, welche in diesen Jahren hier in Berlin gelebt haben, und Augenzeuge gewesen sind dieser Tage, die jetzt nun schon ein Menschenalter hinter uns liegen.

Mit dem beginnenden Jahrhundert blühte in Preußen ein reges Streben, eine neue Entwicklung in Kunst und Wissenschaft. In der Architektur lebten sehr tüchtige Männer, Gilly und Eytelwein, jener besonders für den Landbau, dieser für den Wasserbau und die mathematischen Wissenschaften. Ihre Thätigkeit war eine weit verbreitete, sie waren es auch, welche unter den Staatsministern Freiherrn von Heinitz und Freiherrn von Schrötter die Bau-Akademie ins Leben riefen. Eytelwein bezeichnet den 13. April 1799 als Stiftungstag der Bau-Akademie.

Um das Jahr 1800 vollendete Gontz den Bau der hiesigen Münze, ein Gebäude, welches uns den Charakter der Baukunst jener Zeit lebendig vorführt. Das Verlangen, die Gebäude mit Bilderei in breiten Reliefstreifen zu schmücken, ward hier auf das schönste ausgeführt, und zwar durch den jüngeren Gilly und Schadow. Schinkel arbeitete seine ersten Jahre in Berlin bei dem jüngeren Gilly, dieser starb aber schon im Jahre 1800.

Die architektonische Literatur jener Zeit giebt auch Zeug-

nifs von der geistigen Entwicklung im Fache. 1799 tritt zuerst für das Studium des Mittelalters Frick mit seinem Werke über die Marienburg hervor. Dieses Werk steht ganz vereinzelt da, erst viel später folgten ihm andere Darstellungen unserer deutschen Architektur. Weiter begann 1803 unser edler Freund, der jüngst verstorbene Professor Rabe, ein Werk über die Monumente Griechenlands, nach Stuart und Revet, um uns Deutschen die Meisterwerke der alten Welt, die uns noch ganz unbekannt waren, näher zu führen. Von Busler erschienen Hefte: „Die Verzierungen aus dem Alterthum“, und Eytelwein bereitete seine Wasserbaukunst und seine schätzbaren Werke über Statik und Hydraulik vor.

In diese Zeit fällt Schinkels Reise nach Italien, die er den 1. Mai 1803 mit dem jüngeren Steinmeyer antrat. Wie reiche Studien Schinkels Geist hier machte, das zeigen die Zeichnungen jener Reise, wovon sich viele im Museum befinden, und die reichen Früchte von allen seinem spätern Wirken. 1804 kehrten die Reisenden zurück, und gingen durch das südliche Frankreich nach Paris. Paris soll keinen besondern Eindruck auf Schinkel gemacht haben, wohl mögen die glänzenden Erinnerungen aus Italien dazu beigetragen haben. In Paris sah er die Feierlichkeit der Kaiserkrönung Napoleons, den 2. December 1804. Im Jahre 1805 kam Schinkel nach Berlin zurück; wir sehen ihn sogleich thätig bei der Bearbeitung der Busler'schen Hefte, für die er die besten Blätter lieferte.

Mit dem Jahre 1806 begann aber für Preussen die traurige Zeit, in welcher mit einem Male alle öffentliche Thätigkeit in Kunst und Wissenschaft stockte; es wurde nicht gebaut, es hörte auch alle literarische Thätigkeit auf, das treffliche Journal: „Nützliche Aufsätze, die Baukunst betreffend“, schließt mit 1806.

Unserm Schinkel gab aber diese Zeit der Ruhe Gelegenheit zum Selbststudium, immer weiter zu arbeiten, immer mehr zu bearbeiten das reiche Material, welches er auf seiner schönen Reise gesammelt hatte. In seinem Geiste lebte die Schönheit Italiens, lebte die Geschichte aller Jahrhunderte mit ihren staunenswerthen Schöpfungen, begeisterte ihn zu neuen staunenswerthen Schöpfungen, und in Bildern suchte er sie darzustellen. Welchen Genuffs haben dem Schauenden die Panoramen von Palermo und von Taormina gewährt, Bilder von 30 Fufs Länge. Noch immer bildet die Aufzeichnung des Rundgemäldes von Palermo ein Studium für uns Architekten. Später, im Jahre 1844, ist durch Herrn Biermanns kunstvolle Ausführung dieses Rundgemäldes uns noch einmal vom Herrn Prof. Gropius vorgeführt worden. Welchen Genuffs erregten die Bilder, die Herr Gropius in der breiten Strafe und im Lagerhause ausstellte, der Marcusplatz, Neapels Golf, der Mailänder Dom. Wie war man erstaunt, wenn der Vorhang aufrollte und die prachtvoll erleuchteten Bilder hervortraten. Nicht genug kann ich den Eindruck schildern, der noch jetzt lebendig in mir lebt, das Bild von der Erleuchtung der Peterskuppel, das Bild vom Innern derselben Kirche mit der Kreuzbeleuchtung.

Dann malte Schinkel die poetischen Landschaften, die uns in den Sammlungen noch heut erfreuen. Das Bild, in dem er Italien charakterisirt, eine reiche Landschaft ausgebreitet, im Vordergrund ein großes Plateau mit Gartenanlagen und Klostergebäuden, aus denen die Kuppel eines Doms hervorragt, unten stürzen die Wasserfälle, ein einsamer Mönch sitzt auf der Terrasse, man kann nicht bestimmter, nicht schlagender das heutige Italien darstellen. Ferner das Bild, in dem Schinkel das Mittelalter charakterisirt, die Burg auf dem Fels im See gelegen, dicht daneben am Ufer der stäubende Was-

serfall, im Hintergrunde die Gipfel der Alpen, der Vordergrund belebt mit festlich geschmückten Gondeln, darin eine fürstliche Gesellschaft von Rittern und Frauen, die am Ufer mit Musik empfangen werden, und rechts auf der Wiese als Gegensatz, der Tummelplatz des Landvolks. Ebenso großartig gedacht und ausgeführt sind die beiden Bilder, deren Originale auf dem Museum sich befinden, Griechenland mit den Propyläen zur Seite, und Deutschland mit dem Dom auf der Höhe, der Kaiserburg zur Seite und der großen mächtigen Stadt im weiten Hintergrunde.

Eine Menge Federzeichnungen bekunden die Thätigkeit dieser Zeit. So geistig beschäftigte sich Schinkel die Tage, wo das ganze Land mit Trauer erfüllt war, die Jahre 1806, 1807, 1808; im Beginn des Jahres 1809 hatten erst die Franzosen Berlin verlassen, erst den 23. December 1809 kam der König und die Königin nach Berlin zurück. Alles faßte frischen Muth bei dem Anblick des geliebten Herrscherpaares.

In diesem Winter war es noch, daß die Königin die Bilder bei Gropius besah, und sich dieselben von Schinkel erklären liefs. Dadurch lernte die Königin Schinkel persönlich kennen, und dies gab die Veranlassung, daß in dem königlichen Palais einige Umänderungen durch Schinkel ausgeführt wurden. Die Königin war es auch ganz besonders, welche unsern Schinkel veranlafte, hier in Preussen zu bleiben, der schon entschlossen war, es zu verlassen, weil seiner Thätigkeit wenig Gelegenheit geboten wurde. Schon den 19. Juli 1810 war das Land durch den Tod der Königin in die tiefste Trauer versetzt.

Von Schinkel sehen wir aus dieser Zeit ein Project im gothischen Styl zu dem Mausoleum in Charlottenburg. Schinkel war später noch beschäftigt bei dem Bau des Prinzessinnen-Palais, einem der ersten Bauten in Berlin seit langer Zeit.

Schinkel war nach allen Richtungen immer geistig thätig, die Geschichte der Architektur war ihm stets ein reicher Quell seiner Schöpfungen. So sehen wir in diesen Jahren die Bilder der sieben Wunder, die er für Gropius malte, in welchen er einen reichen Schatz von Studien der alten Schriftsteller und der Geschichte niederlegte, worin er namentlich als Architekt das Lokal, das praktisch mögliche darstellte, sich nicht in ungemessenen Phantasiebildern erging, sondern jedes Einzelne in der Art auffafste, daß man sich diese wunderbaren Bauten doch ausgeführt denken konnte. Die Originalbilder sind längst verbraucht. Herr Prof. Gropius hat sie im Jahre 1847 nach den vorhandenen Skizzen noch einmal gemalt, sie waren auch in diesem Saale bei unserm Feste 1847 zur Freude Aller ausgestellt, sie wurden nach Petersburg geschickt, und sind dort leider bei einem Brande zu Grunde gegangen.

Bei dieser geistigen Beschäftigung und Thätigkeit sehen wir immer, wie Schinkels ganze Seele erfüllt war von der Zeit, die er durchlebte. Unter seinen Zeichnungen finden wir Darstellungen der französischen Krieger, 1806 zeichnete er einen französischen Kürassier, ferner einen der Mamelucken, mit denen Napoleon bei seinem Einzuge, am 27. October 1806, hier in Berlin paradirte, 1812 zeichnete er die Franzosen, wie sie aus Rußland zurück kamen. Da malte er auch den Brand von Moskau für Gropius, der hier in der Französischen Strafe No. 44 aufgestellt war. Der Zulauf zu diesem Bilde war so groß, daß man sich mit wahrer Lebensgefahr hineindrängte.

Dann endlich kamen die Tage der Erhebung mit dem Jahre 1813, und wie Schinkel von diesen Tagen erfüllt war, das spricht sich lebhaft aus in den Zeichnungen, die wir in seinem Museum sehen.

Da ist besonders eine Allegorie aus dem Befreiungskriege im Museum vorhanden, wie die Wissenschaft unterrichtet, Alles

zur Hülfe herbeieilt, in die Wälder hineinstürmt, die Bäume fällt, in hochaufgethürmten Wagen heranschleppt, auf der andern Seite in gewaltigen Oefen die Piken geschmiedet werden, um den Landsturm zu bewaffnen.

Dann ein Bild, wo Schinkel eine Quelle für politisch-religiöse Begeisterung dargestellt hat, ähnlich wie die alten Dichter von der begeisternden Wirkung der Hippokrene singen. Die begeisternden Fluthen entströmen dem Brunnen, auf welchen der Engel Michael den Hals des Satans durchbohrt. Vier Engel rufen mit Posaunenschall zu dem heiligen Quell heran, andere reichen den begeisternden Trank in Bechern und Helmen dar. Da erscheint auch Blücher im Schuppenpanzer, sein Haupt mit einer Löwenhaut bedeckt, und mit ihm Gneisenau. Beide blicken einander an mit den Bechern in der Hand, sich gegenseitig Treue und Ausharren zum großen Werke gelobend. Auf der andern Seite erscheint Scharnhorst, der den kampfbegierigen Jünglingen Speere hinreicht.

Diese Bilder schuf Schinkel in den Tagen, wo das Vaterland im schweren Kampfe um seine Freiheit rang.

Im Jahre 1814 erscholl der Siegesjubel und der langersehnte Friede. Welch' religiöse Erhebung fand in diesen Tagen statt, wo Aeltern und Geschwister den Kriegern entgegen eilten, sie schmückten mit Kränzen und Blumen, wo alle die Helden, die Führer, der König empfangen wurden.

Den Ausdruck dieses Empfangjubels hat uns Schinkel in einem Bilde gegeben, wo er den Einzug des Königs darstellt. Auch dieses Bild ist in Schinkels idealer, geistreicher Weise gedacht und durchgeführt. Den Vordergrund bildet, auf hohem Terrain, ein mächtiger Triumphbogen, zu dem große Treppen hinaufführen. Unter dem Bogen stehen zwei eiserne Reiterstatuen, preussische Könige, auf der Plattform sammelt sich das Volk, um dem Könige entgegen zu ziehen. In der Entfernung sieht man ihn erscheinen, umgeben von den Prinzen und der Generalität, gefolgt von seinem Heere, und weiter sieht man die Victoria des Brandenburger Thores, gezogen von weißen Rossen, inmitten der Landwehr, die sich dicht um sie scharrt und sie im Triumph heimführt.

Am glänzendsten und herrlichsten sprach Schinkel seine Gefühle aus bei den großen Veranstaltungen, welche er im Auftrag der Stadt Berlin mit dem Stadtbaurath Langerhans zum Empfang der Sieger, den 7. August 1814, ausführte.

An diesem Tage zog der König in Berlin ein, umgeben von den Prinzen des Hauses, vom Feldmarschall Blücher, von den Generalen Tauenzien und Bülow, an der Spitze der Garden und der freiwilligen Jäger.

Vor dem Brandenburger Thore war ein Halbkreis von zehn 42 Fuß hohen korinthischen Säulen aufgestellt, bekrönt mit Victorien, welche den Siegern Lorbeerkränze und Palmenzweige entgegenreichten. An den Schäften der Säulen hingen große römische Schilder, auf deren hellblauem Grunde, mit goldenen Sternen umgeben, die siegreichen Schlachten geschrieben waren. Von Säule zu Säule zogen sich grüne Laubgewinde. Dieses waren die Propyläen der einziehenden Sieger, hier empfing sie der Magistrat. In dem Augenblick, wo der König durch das Thor einritt, fiel die Hülle des kurz zuvor wieder neu aufgestellten Siegeswagens, den Napoleon geraubt hatte.

Früher hielt die Victoria ein antikes Palladium, Helm, Panzer und zwei Schilde, durch Schinkel hat sie den neuen Schmuck erhalten, den Kranz mit dem Adler darauf, und dem eisernen Kreuz in der Mitte.

Der König zog mitten durch die Linden hindurch, die zu einer Siegesbahn umgestaltet waren. Zu beiden Seiten erhoben sich, in einer Entfernung von 15 Fuß, 9 Fuß hohe antike

Candelaber, abwechselnd mit doppelt so hohen Friedensfahnen, welche durch reiche Laubgewinde verbunden waren. Diese Bahn führte bis zum Ausgang der Linden und endete mit zwei großen Trophäensäulen, die den Schluß bildeten. Diese Säulen standen vor der damaligen Opernbrücke, die über den sehr breiten Graben hinwegführte. Der Uferrand dieses Grabens war mit hohen mächtigen Bäumen bewachsen, welche für die Säulen einen schönen Hintergrund bildeten. Sie erhoben sich zu einer Höhe von 75 Fuß, hatten einen bedeutenden Umfang, und waren ganz mit Waffen bekleidet, unterbrochen mit Gurtgesimsen, die mit Adlern geschmückt waren. Der untere Theil der Säulen war zusammengesetzt aus Kanonen, dann kamen Kränze von Kürassen, Cavallerie- und Infanterie-Säbel, Gewehre, Carabiner, Pistolen, und oben auf der Höhe eine Victoria, von Shadow modellirt. Von den Gurtgesimsen weheten Fahnen.

Weiter führte der Weg über die damals schmale Schloßbrücke nach dem Lustgarten, wo dicht vor dem Schlosse ein hoher Altar aufgerichtet war. Dieser Altar erhob sich in sieben großen Terrassen zu einer hohen Pyramide, deren Basis an 50 Fuß Breite, und deren Höhe an 75 Fuß maß. Hier waren die Deputationen aller Genossenschaften versammelt, es wurde der Choral „Sei Lob und Ehr' dem höchsten Gott“ gesungen, der erste der versammelten Geistlichkeit sprach für den glücklich geendeten Kampf das Dankgebet, und Glockengeläute und Kanonendonner begleiteten den von tausend Stimmen gesungenen Choral „Herr Gott dich loben wir.“ Damit endete die Empfangs-Feierlichkeit am Vormittag. Den Abend schmückten sich diese Veranstaltungen mit noch viel höherem Glanze, und dehnten sich auch noch weiter auf entferntere Stadttheile aus.

Das Brandenburger Thor war nicht erleuchtet, aber rund um die Victoria waren antike Dreifüße aufgestellt, auf welchen hohe Feuer brannten. Die Säulen vor dem Thore waren gleichfalls hell, die Namen der Schlachten transparent erleuchtet.

Auf den Candelabern der Siegesbahn, die Linden entlang, brannten große Feuerbecken, die aus der Entfernung sich als ein wahres Feuermeer darstellten. Man kann eine Siegesstrafe nicht glänzender zur Erscheinung bringen.

Sämmtliche Häuser der Stadt öffneten durch die Erleuchtung ihr Inneres. Die Kunst-Akademie fesselte besonders durch ihre künstlerisch durchgeführte Decoration. Hier waren alle Fenster ausgenommen. Im Parterre sah man vor einem dunklen Hintergrunde die Werke der Sculptur aufgestellt, welche durch die hinten an Fensterpfeilern versteckten Lampen hell erleuchtet waren. Im oberen Geschofs war jedes Fenster mit transparenten Bildern geschmückt. In der Mitte der Einzug des Königs mit der Siegesgöttin auf der einen, der Friedensgöttin auf der andern Seite. In den übrigen Fenstern waren die Künste und Wissenschaften durch die Bilder ihrer hervorragendsten Persönlichkeiten dargestellt.

Die großen Gebäude, die Universität, das Opernhaus, die Bibliothek, waren in ihren einfachen architektonischen Linien erleuchtet, wie denn Schinkel einen besonderen Werth darauf legte, daß diese Gebäude durch ihre eigenen Formen ihren Schmuck erhalten sollten. Auch die Formen des Portals der katholischen Kirche leuchteten durch einfache Lichtlinien hervor, und oben auf der Höhe der Kuppel schwebte, wie in freier Luft, ein glänzend strahlendes Kreuz, was einen herrlichen Eindruck hervorbrachte. Die großen Trophäensäulen wurden durch in Ketten herabhängende antike Feuerbecken und Ampeln erleuchtet.

Zu beiden Seiten der Opernbrücke waren noch Laufbrücken eingerichtet, die durch Lampenreihen sich bemerkbar machten.

Links am Graben war nach dem jetzigen Finanz-Ministerium hin ein großer gothischer Bogengang von Lampen gebildet, in dessen Hintergrund eine helle Sonne ihr Licht verbreitete. Auch diese Anlage machte eine besondere Wirkung, und zeigte, wie der Architekt, der dieses alles angeordnet hatte, auch überall die Seitenaxen auf die Haupt-Mittellinie berücksichtigte.

Nun folgte das Zeughaus. Auch hier entfaltete sich ein Glanz, der sich mächtig geltend machte, der große innere Raum strahlte im hellen Licht, die Lampen waren auch hier hinter den Pfeilern angebracht, alle Fensterkreuze waren ausgenommen, und in den Oeffnungen zeigten sich Waffenpyramiden, reich aufgebaut und geschmückt mit den eroberten Fahnen.

Weiter an der jetzigen Schloßbrücke zeigte sich ein neues überraschendes Bild. Es war die sich zu beiden Seiten ausbreitende Spree zu einem Hafen umgeschaffen; die Schiffe waren malerisch gruppiert, an ihren Masten, an ihrem Tauwerk hingen tausende von Ballons und Flaggen aller Art, und im Hintergrunde, da wo die Mühlen sich befinden, erhob sich ein hoher Leuchthurm, der sich transparent in seiner ganzen Form und Höhe darstellte.

Als Endpunkt der flammenden Siegesstraße zeigten sich die hohen Terrassen des Altars in den Farben des Regenbogens. Auf der Höhe brannte eine hohe Opferflamme. Schinkels Idee soll dabei gewesen sein, zugleich das Schloß im hellen Licht erscheinen zu lassen, welches selbst nicht erleuchtet war. Die Pyramide war so groß und so mächtig, daß von den dazu verwandten Hölzern später auf dem Turnplatze in der Hasenhaide ein hoher Thurm erbaut wurde, von dem man an dem Gedächtnistage der Schlacht bei Leipzig die unzähligen Feuer übersehen konnte, welche überall empor loderten.

Schinkel war bei allen seinen Anordnungen so sinnvoll, daß er wohl bei den harmonirenden Regenbogenfarben am hohen Siegesaltar an die verbündeten Völker gedacht haben mag. Im Hintergrund der dunklen Bäume des damaligen Lustgartens hatte Schinkel in der Perspective der beiden Schloßportale einen hell erleuchteten Obelisk aufgestellt.

Auf dem Schloßplatze prangte die Stechbahn mit ihrer Bogen-Architektur, auf der andern Seite die Post, damals gleich hinter der langen Brücke, mit dem gekrönten Namenszuge des Königs in großer Dimension; in der Mitte sah man die breite Straße hinunter zwei Reihen Feuerbecken, getragen von Lanzenbündeln.

Neben der langen Brücke war eine zweite Laufbrücke errichtet, die sich auch hier mit einer Menge von Lampenreihen bemerklich machte, und von der aus man in der Entfernung die Friedrichsbrücke erblickte, auch damals noch eine Holzbrücke, aber durch die Lampen-Decoration als eine Bogenbrücke dargestellt, die sich magisch im Wasser spiegelte.

In weiter Entfernung sah man einen hohen Porticus, der auf der Herkulesbrücke errichtet war. Den Schluß des Zusammenhanges der Decorationen, nach dieser Seite der Stadt hin, bildete das Rathhaus in der Königsstraße, dessen damals vorspringender Thurm mit dem Wappen der Stadt, reich bis in seine Spitze, von Eichen und Palmen umgeben, geschmückt war.

Die zweite architektonisch durchgeführte Linie bildete die Leipzigerstraße. Das Potsdamer Thor war damals ein hohes Thorgebäude, welches erst später, des stärkeren Verkehrs wegen, seine jetzige Gestalt erhalten hat. Schinkel hatte es als einen stattlichen, römischen Triumphbogen decorirt.

Unter den Stadtgebäuden zeichnete sich namentlich die

VII.

Porzellanfabrik aus, vor der sich hohe Arkaden, von Palmen gebildet, erhoben. In der Haupt-Etage bildeten sich Nischen, in welchen Figuren in Lebensgröße, die verschiedenen Truppengattungen der Krieger, ein freiwilliger Jäger, ein Landwehrmann, ein Garde du Corps, darstellend. Die Stämme der Palmen waren wirklich dargestellt, und die sich ausbreitenden Blätter waren mit bunten Lampenreihen gebildet, aus welchen sich die weißen Figuren glänzend hervorhoben. Es machte diese Decoration einen so überwältigenden Eindruck, daß die vorüberströmende Menschenmenge stets in lauten Jubel ausbrach.

Eine Seitenlinie bildete die Markgrafenstraße, deren beide Endpunkte, das Kammergericht die Decoration des schwarzen Adlerordens, und das entgegenstehende Gebäude, das jetzige Palais des Prinzen von Preußen, die Decoration des rothen Adlerordens zeigte, und so mächtig und so groß waren die Einrichtungen dazu ausgeführt, daß man in der Leipzigerstraße ganz genau die Details davon erkennen konnte.

Einen Glanzpunkt, angrenzend an die Leipzigerstraße, bildete der Dönhofsplatz, in dessen Mitte ein hoher Blumenkorb, ein Blumenopfer den Friedensstiftern, aufgerichtet stand. Er wurde von goldenen Genien getragen, die im Kreise rund umher auf hohen Stufen standen. Blumen und Korb waren transparent gebildet und wurden aus dem Innern erleuchtet.

Als Schlußpunkt der Leipzigerstraße stellte sich die Spittelkirche in der Decoration einer Burg dar, wohl als Andeutung unseres schönen, erhebenden Chorals. Auf allen öffentlichen Plätzen waren Musikchöre aufgestellt. Alle diese Anordnungen gaben Zeugniß von dem regen schöpferischen Geiste Schinkels und von der Begeisterung, mit der er die Größe der Zeit erfaßt hatte.

Es finden sich von dieser ganzen Erleuchtung nur wenig Zeichnungen vor. In den städtischen Acten ist nur eine oberflächliche Beschreibung des Verlaufs der ganzen Feierlichkeit, ein Aufruf an die Bürger zu einer Sammlung zur Bestreitung der Kosten, und die Rechnungslegung, wonach die Kosten 24900 Thlr. betragen haben. Aus diesen Acten geht ferner hervor, daß der Magistrat beabsichtigt hatte, in dem noch leeren Felde unter der Victoria des Brandenburger Thores, nach der Seite des Thiergartens zu, eine auf den Einzug des Königs bezughabende Inschrift anzubringen; es unterblieb dieses, so wie auch die Ueberreichung eines Lorbeerkranzes und eines Palmenzweiges, auf den speciellen Wunsch des Königs. Beide Symbole wurden aber dem Könige in seine Wohnung hingelegt mit der einfachen Zueignung: „dem Vater seines Volkes die treue Stadt Berlin.“

Zur Erinnerung an diese große, ewig denkwürdige Zeit beabsichtigte der König den Bau eines großen Domes. Schinkel projectirte dazu ein mächtiges Gebäude auf der Stelle, wo jetzt das neue Museum sich erhebt. Die Zeichnungen befinden sich im Museum, im deutschen Styl ist es durchgeführt, an der Front prangt über dem Portal das eiserne Kreuz.

Zu derselben Zeit gab eine Corporation von Ständen Schinkel den Auftrag, ein Monument zu entwerfen, zur Erinnerung an diese Tage. Schinkel projectirte dazu einen Brunnen, um durch das stets ausströmende Wasser das Lebendige der Anlage zu erhöhen. Auf dem Schloßplatze sollte sich dieses Monument erheben. Die Zeichnungen dazu hat er uns in seinen Werken hinterlassen, und heute ist es uns hier zur Feier des Tages im Modell dargestellt.

Da sehen wir auch hier wieder, mit welchem Reichthum und Fülle von Gedanken Schinkel seine Werke belebte, und

mit welcher Gewandtheit und in welch' edlen Formen er dies zur Anschauung brachte.

Der Genius Preussens mit erhobenem Schwerdte erhebt sich in der Mitte, als stets wachsam für die Erhaltung seines Kriegesruhmes. Den Griff des Flammenschwerdtes bildet auch hier das eiserne Kreuz.

Mit reicher Rüstung ist diese Borussia angethan, das festliche Gewand mit stattlichem Schmuck versehen. Es erinnert diese Auffassung an die Schöpfungen der Griechen. Der Thron ist mit Adlern geschmückt. Am Fusse der Borussia liegen vier Gruppen, die Wissenschaft und die Kriegskunst, die Religion und die schöne Kunst, das Gesetz und die Freiheit, der Ackerbau und der Handel. Zwischen je zweien dieser Figuren stürzt das Wasser aus Delphinen hervor, und theilt dadurch das darunter befindliche große, mit Basrelief versehene Podium. Auf diesem Relief ist vorgestellt: der Aufruf zum Kampfe, der Kampf selbst, die siegreiche Heimkehr, die Früchte des Sieges im Frieden. Ueber der Mitte eines jeden dieser vier Theile steht zwischen den Figurengruppen ein Genius mit einer Inschrifttafel, in Bezug des darunter befindlichen Gegenstandes. So sollten auf der Tafel desjenigen, welche über der Vorstellung des Aufrufs zum Kampfe aufgestellt ist, dieselben Worte des Aufrufs stehen, welche der König im Jahre 1813 sprach.

Noch andere Inschrifttafeln, mit Figuren geschmückt, theilen unter jedem Wasserfall die Reliefs selbst. Eine Haupt-Inschrift läuft an dem Gesimskranz über dem Relief um das Ganze.

Es ist dieses geistreich durchgeführte Monument nicht zur Ausführung gekommen; es regt uns aber an, gerade jetzt sich dessen noch lebhafter zu erinnern, wo die Ausführung von Wasserwerken vielfach beabsichtigt wird.

Herr Professor Rauch hat es unternommen, uns dieses schöne Werk bildlich vor Augen zu stellen; im Verein mit seinen Schülern, Herrn Hagen, Herrn A. Wolff, Herrn Sufsmann, Herrn Möller, Herrn Wittich, hat er es ausgeführt. In der Liebe zu dem verstorbenen Freunde und Kunstgenossen hat er es nicht gescheut, die große Arbeit zu beginnen und durchzuführen, um bei denen, welche das Glück haben, Schinkel persönlich gekannt zu haben, das Andenken an ihn und seine Schöpfungen zu beleben, und den Jüngeren, die Schinkel nicht gekannt haben, die Verehrung und Liebe zu ihm zu wecken und anzueifern, in ihrem Schaffen und Wirken den Weg zu verfolgen, den er so glänzend gewandelt ist.

Hiermit schloß der ernstere Theil der Feier. Bei dem darauf folgenden Mahle brachte der Baurath Erbkam den üblichen Festgruß zum Andenken an den verehrten Meister in nachstehenden Worten aus:

Welch ein festlicher Kreis hat heut sich wieder versammelt,
 Würdig zu feiern den Tag, der einen Meister uns gab!
 Nicht die Freunde allein, die einst im Leben ihm nahe
 Seines erfrischenden Geists traute Gemeinschaft gepflegt,
 Alle Genossen der Kunst, sie kamen, den Einen zu ehren,
 Dessen unsterbliches Haupt dort jener Lorbeer umkränzt.
 Ja, und ein Lorbeer gebühret mit Recht dem muthigen Streiter,
 Der uns aus Dunkel und Nacht einst zu dem Lichte geführt,
 Der mit kräftiger Hand die rauhen Pfade geebnet,
 Und der gefesselten Kunst siegreich die Flügel gelöst! —
 Zwar schon Jahre schwanden dahin, und sechzehn der Winter
 Deckten ihr kaltes Gewand über das alternde Grab; —
 Vorwärts strebte indessen die Zeit mit unhemmbarem Drange,
 Wie das beflügelte Rad eiserne Wege durchmüßt,
 Und so wechselten auch der Menschen Sinn und Gedanken,
 Lösten vom Alten sich los, wandten dem Neuen sich zu;

Doch im Gebiete der Kunst, da gilt es, feste zu halten,
 Treu zu bewahren das Pfand, was uns ein Genius erkämpft;
 Liegt doch noch ferne das Ziel, und mühsam klimmet der Wandrer
 Stuf' um Stufe empor bis zu dem Tempel des Ruhms!
 Da bedarf es denn wohl des herrlich leuchtenden Vorbilds,
 Eines Mannes bedarf's, wie unser Schinkel es war! —
 Und so feiern wir ihn, und wollen ewig ihn feiern
 Nicht als den Bringer allein, auch als den Träger der Kunst! —
 Aber dem Todten zu Ehren erklinget leise die Gläser,
 Und kein lärmender Ruf mische sich störend hinein,
 Dann vernehmen wir wohl das leise Wehen des Geistes,
 Der aus den himmlischen Höhn Freude uns lispelt und Dank! —

Von nun ab verlief das Fest in heiterster Weise. Der Vortrag geselliger und scherzhafter Lieder erhöhte die freudige Stimmung, und hielt die Anwesenden unter lebendigem Austausch bis tief in die Nacht beisammen. Kein Mißlaut irgend einer Art trübte den erhebenden Eindruck dieser würdigen Feier.

Preis-Aufgaben

zum

Schinkelfest, am 13. März 1858.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Q im Text.)

Auf Verwendung Sr. Excellenz des Herrn Handels-Ministers von der Heydt haben Se. Majestät der König Allergnädigst geruht, durch Allerhöchste Ordre vom 18. Februar 1856, zum Zwecke und unter Beding einer Kunst- resp. bauwissenschaftlichen Reise, zwei Preise von je 100 Stück Friedrichsd'or für die besten Lösungen der von dem Architekten-Vereine seinen Mitgliedern zum Geburtstage Schinkels zu stellenden zwei Preis-Aufgaben, die eine aus dem Gebiete des Schönbaues, die andere aus dem Gebiete des Wasser-, Eisenbahn- oder Maschinen-Baues, zu bewilligen.

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

I. Aus dem Gebiete des Schönbaues.

Der Entwurf zu einem palastartigen Wohnhause für einen reichen, unabhängig lebenden Besitzer.

Als Bauplatz ist dafür gegeben das Grundstück No. 3 auf dem Pariser Platz in Berlin, so weit verbreitert gedacht, daß die Frontenlänge 200 Fufs bei einer Tiefe von 400 Fufs mißt.

Es wird eine in jeder Beziehung vollständige Wohnung für den Besitzer und dessen zahlreiche Familie, Gelafs für die nothwendigen Beamten und Diener, sowie ein ausgedehntes Gesellschafts-Lokal verlangt. Die Hauptwohnung soll im unteren Geschofs, das Gesellschafts-Lokal im oberen, die untergeordneten Wohn- und Geschäfts-Räume darüber angeordnet werden. Für eine bedeckte Unterfahrt ist zu sorgen.

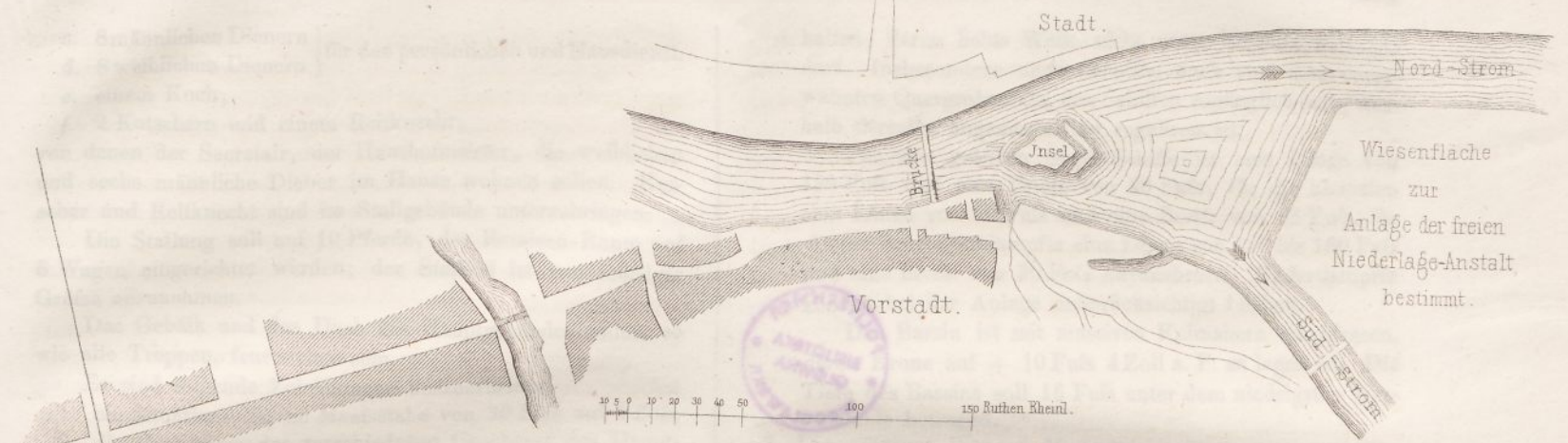
Der Besitzer ist Kunst- und Garten-Freund. Es wird daher ein Museum für Malereien und Sculpturen von circa 3000 □Fufs mit Oberlicht, und im Anschluß an die Wohnung ein Wintergarten von etwa 1500 □Fufs Grundfläche verlangt, dazu die Anordnung von Sitzen im Freien auf einer geräumigen Terrasse.

Die Gesellschafts-Räume sollen für 400 Personen ausreichend sein, der Speisesaal muß eine Tafel für 80 Gedecke fassen.

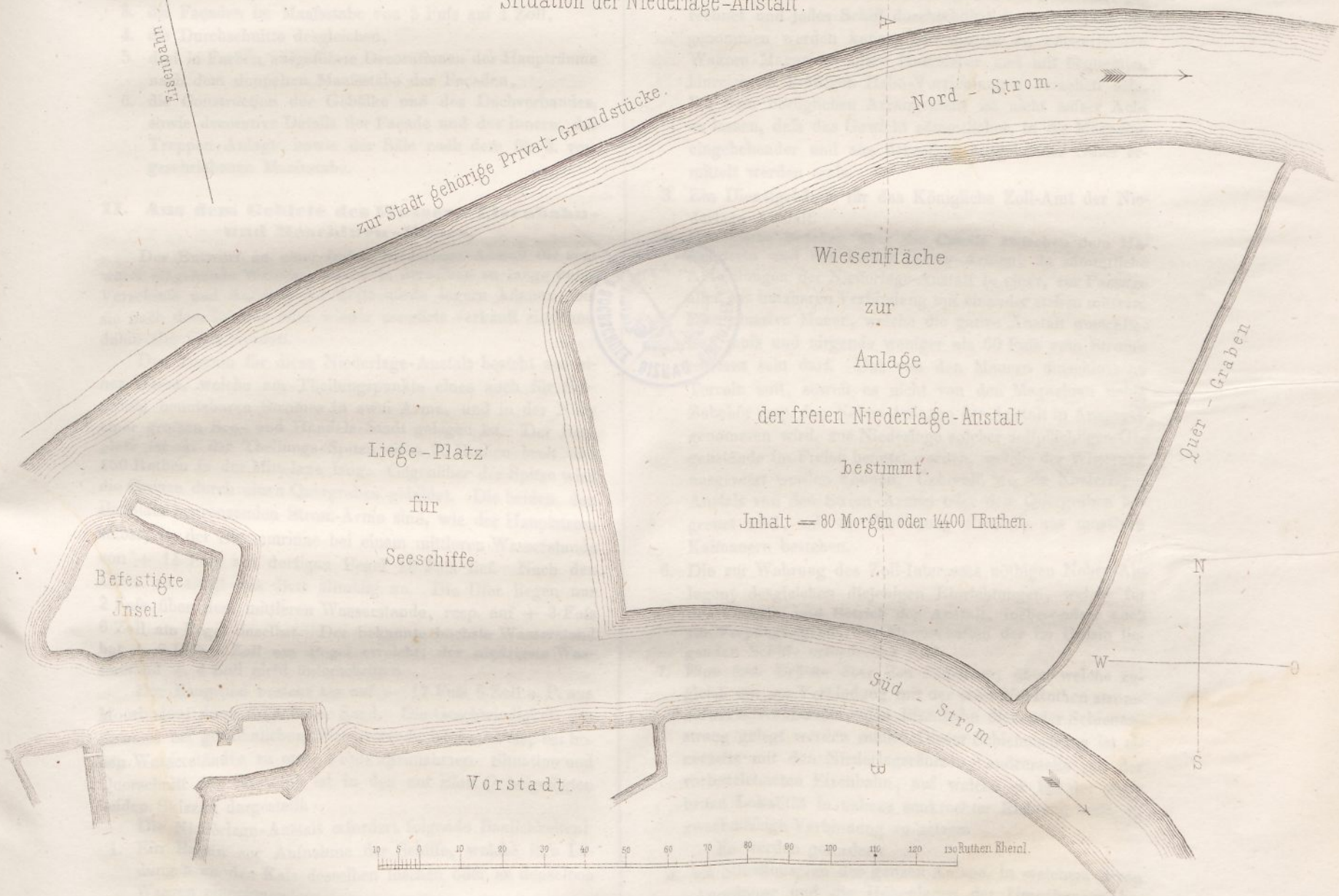
Der Hausstand des Besitzers besteht aufser den Erziehern der Kinder aus:

- a. einem Secretaire,
- b. einem Haushofmeister,

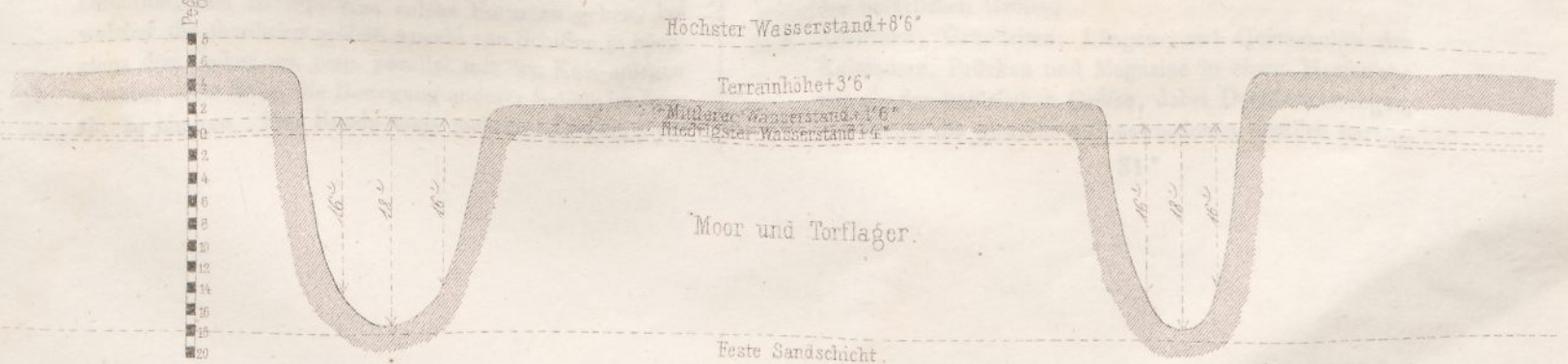
Gesamt-Situation.



Situation der Niederlage-Anstalt.



Quer-Profil nach A.B.



- c. 8 männlichen Dienern } für den persönlichen und Hausdienst.
 d. 8 weiblichen Dienern }
 e. einem Koch,
 f. 2 Kutschern und einem Reitknecht;

von denen der Secretair, der Haushofmeister, die weiblichen und sechs männliche Diener im Hause wohnen sollen. Kutscher und Reitknecht sind im Stallgebäude unterzubringen.

Die Stallung soll auf 10 Pferde, der Remisen-Raum auf 6 Wagen eingerichtet werden; der Stallhof ist von mälsiger Gröfse anzunehmen.

Das Gebälk und das Dach des Hauptgebäudes sollen, so wie alle Treppen, feuersicher sein.

Es sind folgende Zeichnungen auszuarbeiten:

1. ein Situationsplan im Maafsstabe von 30 Fufs auf 1 Zoll,
2. die Grundrisse der verschiedenen Geschosse des Hauptgebäudes und der Nebengebäude im Maafsstabe von 10 Fufs auf 1 Zoll,
3. die Façaden im Maafsstabe von 5 Fufs auf 1 Zoll,
4. die Durchschnitte desgleichen,
5. drei in Farben ausgeführte Decorationen der Haupträume nach dem doppelten Maafsstabe der Façaden,
6. die Construction der Gebälke und des Dachverbandes, sowie decorative Details der Façade und des Innern, der Treppen-Anlage, sowie der Säle nach dem für 3. vorgeschriebenen Maafsstabe.

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

Der Entwurf zu einer freien Niederlage-Anstalt für seewärts eingehende Waaren, welche in derselben so lange unter Verschluss und Aufsicht der Zollbehörde lagern können, bis sie nach dem Inlande oder wieder seewärts verkauft sind und dahin abgeführt werden.

Das Terrain für diese Niederlage-Anstalt besteht aus einer Wiese, welche am Theilungspunkte eines auch für Seeschiffe benutzbaren Stromes in zwei Arme, und in der Nähe einer grossen See- und Handels-Stadt gelegen ist. Der Bauplatz ist an der Theilungs-Spitze circa 70 Ruthen breit und 150 Ruthen in der Mittelaxe lang. Gegenüber der Spitze wird die Grenze durch einen Quergraben gebildet. Die beiden, den Bauplatz begrenzenden Strom-Arme sind, wie der Hauptstrom selbst, in der Stromrinne bei einem mittleren Wasserstande von $+ 1\frac{1}{2}$ Fufs am dortigen Pegel 18 Fufs tief. Nach den Ufern zu steigt das Bett allmählig an. Die Ufer liegen nur 2 Fufs über dem mittleren Wasserstande, resp. auf $+ 3$ Fufs 6 Zoll am Pegel daselbst. Der bekannte höchste Wasserstand hat $+ 8$ Fufs 6 Zoll am Pegel erreicht, der niedrigste Wasserstand $+ 4$ Zoll nicht unterschritten.

Der Baugrund besteht bis auf $- 17$ Fufs 6 Zoll a. P. aus Moorboden; dann folgt fester Sand. Die Geschwindigkeit des Stromes bei gewöhnlichem Wasserstande ist zu 2 Fufs, bei hohen Wasserständen zu etwa 4 Fufs anzunehmen. Situation und Querschnitt der Baustelle ist in den auf Blatt Q beigefügten beiden Skizzen dargestellt.

Die Niederlage-Anstalt erfordert folgende Baulichkeiten:

1. Ein Bassin zur Aufnahme der Schiffe, welche ihre Ladungen an den Kais desselben löschen oder an denselben Waaren einnehmen.

Dasselbe darf nicht unter 4200 \square Ruthen Flächenraum enthalten, und ist ihm eine solche Form zu geben, bei welcher die thunlichst grösste Anzahl von Schiffen in höchstens drei Reihen an, resp. parallel mit den Kais anlegen können, ohne dabei die Bewegung anderer Schiffe im Bassin zu hindern. Das Bassin mufs mehrere Ausgänge er-

halten, deren lichte Weite nicht unter 36 Fufs betragen darf. Insbesondere mufs dasselbe auch von dem vorerwähnten Quergraben aus den Schiffen zugänglich sein, weshalb derselbe angemessen zu reguliren ist.

Für die grössten Segel-Schiffe ist eine Länge von 130 Fufs und eine Breite von 30 Fufs, für die kleinsten eine Länge von 60 Fufs und eine Breite von 18 Fufs, für eiserne Schraubendampfer eine Länge von 160 bis 180 Fufs und eine Breite von 30 Fufs anzunehmen. Räderdampfer können bei der Anlage unberücksichtigt bleiben.

Das Bassin ist mit massiven Kaimauern einzufassen, deren Krone auf $+ 10$ Fufs 4 Zoll a. P. zu legen ist. Die Tiefe des Bassins soll 16 Fufs unter dem niedrigsten Wasserstande betragen.

2. Die nöthigen Waaren-Magazine, um etwa eine Million Centner Waaren aufzunehmen, wobei $\frac{1}{2}$ Centner Waare gleich einem Cubicfufs, 36 Centner auf die Schiffslast gerechnet und jedes Schiff durchschnittlich zu 150 Last angenommen werden kann. Die massiv zu entwerfenden Waaren-Magazine sollen feuersicher und mit bequemen, hinreichend kräftigen Hebe-Vorrichtungen versehen sein. Bei dem bezüglichen Arrangement ist nicht aufser Acht zu lassen, dafs das Gewicht sämmtlicher, in die Magazine eingehender und aus denselben ausgehender Güter ermittelt werden mufs.

3. Ein Dienstgebäude für das Königliche Zoll-Amt der Niederlage-Anstalt.

4. Bewegliche Brücken über die Canäle zwischen dem Hafenbassin und den beiden Strom-Armen, da sämmtliche Abtheilungen der Niederlage-Anstalt in einer, zur Passage aller Art nutzbaren Verbindung mit einander stehen müssen.

5. Eine massive Mauer, welche die ganze Anstalt umschliessen mufs und nirgends weniger als 60 Fufs vom Strome entfernt sein darf. Das von den Mauern umschlossene Terrain soll, soweit es nicht von den Magazinen nebst Zubehör resp. den Neben-Anlagen der Anstalt in Anspruch genommen wird, zur Niederlage solcher zollpflichtigen Gegenstände im Freien benutzt werden, welche der Witterung ausgesetzt werden können. Ueberall, wo die Niederlage-Anstalt von den Strom-Armen oder dem Quergraben begrenzt wird, soll die Einfassung ebenfalls aus massiven Kaimauern bestehen.

6. Die zur Wahrung des Zoll-Interesses nöthigen Neben-Anlagen, desgleichen diejenigen Einrichtungen, welche für den Verkehr und Betrieb der Anstalt, insbesondere auch zur Verpflegung etc. der Mannschaften der im Bassin liegenden Schiffe erforderlich sind.

7. Eine feste Brücke über den Südstrom, über welche zugleich ein zur Verbindung mit der etwa 500 Ruthen stromaufwärts vorüberführenden Eisenbahn dienender Schienenstrang gelegt werden mufs. Dieser Schienenstrang ist einerseits mit den Niederlagsräumen, andererseits mit der vorbezeichneten Eisenbahn, auf welche er bei der gegebenen Lokalität in nahezu senkrechter Richtung trifft, in zweckmässige Verbindung zu setzen.

Es werden gefordert:

- a. ein Situationsplan der ganzen Anlage, in welchem deren Anordnung und die Höhenlagen der Umgebungen bestimmt anzugeben sind, in einem Maafsstabe von $\frac{1}{1200}$ der natürlichen Gröfse;
- b. Ansichten, Grundrisse, Längen- und Querschnitte der Kaimauern, Brücken und Magazine in einem Maafsstabe von $\frac{1}{240}$ der natürlichen Gröfse, dabei Detailzeichnungen, aus denen die gewählten Constructionen deutlich hervor-

gehen müssen, in einem Maassstabe von $\frac{1}{12}$ der natürlichen Gröfse. Von den Neben-Anlagen werden detaillirte Projecte nicht gefordert, von dem Dienstgebäude (ad 3) genügt die Darstellung im Grundrifs.

- c. Detaillirte Zeichnungen von einem der Haupttheile der Anlage;
- d. Erläuterungen des ganzen Projects und der Art und Weise, in welcher der Bau ausgeführt werden soll, und
- e. statische Berechnung der gewählten Construction, sowie einer der bei der Bau-Ausführung nöthigen Haupt-Hilfsmaschinen.

Alle hiesigen und auswärtigen Mitglieder des Architekten-Vereins werden aufgefordert, sich an der Bearbeitung dieser Aufgabe zu betheiligen und die Arbeit spätestens bis zum 31. December 1857 an den Vorstand des Architekten-Vereins, Oranienstrasse No. 101 und 102 hierselbst, einzuliefern.

Außerdem wird auch allen denjenigen, welche die Baumeister-Prüfung noch nicht abgelegt haben, angezeigt, daß obige beide Aufgaben die technische Bau-Deputation als Probe-

Aufgaben für das Baumeister-Examen anerkennen will, und daß in Bezug darauf die prämiirte Ausarbeitung, sowie die, welche der Verein einer besonderen Berücksichtigung für werth erachtet, an die Königl. technische Bau-Deputation gehen, um deren Entscheidung darüber herbeizuführen, ob und welche der betreffenden Arbeiten als Probe-Arbeit für die Baumeister-Prüfung angenommen werden könne. Auch soll allen denjenigen, welchen die Baumeister-Prüfung noch bevorsteht, die Zeit, welche sie für die Kunst- resp. bauwissenschaftliche Reise verwenden, bei der für die Prüfung nachzuweisenden Studienzeit in Anrechnung gebracht werden.

Sämmtliche eingegangene Arbeiten werden bei dem Schinckelfeste ausgestellt. Die Zuerkennung der Preise und die eventuellen Annahmen der Arbeiten als Probe-Arbeit für die Baumeister-Prüfung wird bei dem Feste von dem Vorstande des Vereins bekannt gemacht.

Die prämiirten Arbeiten bleiben Eigenthum des Vereins.

Berlin, im April 1857.

Die Vorsteher des Architekten-Vereins.

Hagen. Knoblauch. Strack. Stüler. Afsmann.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 14. October 1856.

Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Herr Klewitz berichtet über die Conferenz in Harzburg, zu welcher die oberen Betriebsbeamten derjenigen Eisenbahnen, welche den norddeutschen Eisenbahn-Verband bilden, versammelt waren. Der Vortrag des Herrn Klewitz folgt hier nach dessen eigener Aufzeichnung:

Mittheilungen über die Berathungen der oberen Betriebsbeamten der Verwaltungen des norddeutschen Eisenbahn-Verbandes.

Die Verwaltungen der Eisenbahnen Deutschlands sind schon seit längeren Jahren unter sich in einzelne Verbände zusammengetreten, welche den Zweck haben, die Beförderung der Personen und Güter nach gleichmäßigen Grundsätzen auf sämmtlichen, zu dem betreffenden Verbands gehörigen Bahnen zu bewirken. Diese Verbände sind eine nothwendige Folge des mächtig zunehmenden Verkehrs gewesen und haben sich den einzelnen Strömen desselben angeschlossen. Mit besonders lebhaftem Verkehre ausgestattet ist die unter dem Namen „Norddeutscher Eisenbahn-Verband“ zusammengetretene Vereinigung der Eisenbahnen zwischen Berlin und Cöln.

Der norddeutsche Verband umfaßt die Berlin-Potsdam-Magdeburger, Magdeburg-Halberstädter, Herzoglich Braunschweigische, Königlich Hannoversche und Cöln-Mindener, so wie die Magdeburg-Leipziger und Leipzig-Dresdener Eisenbahnen, so daß dem Hauptstrome zwischen Osten und Westen zahlreiche Seitenquellen von Süden nach Norden zufließen.

Es liegt auf der Hand, daß bei dem lebhaften durchgehenden Verkehre, der sich über diese verschiedenen Bahnen erstreckt, welche letzteren jede ihre eigene Verwaltung haben, eine große Schwierigkeit darin liegt, die Einrichtungen und Grundsätze festzustellen, welche von sämmtlichen Verwaltungen, ohne ihre eigene Selbstständigkeit zu verletzen, für den durchgehenden Verkehr aufrecht erhalten werden müssen.

Es treten daher die Verwaltungen von Zeit zu Zeit zu Conferenzen zusammen, in welchen die den Verband angehenden Angelegenheiten berathen und geregelt werden.

Um nun die aus dem Betriebe sich herausstellenden Bedürfnisse zu ihrer Kenntniß zu erhalten, haben die Verwaltungen seit einiger Zeit es für zweckmäßig erachtet, alljährlich mehrere Male die oberen Betriebsbeamten der zum Verbands gehörigen Bahnen zusammentreten und sich von ihnen Vorschläge über die zu treffenden Einrichtungen machen zu lassen. Es haben diese Conferenzen außerdem den guten Erfolg, daß die Beamten selbst mit einander bekannt und befreundet werden, und in Folge dessen oft Streitigkeiten, die bei dem gegenseitigen dienstlichen Verkehre nicht ausbleiben können, mündlich oder schriftlich sehr schnell erledigen, welche sonst zu vielen Weitläufigkeiten führen würden.

Die letzte Conferenz der oberen Betriebsbeamten fand am 9. v. Mts. zu Harzburg statt, und da in derselben mancherlei Sachen zur Erörterung gekommen sind, welche von allgemeinem Interesse für das Eisenbahnwesen sind, so erlaube ich mir, unter Zugrundelegung des Protocolls von jenem Tage, diejenigen Gegenstände hier zum Vortrage zu bringen, von welchen ich hoffen darf, daß sie Ihre Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen berechtigt sind. Ich werde daher zuerst einen der betreffenden Paragraphen des Protocolls wörtlich vorlesen und daran die Erläuterungen knüpfen, welche wünschenswerth sein möchten:

1. Erweiterung der Coupees für die Verbands-Packmeister.

„Der dahin abzielende Antrag sollte nach dem Beschlusse der Verwaltungen, als nicht hinreichend motivirt, einstweilen auf sich beruhen bleiben.“

Es wurde deshalb zur näheren Begründung angeführt, daß die Verbands-Packmeister zum Theil vier bis fünf Tage unterwegs bleiben müßten und in dieser Zeit fast ausschließlich auf ihr, für die Vorrichtungen zum Schreiben und zum Schlafen zu enges, deshalb auch im Sommer zu heißes Coupee angewiesen seien. Ein geräumigeres Coupee, als die in den

meisten Verbands-Packwagen vorhandenen, sei daher für die Verbands-Packmeister sehr wünschenswerth.

Im mitteldeutschen Verbands-Verbande hätten die Packmeister-Coupees z. B. eine Weite von $5\frac{1}{2}$ Fuß engl. und für den Winter sogar einen Ofen, auch auf der Bergisch-Märkischen Bahn seien die Coupees der Packmeister geräumiger, als im norddeutschen Verbands-Verbande. Von einer Erweiterung der jetzigen Coupees könne zwar abgesehen werden, jedoch wolle man den Verwaltungen nochmals damit anempfohlen haben, bei neuen Wagen eine Weite von 5 Fuß rheinl. für die Verbands-Packmeister-Coupees zu bestimmen.“

Als eine für den durchgehenden Verkehr sehr notwendige Einrichtung hat sich die Anstellung besonderer Packmeister geltend gemacht, welche die durchgehenden Züge, sowohl die Personen- als auch die Güterzüge, begleiten. Es würde zu vielen Weitläufigkeiten führen, wenn die Gepäckstücke und Güter beim Uebergange von einer Bahn zur andern jedes Mal neuen Packmeistern übergeben werden müßten, und würde die prompte Beförderung der Züge, wie sie jetzt innerhalb des norddeutschen Verbandes, z. B. zwischen Berlin und Cöln, stattfindet, auf welcher Tour fünf verschiedene Bahnen zu passiren sind, unmöglich werden ohne die Anstellung besonderer Verbands-Packmeister, welche den Zug von Anfang bis zu Ende begleiten. Für diese Beamten sind in den gleichfalls durchgehenden Packwagen besondere Coupees eingerichtet, und da einzelne Güterzüge mehrere Tage unterwegs sind, so dient während der Reise dieses Coupee dem Verbands-Packmeister förmlich zur Wohnung, und muß daher mit allerhand Bequemlichkeiten zum Arbeiten und auch zum Schlafen eingerichtet sein. Es war in der früheren Conferenz von den Oberbeamten der Antrag gestellt, die Coupees auf mindestens 5 Fuß rheinl. zu verbreitern, da die jetzigen Dimensionen für einen Aufenthalt auf mehrere Tage doch gar zu beschränkt erschienen. Die nicht gehörige Motivirung des Beschlusses hatte die Verwaltungen veranlaßt, denselben auf sich beruhen zu lassen. Es wurde jedoch der frühere Beschlufs nochmals in dieser Conferenz zur Berathung gestellt und versucht, ihn näher zu motiviren.

2. Schlaf-Coupees.

„Statt der zugesagten Vorlage von Zeichnungen hatte Herr Hauptmann Neesen einen mit einem Schlaf-Coupee versehenen Wagen nach hier befördern lassen, welcher in Augenschein genommen wurde. In diesem Wagen war ein sechssitziges Coupee erster Klasse in der Weise hergerichtet, daß zwei einander gegenüber befindliche Ecksitze durch Vorziehen verbunden, auf jeder Bank aber die Zwischenlehne der übrig gebliebenen beiden Sitze weggenommen und somit drei Schlafstätten eingerichtet werden konnten, die Umwandlung für sechs Sitze aber leicht wieder herzustellen war. Diese Einrichtung erschien ganz praktisch, es wurde indess allgemein anerkannt, daß bis jetzt das Bedürfnis für derartige Vorrichtungen sich noch nicht so dringend herausgestellt habe, daß solche für Verbands-Wagen zu empfehlen seien, und war man der Ansicht, daß dieser Gegenstand einstweilen noch auf sich beruhen bleiben könne.“

Es ist mehrfach der Wunsch ausgesprochen, für die Nachtzüge besondere Coupees mit Schlaf-Sophas einzurichten. Nachdem über diesen Gegenstand schon in früheren Conferenzen vielfach verhandelt war, wurde der Vorsteher der Wagen-Werkstatt der Cöln-Mindener Eisenbahn, Hauptmann Neesen, beauftragt, zu dieser Conferenz

Zeichnungen einzureichen oder ein Probe-Coupee erster Klasse einzurichten, welches sowohl in der gewöhnlichen Weise, als auch als Schlaf-Coupee benutzt werden könne. Es stellt sich jedoch auch in dieser Conferenz die allgemeine Ansicht heraus, daß die Reisenden solche Coupees dann nicht benutzen würden, wenn der Tarif verhältnißmäßig erhöht werden würde. Dieses letztere muß aber eintreten, da alle derartigen Einrichtungen für einen Passagier den doppelten oder mehrfachen Raum erfordern, welchen ein gewöhnlicher Sitzplatz einnimmt. Es wird daher vorläufig dieser Gegenstand nicht weiter zur Erörterung kommen.

3. Coupee-Laternen.

„ad 11. u. 39. des letzten Protocolls erklärten die Herren Neesen, Witte und Turner, daß sie sich darüber geeinigt hätten, folgende Bestimmungen für die Construction der Coupee-Laternen in den Verbands-Personenwagen in Vorschlag zu bringen:

1) Die Coupee-Laternen, welche in Personenwagen der durchgehenden Züge eingesetzt werden, sollen in alle diese Wagen passen und eine Umwechsellung zulassen; es sind daher bei der Construction der Laternenlöcher sowohl, als auch bei den Laternen selbst, diejenigen fünf Maasse inne zu halten, welche in der anliegenden Zeichnung angegeben worden.

2) Innerhalb dieser Maasse bleibt es den einzelnen Verwaltungen überlassen, den innern Brenner und die sonstige Einrichtung der Laternen nach eigenem Ermessen zu construiren.

3) An der Laterne selbst ist der Kopf derselben zu befestigen.

Da bei Einführung dieser Bestimmungen eine Umwechsellung der Laternen unterwegs, insbesondere auf den Stationen Minden und Oschersleben, ausführbar werde, erkannte man solche allgemein als zweckmäßig an, namentlich wurde dafür gehalten, daß ein an der Laterne selbst befindlicher Kopf entschieden zweckmäßiger sei, als eine auf der Wagendecke befestigte Laternenkapsel, weshalb denn die Annahme der vorgeschlagenen Bestimmungen empfohlen wurde.

Noch kam in Anregung, ob es nicht vorzuziehen sei, zur Erzielung einer besseren Erleuchtung der Coupees zweiter Klasse diese ebenso, wie die Coupees erster Klasse, jedes einzelne mit einer Laterne zu versehen, statt der jetzt in der Scheidewand für je zwei Coupees eingerichteten Erleuchtung. Dieser Vorschlag wurde indess von der Mehrheit nicht empfohlen, weil, abgesehen von dem erhöhten Kostenaufwande, das Einbringen und Umwechsellung der vermehrten Laternen längere Zeit in Anspruch nehmen würde.“

In Bezug auf die Erleuchtung der Coupees hatten sich bisher in den Conferenzen verschiedene Ansichten geltend gemacht, indem man zwar allgemein für Erleuchtung der Personenwagen stimmte, aber dahin auseinander ging, daß man von einer Seite nur eine ganz schwache Beleuchtung, welche nur eben das Erkennen von andern Personen im Coupee möglich mache, für ausreichend erachtete, während man andererseits ein so helles Licht verlangte, daß man zu lesen vermöchte.

Es war nun, nachdem die Verwaltungen sich der letzteren Ansicht angeschlossen hatten, eine Commission niedergesetzt, welche eine Probe-Laterne der Conferenz vorlegte, welche so tief in das Coupee hineinreicht, daß die Möglichkeit vorhanden ist, zu lesen.

Es ist selbstredend sehr wünschenswerth, daß die Laternen, welche bei den durchgehenden Wagen zum Gebrauche kommen, übereinstimmende Dimensionen haben, und es einigte sich daher die Conferenz nur über diese,

während sie die Construction der Lampen selbst den einzelnen Verwaltungen überlassen zu müssen glaubte.

Schon in früheren Conferenzen fand man es für wünschenswerth, daß bei denjenigen Zügen, welche während der ganzen Tour zwischen Berlin und Deutz zu erleuchten wären, wenigstens zweimal (in Oschersleben und Minden) die Laternen gewechselt würden, da, wenn diese zu lange brennen, die Helligkeit sich vermindert und die Laternen endlich verlöschen. Eine solche Wechselung kann natürlich erst stattfinden, wenn die von den einzelnen Verwaltungen für die durchgehenden Züge gestellten Laternen in ihren Dimensionen übereinstimmen.

Beiläufig sei noch bemerkt, daß zur Befriedigung derjenigen, welche durch zu helles Licht incommodirt werden, neuerdings in den Coupées erster Klasse Gardinen angebracht sind, durch welche man die Laterne verdunkeln kann.

4. Verhütung des Warmwerdens der Wagenachsen.

„ad 37. des vorigen Protocolls wurde die Frage aufgeworfen, ob die Einrichtung der Achsbüchsen nach der von dem Herrn Hauptmann Neesen in der vorigen Conferenz zur Ansicht vorgezeigten Probe-Achsbüchse zu empfehlen sei. Herr Baurath Leopold brachte dabei zur Sprache, daß namentlich bei den durchgehenden Wagen in der letzteren Zeit nur zu häufig ein Heißwerden der Achsen vorgekommen sei, und daß daher im Allgemeinen auf Mittel Bedacht genommen werden müsse, solches thunlichst zu verhüten.

Auf einer der letzten Verbands-Conferenzen sei nun Braunschweiger Seits als ein Mittel, im Sommer das durch Einwirkung der Sonnenstrahlen eintretende Flüssigwerden und Durchsickern des Schmiermaterials in den Achsbüchsen zu vermindern und somit das dadurch in manchen Fällen veranlaßte Warmwerden der Achsen zu verhüten, ein heller Anstrich für die Räder, Federn und Kluppen in Vorschlag gebracht, dabei auch hervorgehoben, daß in dieser Beziehung im Laufe dieses Sommers in Braunschweig Versuche angestellt seien, indem an einem Wagen von den Achsbüchsen derselben Seite die eine weiß, die andere schwarz gestrichen, und dann die Wirkung der Sonne auf den Zustand der Schmiere verschiedene Male untersucht worden. Der Temperatur-Unterschied der Schmiere habe sich bei diesen Untersuchungen in maximo einmal zu 10 Grad Réaumur herausgestellt, nämlich mit 21 Grad für die Schmiere in der weiß angestrichenen und mit 31 Grad für die in der schwarz gestrichenen Kluppe. In der schwarz gestrichenen Kluppe habe sich bei diesem Wärmegrade die Schmiere flüssig dargestellt. Der Wagen sei bei dem Versuche in der Richtung von Süden nach Norden aufgestellt gewesen, so daß die Sonnenstrahlen nur in schräger Richtung hätten einwirken können, und sei die Messung 1 Uhr Mittags vorgenommen. Durch den Versuch sei constatirt, daß das Durchsickern der Schmiere bei sehr heißen und sonnigen Tagen zu einem guten Theile dem schwarzen Anstriche der Achsbüchsen und deren nächster Umgebung beigemessen werden müsse, weshalb es sich denn empfehle, den Kluppen, Rädern und Federn statt des schwarzen einen hellen, und zwar einen hellgrauen Anstrich zu geben, bei welchem letzteren außerdem auch noch die Staub- und Schmutzansätze nicht so augenfällig sein würden, als auf einem schwarzen Grunde.

Von den anwesenden braunschweigischen Beamten wurden diese Thatsachen bestätigt, und Herr Baurath Leopold brachte, gestützt auf den Erfahrungssatz, daß die schwarze Farbe die Sonnenstrahlen viel mehr auffange als eine helle Farbe, seinerseits in Vorschlag, den empfohlenen Anstrich künftig in Anwendung zu bringen.

Nach verschiedenen Verhandlungen kam man überein, den Verwaltungen zu empfehlen, für die Achsbüchsen und Federn einen hellgrauen Anstrich in Anwendung zu bringen, es aber den einzelnen Verwaltungen zu überlassen, ob sie auch für die Räder die hellgraue Farbe anwenden wollten.

Herr Baurath Leopold stellte ferner als nothwendig dar, auf Mittel Bedacht zu nehmen, die das so sehr schädliche Eindringen des Staubes in die Achsbüchsen zu verhüten geeignet seien. Ein vollkommener Schluß der Achsbüchse von vorn sei bisher schon allenfalls zu erzielen, das Eindringen des Staubes von hinten aber mit den bis jetzt angewandten Mitteln noch immer nicht vollständig zu verhüten gewesen. Es kamen dann die verschiedenen angewandten Dichtungen mit Leder, Filzplatten und Putzfäden zur Sprache. Leder hielt man für untauglich, bei den Filzplatten wurde es aber als wesentlich bezeichnet, daß solche fest auf den Achsen säßen und diese sich nicht in den Filzplatten drehen dürften, weil sonst der Zweck ganz verfehlt werde.

Nach mehrfachen Debatten hierüber wurden die Herren Neesen, Witte und Turner ersucht, weitere Versuche anzustellen und bei der nächsten Conferenz Mittheilungen darüber zu machen, wo möglich auch alsdann am Conferenz-Orte einen Wagen zu stellen, an welchem das bis dahin am meisten bewährt gefundene Dichtungsmittel angebracht und welcher damit bis dahin schon einige Zeit gelaufen sei.

Als ein fernerer Mittel zur thunlichsten Verhinderung des Warmwerdens der Achsen und überhaupt zur Erzielung einer größeren Sicherheit der Züge, auch Ersparung an Schmiermaterial, brachte Herr Hauptmann Neesen in Vorschlag, den Courier- und Schnellzügen auf der Strecke Cöln-Berlin für die ganze Tour einen Begleiter beizugeben, der lediglich das Schmieren und Revidiren der Wagen unterwegs zu besorgen habe, und allenfalls Prämien bekomme, wenn ein Heißwerden der Achsen in einer noch näher zu bestimmenden Zeit nicht eingetreten sei, dagegen bestraft werde, wenn durch irgend welche Fahrlässigkeit seinerseits das Heißwerden von Achsen in dem von ihm bedienten Zuge vorkomme. Der Vorschlag wurde für angemessen gehalten, jedoch für nothwendig erkannt, daß der Begleiter für die ganze Tour einerlei bewährtes Schmiermaterial mit sich führe, und dabei noch erwähnt, daß von allen angewandten Oelarten bis jetzt sich noch immer rohes Rüböl, nicht raffinirt, aber gehörig ausgelagert, am meisten bewährt habe.“

Bei den durchgehenden Zügen wirkt häufig sehr störend das Warmwerden einzelner Achsen, und es wird deshalb von den Betriebsbeamten von je her diesem Punkte eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet.

Die Gründe des Warmwerdens sind zwar sehr verschiedene, doch kann man, wenn sonst die Achsbüchse im normalen Zustande ist, annehmen, daß die Veranlassung entweder in dem Eindringen von Staub oder in dem mangelhaften Schmieren resp. Schmiermaterialie liegt.

Das Eindringen des Staubes von vorn ist leicht durch Verschluss der Achsbüchsen zu verhindern, dagegen hat es seine Schwierigkeit, eine vollständige Dichtung der Büchsen an dem hinteren Theile, wo der Achsschenkel hineingeführt wird, zu erlangen. Es wird daher Sache der in dieser Conferenz gewählten Commission sein, hierüber Versuche anzustellen und demnächst die Resultate vorzulegen. Bis jetzt ist es innerhalb des norddeutschen Verbandes den einzelnen Verwaltungen überlassen, das zum Schmieren der Wagen nothwendige Material selbst zu beschaffen, und geschieht das Schmieren selbst auf jeder Station, nach Bedürfnis durch Bahnhofs-Arbeiter.

Es hat dieses bei den durchgehenden Wagen das Mangelhafte, daß verschiedene Schmiere zur Anwendung kommt, und es lehrt die Erfahrung, daß selbst bei den Lokalwagen, so weit solche mit Oel geschmiert werden, ein häufigeres Warmlaufen der Achsen in den Tagen eintritt, wo vielleicht nur eine neue Lieferung von Oel in Gebrauch genommen wird, bis sich die zur Zuführung des Oeles angewendeten Dochte in den Achsbüchsen mit dem neuen Material gehörig gesättigt haben. Es erscheint daher allerdings von Wichtigkeit, ein gleiches Material bei den durchgehenden Wagen zum Schmieren zu benutzen, und wird solches nur allein zu erreichen sein, wenn man dasselbe den Zügen mitgiebt.

Die Begleitung der letzteren auf der ganzen Tour durch einen Schmierer hat außerdem noch den großen Vortheil, daß ein regelmäßigeres und dabei doch Material ersparendes Verfahren beim Schmieren eingeführt werden kann.

5. Aschenbecher.

„Für die Verbands-Personenwagen wird die Anbringung von Aschenbechern, und zwar an den Thüren befestigt, zugleich auch mit einer Vorrichtung zum Streichen der Zündhölzer versehen, um die Beschmutzung der Wagen zu verhüten, empfohlen.“

Das reisende Publicum pflegt leider oft ohne Rücksicht die Wände des Wagens zum Anstreichen der Zündhölzer zu benutzen, und so kommt es, daß oft Wagen erster und zweiter Klasse, welche eben aus der Werkstatt gekommen sind, binnen Kurzem so sehr an den Wänden beschmutzt werden, daß es wünschenswerth erscheint, den Tuch- oder Wachstuch-Ueberzug der letzteren schon wieder zu erneuern. Die Conferenz glaubte, wenigstens den Reisenden den Grund zu dieser Ungehörigkeit nehmen zu können, wenn sie den Verwaltungen nicht allein die Einführung von Aschenbechern, sondern auch die Anbringung von Vorrichtungen zum Anstreichen der Zündhölzer empföhle.

6. Querprofil für Schiebebühnen.

„Herr Welkner brachte zur Sprache, daß es nützlich sei, den auf den verschiedenen Bahnen vorhandenen Schiebebühnen, deren Geleise mit den Schienen der Hauptgeleise in einerlei Höhe sich befänden, ein bestimmtes Querprofil zu geben, damit sämtliche verschiedenen Fahrzeuge darauf bewegt werden könnten.

Da man auf diesen Gegenstand nicht vorbereitet war, wurde für zweckmäßig gehalten, daß auf der nächsten Conferenz Seitens jeder Verwaltung angegeben werde, wie tief an den verschiedenen Fahrzeugen derselben die Brems-Vorrichtungen etc. nach den Schienen zu in maximo hinabreichen, auch war man der Ansicht, daß es angemessen sein werde, diese Frage auf der in Aussicht stehenden Conferenz von Eisenbahn-Technikern in Wien zur Sprache zu bringen.“

Dieser Paragraph bedarf wohl einer weiteren Erläuterung nicht.

7. Verhütung von Störungen der Reisenden des Nachts.

„Herr Major Witte stellte unter Beitritt des Herrn Bevollmächtigten Busse die Frage, ob und auf welche Weise es möglich sei, die den Reisenden des Nachts durch Coupiren der Billets auf den Zwischen-Stationen erwachsenden Störungen zu verhüten.

Als ein Mittel zur Verhütung dieser Störungen wurde durchgehendes Schaffner-Personal für die ganze Route bezeichnet, dagegen aber eingewandt, daß das beim Wechseln des Fahr-Personals eintretende neue Coupiren der Billets seinen

großen Nutzen habe, indem dadurch verhütet werde, daß Passagiere, welche nur für einen Theil der Strecke Billets gelöst, die ganze Route durchzuführen, sei es nun aus Pflichtwidrigkeit oder Nachlässigkeit des Begleitungs-Personals.

Als ein anderes Mittel wurde von einzelnen Seiten vorgeschlagen, den Reisenden die Billets ohne alles Coupiren unterwegs, erst dann abzunehmen, wenn sie den Bahnhof der Bestimmungs-Station verließen. Bei der Lokalität der meisten Bahnhöfe im norddeutschen Verbands wurde aber dieses Mittel für durchaus unthunlich erkannt.

Ueberhaupt kam man schließlic überein, daß die fraglichen Störungen überall nicht umgangen werden könnten, da es immer nothwendig bleiben werde, beim Anhalten auf den größeren Zwischen-Stationen die Thüren zu öffnen und den Namen der jeweiligen Station anzurufen, um ein Sitzenbleiben derjenigen Reisenden zu verhindern, deren Reiseziel eine solche Station sei.“

Es ist das Wecken der Reisenden des Nachts auf denjenigen Stationen, wo eine andere Verwaltung und daher auch andere Schaffner eintreten, zwar lästig, aber wie oben wohl genügend entwickelt ist, nothwendig.

8. Sicherungsmittel an bedeckten Güterwagen zur Verhinderung von Beraubungen.

„Von Herrn Reufs-Zäfferer wurde auf Grund des in der Conferenz der Verwaltungen zu Dresden vom 7. Juli d. J. gefassten Beschlusses zu dem in der Beamten-Conferenz zu Bremen vom 14. Januar c. gemachten Vorschlage, „zur möglichsten Verhinderung und Ermittlung von Beraubungen an den Transportgütern die bedeckten Güterwagen unter Plombenverschluss zu befördern,“ die Frage zur Verhandlung gestellt, ob es zur Erreichung desselben Zweckes nicht angemessen sei, die verdeckten Güterwagen, welche bisher nur mittelst des gewöhnlichen Thürschlusses verschlossen sind, außerdem durch Kunst-Vorhängeschlösser, die mittelst einer Kette am Wagen zu befestigen seien, zu sichern, ohne Rücksicht auf den etwa auch noch überdies angelegten Zollverschluss; legte auch zugleich zwei Probeschlösser vor, von denen das eine, schwarz lackirt, 1 Thlr. 20 Sgr., das andere, nicht lackirt, 1 Thlr. 10 Sgr. kostete.

Bei der Verhandlung hierüber wurde gegen die Anbringung der Schlösser die große Kostspieligkeit derselben und außerdem eingeworfen, daß die Arbeiter sich sehr leicht Schlüssel verschaffen oder machen lassen könnten, der Zweck also trotz des bedeutenden Kostenaufwandes in gar vielen Fällen nicht erreicht und die Möglichkeit der Beraubungen immer nicht ausgeschlossen werde.

Von vielen Seiten wurde dagegen der Plombenverschluss wieder als empfehlenswerth in Vorschlag gebracht und dabei hervorgehoben, daß, wengleich auch die Beraubung von plombirten Wagen vorkommen könne, es doch für sehr wesentlich gehalten werden müsse, daß das Fehlen der Plombe an einem Wagen sofort zu einer Untersuchung Veranlassung gebe, so daß die Entdeckung des Diebes leichter möglich und zugleich der Ort, wo die Beraubung ausgeführt, eher festzustellen sei, die somit erleichterte Entdeckung aber manchen Dieb abschrecken werde.

Bei der Abstimmung wurde die Sicherung der Wagen durch Kunstschlösser mit allen gegen eine Stimme als nicht empfehlenswerth erkannt, dagegen erklärte man sich mit derselben Majorität für die Einführung der Plomben, und zwar mit Anwendung von geglühtem, nicht zu schwachem Eisendraht, jedoch nur für die bedeckten Güterwagen. Zugleich wurde vorgeschlagen, Wagen mit Deckklaken thunlichst nur mit weniger angreifbaren Waaren beladen, kleinere und ver-

sicherte Collis aber nur in bedeckten und plombirten Güterwagen befördern zu lassen.“

Wenn bei der Entladung eines angekommenen Güterwagens einzelne Colli's fehlen, so ist, wenn die Untersuchung eine Beraubung herausstellt, oft gar nicht zu ermitteln, ob dieselbe schon vor der Beladung oder während der Fahrt stattgehabt hat. Güterwagen, welche sehr lange Touren mit ihren Beladungen zu durchfahren haben, sind oft mehrere Tage unterwegs und übernachten auf dieser oder jener Station. Hierbei ist es leicht möglich, durch Nachschlüssel dieselben zu öffnen und zu berauben, ohne dafs vor der Entladung des Wagens eine Spur hiervon sichtbar wird. Da dieses leider öfter vorgekommen ist, so hat die Conferenz bereits mehrere Male diesen wichtigen Gegenstand ihren Berathungen unterworfen, und hat nunmehr fast einstimmig den Verwaltungen als zweckmäfsig vorgeschlagen, die Wagen mit besonderem Plombenverschluss zu versehen. Diese Plombe hat die einladende Expedition anzulegen, und ist solche unversehrt auf der Empfangs-Station angekommen, so hat eine Beraubung unterwegs jedenfalls nicht stattgehabt. Uebernachten derartig verschlossene Wagen auf einer Station, so wird der Zugführer, welcher dieselben am andern Morgen weiter fährt, sich von dem Vorhandensein sämtlicher Plomben vor der Abfahrt zu überzeugen haben, event. sofort eine nähere Untersuchung eintreten können, wenn dieselben beschädigt sein sollten. Der bessern Haltbarkeit wegen glaubte die Conferenz Plomben mit geglühtem Draht denen mit Bindfaden vorziehen zu müssen.

Herr Klewitz erläuterte den Vortrag durch Handzeichnungen an der Tafel.

Herr Kretschmer spricht über die Vortheile und Nachteile des Schmierens der Achslager der Eisenbahn-Fahrzeuge durch unterhalb angebrachte Schmierbehälter, und beschreibt einen kleinen Apparat, der von ihm nach englischen Angaben construirt worden ist, und welcher zur Untersuchung der Schmiermittel dient, indem er das Verhältnifs der Reibungs-Coefficienten der einzelnen untersuchten Schmiermittel angiebt. Hieran schliesst sich eine kurze Discussion über die Zuverlässigkeit von dergleichen Untersuchungen. Herr H. Wiebe bemerkt, dafs der beschriebene Apparat von Mac-Naught zuerst angegeben worden sei, und verspricht, in nächster Sitzung einen solchen vorzuzeigen; man könne durch denselben zwar den augenblicklichen Reibungswert der einzelnen Schmiermittel mit einander vergleichen, indessen haben manche Schmiermittel die Eigenschaft, in Berührung mit dem Metall und der Luft in einiger Zeit dick und klebrig zu werden, und dadurch den Reibungs-Coefficienten wesentlich zu erhöhen. Um die Schmiermittel auf diese Eigenschaft zu untersuchen, habe Nasmith eine etwa 6 Fufs lange, um 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll geneigte Ebene von Gufseisen angewandt, die mit einer Anzahl Rinnen versehen sei, in welche kleine Portionen Schmiere gleichzeitig im höchsten Punkt der Ebene eingetragen werden; man beobachte nun den Weg, welchen diese Schmiermittel in mehreren Tagen zurücklegen, sowie den Zeitpunkt, wo sie dickflüssig werden, und sich gar nicht mehr fortbewegen, und hieraus könne man nach Nasmith auf die schmierenden Eigenschaften verschiedener Materialien schliessen. So habe unter sechs verschiedenen Fetten das Leinöl am ersten Tage die grösste Strecke auf der geneigten Ebene durchlaufen, sei aber am dritten Tage vollkommen erstarrt, während gemeines Wallrathöl am ersten Tage weit hinter dem Leinöl zurückgeblieben, aber am neunten Tage noch flüssig am untern Ende der

Ebene abgetropft sei. Herr Fink machte die Bemerkung, dafs es bei der Untersuchung der schmierenden Eigenschaften der Fette wesentlich auf den Druck ankomme, mit welchem die reibenden Oberflächen gegen einander geprefst werden, und dafs beide Apparate zur Untersuchung der Schmierer hierin eine Lücke liessen.

Herr Kretschmer berichtet noch über die Untersuchung von Wagenachsen, welche er auf der Stettiner Bahn vorgenommen habe.

Herr Fr. Hoffmann hatte eine Uebersetzung des „Berichts über die Kohlen- und Coaks-Feuerungs-Maschinen der London-South-Western-Eisenbahn“ eingesandt. Dieser Bericht wurde von dem Schriftführer vorgelesen. Herr Mellin bemerkt hierzu, dafs von Seiten der preussischen Eisenbahn-Verwaltung seit geraumer Zeit Versuche in sehr grossem Maafsstabe über die Einführung der Kohlenfeuerung anstatt der Coaksfeuerung veranlaßt worden seien, dafs sich hierbei Ersparnisse bis zu 50 pCt. herausgestellt haben, ohne dafs die Maschine oder der Kessel durch die Kohlen leide, und nur der Rauch und das Funkenwerfen habe noch nicht beseitigt werden können; indessen seien nur gewisse Steinkohlensorten zu diesem Gebrauche geeignet, und es zeichnen sich besonders die Kohlen der von der Heydt-Grube im Saar-Revier in dieser Beziehung aus.

Zu Mitgliedern des Vereins wurden durch Abstimmung mittelst Stimmzettel aufgenommen:

- 1) Herr Albert, Director der Mecklenburgischen Eisenbahnen in Schwerin.
- 2) Herr Dr. Behn, Eisenbahn-Director in Lübeck.
- 3) Herr Dr. Boltz, Syndicus und Eisenbahn-Director in Rostock.
- 4) Herr Erdmann, Senator und Eisenbahn-Director in Wismar.
- 5) Herr Dr. Meyer, Ministerial-Rath in Schwerin.
- 6) Herr Ruge, Abtheilungs-Ingenieur und Betriebs-Inspector in Schwerin.

Sämmtlich als auswärtige Mitglieder.

Verhandelt Berlin, den 11. November 1856.

Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr H. Wiebe.

Es war ein Schreiben des Herrn Krupp in Essen eingegangen, in welchem derselbe sich über die Vorzüge der ungehärteten Gufsstahl-Achsen für Eisenbahn-Fahrzeuge ausspricht. Das Schreiben des Herrn Krupp war begleitet von einer Bruchprobe einer ungehärteten Gufsstahl-Achse aus seiner Fabrik, welche neben der Bruchstelle ein vorzügliches Gefüge zeigte. Das Schreiben des Herrn Krupp folgt hier wörtlich:

„Ueber die Zulässigkeit der ungehärteten Gufsstahl-Achsen aus der eigenthümlichen zähen Qualität des Materials, welche ursprünglich für diese Verwendung von mir bestimmt und seither beibehalten wurde, bestehen noch heute Zweifel, nachdem bereits Tausende von Gerad- und Krumm-Achsen für Waggons, Locomotiven und Dampfschiffe durch ihr Verhalten einen sichern Maafsstab für die Beurtheilung derselben abgegeben. Ein Verzeichnifs sämtlicher von mir gelieferten Achsen, in Zeichnung und Stückzahl nebst Bestimmung, behalte ich mir vor, ehestens durch Druck zu veröffentlichen, damit jeder

Techniker, für welchen die Frage Interesse hat, auf directem Wege sich Auskunft über die Bewährung einholen und so ein unbefangenes Urtheil selbstständig bilden kann.

Es ist hier nicht die Rede von gehärteten Gufsstahl-Achsen, die schon vor mehreren Jahren, bei Gelegenheit der auf dem Borsig'schen Etablissement ausgeführten Vergleichsproben, von mir mittelst Circulaire als unzuverlässig und der Gefahr des Zerspringens im Gebrauch ausgesetzt, bezeichnet worden sind, und welche, dem entsprechend, sowohl bei meiner eigenen Lieferung auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn, als bei anderen, von andern Gufsstahl-Fabriken auf andern Bahnen, im Gebrauch sich nicht bewährt haben; auch berühre ich nicht das ungehärtete gleichnamige Product anderer Gufsstahl-Fabriken, und beschränke mich ausschließlich auf Anführung meines eigenen Fabrikats, da unter den verschiedenen Producten, welche zu der Benennung „Gufsstahl“ berechtigt sind, eine so große Verschiedenheit an Härte, Zähigkeit oder Sprödigkeit, Dichtigkeit und Homogenität, mithin von Brauchbarkeit oder Unbrauchbarkeit für den gedachten Zweck vorkommt, als überhaupt Varietäten in irgend einem Producte, z. B. in sämtlichen Gattungen von Roheisen, vorhanden sind. Die Darstellung von Zähigkeit und Homogenität in gesunden compacten Güssen und die richtige Verarbeitung derselben, als unerläßliche Bedingung für solche Verwendung, erfordern überdies eine Sicherheit in der Fabrikation des Gufsstahls, die nur durch Praxis erlangt werden kann; und da dieser Standpunkt in jedem Etablissement ein anderer ist, abhängig sowohl von dem Fabrikations-Verfahren, als von dem Maafse der Einübung, so kann jede Gufsstahl-Fabrik nur das Verhalten des eigenen Fabrikats als Maafsstab für den Werth desselben anführen, und damit weder zum Vortheil noch zum Nachtheil das Interesse eines andern Etablissements berühren.

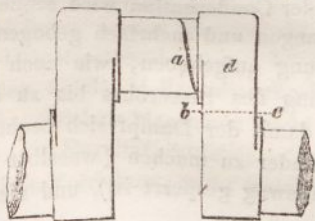
Unter allen von mir gelieferten ungehärteten Gerad- oder Krumm-Achsen aus Gufsstahl, von der kleinsten Gattung für Waggon bis zu der größten für Dampfschiffe, ist seit 1848, der ersten Einführung derselben, im regelmäßigen Gebrauch nicht ein einziger Fall eines Materialfehlers, einer ungenügen, unreinen Stelle, einer Verbiegung oder gar eines Bruches vorgekommen, während bei der Garantie für dieselben Dimensionen 50 Procent Belastung mehr gestattet ist, als für Achsen von geschweiftem Eisen oder Stahl jeder Gattung.

Bei dieser Gelegenheit komme ich auf das Resultat eines Ereignisses zurück, welches vor etwa zwei Jahren auf der Ostbahn stattgefunden, und dessen Erörterung der Zweck dieses Vortrages ist.

Unter der Locomotive „Passarge“ zerbrach, nachdem dieselbe im Fluge eine Drehscheibe passirte, in Folge des heftigen Stofses beim Aufschlage auf die jenseitigen Schienen eine Krumm-Achse aus meiner Fabrik.

Dieser einzige Fall eines vorgekommenen Bruches ist allerdings schon als Beispiel gegen eine unvollkommene Zuverlässigkeit meines gedachten Materials citirt worden, und macht daher das Bekanntwerden der nachstehenden Erklärung wünschenswerth.

Zuvörderst gehört die Veranlassung des Falles nicht in die Reihen der Ereignisse bei regelmäßigem Betriebe, dann



aber auch liegt in einer scheinbar geringen Abweichung von einer Regel für die Form der Achsen ein sehr wesentlicher Fehler, der als Beispiel zur weiteren Beachtung dienen möge.

Die gedachte Krumm-Achse war roh geschmiedet an die Fabrik des Herrn Wöhlert geliefert, dort wurden die Curbeln ausgeschnitten und die Achse vollendet. Die Bruchstelle ist in vorstehender Skizze bei *a* bezeichnet, das Stück *d*, welches durch Sägenschnitt von der Achse getrennt ist, wurde durch einen zweiten Schnitt *bc* in der Kopfansicht und dann mittelst Auseinandertreibens so gespalten, daß die daran befindlichen Bruchstellen vollkommen die gleichartige feine und zähe Beschaffenheit des verwendeten Materials erkennen lassen. Die Stücke selbst stehen hierbei zur beliebigen Ansicht bereit. Eins davon biete ich zum Aufbewahren in einer geeigneten Sammlung an, das andere erbitte ich zu gleichem Zwecke mir wieder zurück.

Nach solcher Einsicht der Beschaffenheit des Materials kann der den Bruch veranlassende, allerdings unberechenbare Stoff nur sehr bedeutend gewesen sein, indessen ist ein großer Theil der Veranlassung des Bruches der mangelhaften Form, der ungenügenden, fast gänzlich ermangelnden Auskehlung zu beiden Enden des Curbelzapfens zuzuschreiben, welche in der gewöhnlichen Kreisform mindestens durch eine, einen viertel Zoll starke Ausfüllung der Ecken gebildet sein sollte. Einen weiteren Beweis für die vorzügliche Qualität des Materials dieser Achse hat das einstimmige Urtheil der Jury der Pariser Ausstellung gegeben, denn die dort von mir ausgestellten Bruchstücke einer Locomotiv-Krumm-Achse waren der Rest der in Rede stehenden Achse, welche mittelst einer Säge eingeschnitten, gebrochen und zum Theil unter einem Dampfhammer im kalten Zustande krumm gebogen waren.“

Herr Simon spricht über ein elektromagnetisches Signal für Drehbrücken in Eisenbahnen, welches von ihm auf der Magdeburg-Wittenberger Eisenbahn ausgeführt worden ist. Dieses Signal ist wirksam mittelst eines elektromagnetischen Apparates, dessen Kette beim Oeffnen der Drehbrücke sich gleichfalls öffnet, und zeigt schon auf eine längere Strecke vor der Brücke an, ob dieselbe geöffnet, oder ob sie fahrbar sei.

Herr Kretschmer hielt einen ausführlichen Vortrag über die Vortheile der Kirchweger'schen Condensations-Einrichtungen bei Locomotiven. Der Vortrag des Herrn Kretschmer folgt hier nach dessen eigener Mittheilung:

„Vor ungefähr zwei Jahren wurde in der Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde durch den Herrn Bauinspector Plathner die Aufmerksamkeit auf die, mit der vom Herrn Maschinen-Director Kirchweger patentirten Condensations-Vorrichtung für Locomotiven erzielten Resultate gelenkt, welche in Bezug auf Ersparniß, sowohl an Brennmaterial als an Wasser, sehr bedeutend waren. Es nimmt daher Wunder, daß dennoch die erwähnte Vorrichtung noch keine allgemeine Anwendung gefunden hat, und nur auf einigen wenigen Bahnen und auch da meistens ganz vereinzelt im Gebrauch ist. In ausgedehntem Gebrauche sieht man dieselbe, außer auf den hannöverschen Bahnen, auf der Leipzig-Dresdener und auf der Berlin-Stettiner Bahn, auf welcher letzteren die fragliche Vorrichtung seit drei Jahren bei Neu-Beschaffungen und größeren Reparaturen allmählig eingeführt und gegenwärtig bereits an 21 Maschinen in Thätigkeit ist, während noch 4 Maschinen in Arbeit sind, um damit versehen zu werden, und nur diejenigen älteren kleinen Maschinen, die zu untergeordneten Zwecken dienen, ferner noch ohne Condensation verbleiben

sollen. Die von dem Patent-Inhaber mit dem Namen „Condensations-Vorrichtung“ bezeichnete Einrichtung darf als bekannt vorausgesetzt werden, und sollen demzufolge hier lediglich diejenigen Erfahrungen mitgetheilt werden, welche durch den Gebrauch derselben gesammelt sind.

Die Anwendung des Verfahrens, die dem abgehenden Dampfe beiwohnende Wärme in dem Tenderwasser aufzufangen, hat sich in vierfacher Weise vortheilhaft bewährt:

- 1) indem eine Ersparung an Brennmaterial und an Wasser erreicht wird,
- 2) indem die Leistung der Maschinen in Bezug auf Zugkraft, soweit diese von der jederzeit fertigen hohen Dampfspannung abhängig, erhöht ist,
- 3) indem die Kessel länger erhalten bleiben,
- 4) indem die Ablagerung der im Wasser enthaltenen, den Kesselstein bildenden erdigen Substanzen zum größten Theile im Tenderbassin stattfindet.

Die Ersparnis an Brennmaterial kann in Zahlen leider nicht nachgewiesen werden, weil zur Zeit der allmähigen Einführung der in Rede stehenden Vorrichtung keine Controlle der Leistungen der einzelnen Maschinen vorhanden war, und damals die den Maschinisten zu gewährende Coaksprämie lediglich nach den von der Maschine zurückgelegten Meilen berechnet wurde, ohne Rücksicht auf die beförderten Lasten. Als dies Princip endlich aufgegeben und bei der Prämien-Berechnung der Coaks-Verbrauch nach den von der Maschine beförderten Achsmeilen festgestellt wurde, waren bereits sämtliche, den regelmässigen Fahrdienst thuernde Maschinen mit der fraglichen Vorrichtung ausgerüstet, und somit eine Concurrnz zwischen dem Brennmaterial-Verbrauch der sonst gleichartigen Maschinen mit der Vorrichtung, im Gegensatz zu denen ohne dieselbe, nicht mehr thunlich.

Die Ersparnis an Wasser ist sehr bedeutend, indem der abgehende Dampf zum grossen Theil in dem Tenderbassin aufgefangen und wieder zu Wasser gewonnen wird. Dieser Gewinn stellt sich durchschnittlich auf $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ des sonst verbrauchten Wasserquantums, und ist um so grösser, je grösser die Bassins sind und demzufolge eine grössere Quantität Wasser aufnehmen können. Es liegt auf der Hand, das eine geringere Quantität Wasser im Tenderbassin durch den hineingeführten Dampf sehr bald zum Sieden gelangt, so das alsdann das Wasser im Tender ungenutzt verdampft, während gleichzeitig auch der in's Bassin hineingeführte, aus den Cylindern abgehende Dampf, fast ohne condensirt zu werden, aus dem Bassin wieder entweicht. Eine angemessen grössere Quantität Wasser im Tenderbassin hat zwar anscheinend den Nachtheil, das sie erst nach längerer Fahrt so heiss wird, das der erwartete Vortheil in Bezug auf die Ersparnis des Brennmaterials eintreten kann; es wird dies jedoch bei der Fortsetzung der Fahrt mehr wie reichlich ausgeglichen, denn, da bei einem verhältnissmässig kleinen Wasservorrath derselbe während der Fahrt von Station zu Station ziemlich aufgebraucht ist, so hat man nach neuer Füllung auch neuerdings kaltes Speisewasser für die nächste Meile. Ist dagegen der Wasserinhalt des Tenders doppelt so gross, als von Halte-Station zu Halte-Station für den Kessel gebraucht wird, so wird das auf der Station in den Tender eingelassene Wasser sich sofort an dem noch darin befindlichen heissen Wasser bis zu einem gewissen Grade erwärmen und man hat nach kurzer Weiterfahrt bereits heisses Speisewasser. Je länger die Bahn, um so gleichmässiger heisses Wasser ist bei grossen Bassins schliesslich vorhanden, welches bis zum Antreten der Rückfahrt nach 6 bis 8 Stunden mindestens noch 30 bis 40 Grad Wärme behält, und spart man das frühe Anfeuern der Maschine behufs Vorwärmung des

Tenderwassers vermittelt der schon immer üblich gewesenen Wärmeröhren.

Der durch die fragliche Vorrichtung zu erreichende grösste Vortheil ad 1. stellt sich bei mässig starken, der Leistungsfähigkeit der Maschine entsprechenden Zügen heraus; bei ganz leichten Zügen wird bei Anwendung starker Expansion zu wenig Dampf verbraucht, um das Tenderwasser zum Siedepunkte gelangen zu lassen, bei ganz schweren Zügen, die die äusserste Leistung der Maschine in Anspruch nehmen, hat man oft den Dampf nicht dazu übrig, um ihn in den Tender gehen zu lassen, weil man ihn zum kräftigen Anfachen des erforderlichen Feuers gebraucht.

Aus dem gleichmässig heissen Speisewasser folgert sich der oben angeführte zweite Vortheil, das nämlich die Maschinen eine höhere Leistungsfähigkeit entwickeln. Da das Einpumpen von nahezu siedendem Wasser keinen merklich beeinträchtigenden Einfluss auf die Dampf-Erzeugung äussert, sondern dieselbe bei vorausgesetztem guten Feuer ungemindert vor sich geht, so hat man nicht nöthig, es so ängstlich abzuwachen, ob man die Pumpen arbeiten lassen darf oder nicht; man lässt das Wasser zum Kessel treten, wenn man dessen bedarf, gleichviel, ob man gerade feuert oder nicht, ob man bergauf oder bergab fährt. Die meisten Maschinen sind ohne heisses Speisewasser hierin sehr empfindlich, und finden in Folge dessen Schwankungen der Dampfspannung statt, die oft 20 bis 30 Pfd. pro Quadratzoll betragen, und liegt es auf der Hand, das eine Maschine mit stets gleichmässiger Dampfspannung, die mit Leichtigkeit dem gestatteten Maximum nahe liegend gehalten werden kann, grössere Züge mit regelmässigerer Geschwindigkeit zu befördern im Stande ist. Wenn es auch aus dem oben angeführten Grunde schwer wurde, den Grad der gewonnenen Leistungsfähigkeit festzustellen, weil die Maschinisten, begünstigt durch das falsche Princip der Coaksprämien-Berechnung, in Wahrnehmung ihres eigenen Interesses nur dahin trachteten, dasjenige Minimum zu leisten, welches sich, ohne zu sehr auffällig zu werden, möglich machen liess, so war doch leicht wahrzunehmen, das die mit der fraglichen Vorrichtung versehenen Maschinen bei schwerem und kaltem Wasser pünktlich die Fahrzeit hielten, während die andern Maschinen oft zu spät eintrafen.

Die grössere Leistungsfähigkeit aus dem verminderten Gegendruck auf den Kolben in Folge der stattfindenden Condensation des verbrauchten Dampfes herzuleiten, wie Kirchwegers seiner Zeit plausibel zu machen suchte, dürfte unrichtig sein, weil die Condensation viel zu weit von den Cylindern entfernt, und überdies in einem nicht abgeschlossenen Raume vor sich geht, sondern durch die Oeffnung des Blaserohrs sowohl, als durch das aus andern Gründen unerlässliche Luftventil resp. Klappe im Dampfleitungsrohr nach dem Tenderbassin jederzeit die äussere Luft hinzutreten kann, sobald wirklich eine Luftleere auf der Rückseite des Kolbens sich erzeugen sollte. Ferner auch wird die Wirksamkeit der Condensation mit dem allmähig heisser werdenden Tenderwasser allmähig abnehmen, wie man an den Arbeiten des erwähnten Luftventils leicht wahrnehmen kann, denn man sieht und hört beim Beginn der Fahrt, sobald man ganz kaltes Wasser im Tender hat, dieses Ventil in Thätigkeit, welche jedoch sehr bald aufhört.

Die Wirkung der Condensation wird schliesslich durch die in dem ziemlich langen und mehrfach gebogenen Leitungsrohr stattfindende Reibung aufgehoben, wie auch schon dadurch, das eine Verengung des Blaserohrs bis zu einem gewissen Grade nöthig ist, damit der Dampf sich bequem, den weiten Weg nach dem Tender zu machen (woselbst ihm durch das Wasser der freie Ausweg gesperrt ist), und nicht den viel nä-

heren Weg durch das Blaserohr nach dem Schornstein zu nehmen.

Aus dem heißen Speisewasser und der damit zusammenhängenden gleichmäßigen Dampfspannung folgert sich der dritte Vortheil, daß sich nämlich die Kessel besser halten und das sogenannte Lecken der Ringe höchst selten vorkommt. Es ist, wie oben angeführt, bei heißem Speisewasser leicht, eine beliebige und für die Dampf-Erzeugung vortheilhafteste Wasserstandshöhe festzuhalten, und demgemäß die Thätigkeit der Speisepumpen so zu reguliren, daß sie jederzeit das so eben verdampfte Wasserquantum dem Kessel wieder zuführen. Man vermeidet dadurch den bei der Speisung des Kessels mit kaltem Wasser nicht zu umgehenden Wechsel zwischen hoher und niederer Dampfspannung, und den damit im engsten Zusammenhange stehenden Wechsel größerer und geringerer Hitzegrade der Kesseltheile, welcher eine stete Wechselung zwischen Ausdehnung und Zusammenziehung der bald erhitzen, bald wieder abgekühlten Wandungen der Feuerbüchse und Siederöhren zur Folge hat, und die innige Verbindung der Nietungen lockert. Starke Leckungen der Siederöhren treten namentlich dann ganz plötzlich ein, wenn man genöthigt ist, zum schnelleren Anfachen des Feuers die Ausblase-Oeffnung zu verengen, weil gar leicht eine Masse noch unerhitzter Luft durch die Siederöhren geführt wird, die durch die plötzliche Abkühlung der Röhren alsdann einen größeren Schaden verursacht, als sie durch die Anfachung des Feuers Nutzen bringt. Zum Gebrauch des Ausgang-Regulators ist man vorzugsweise zwar nur bei denjenigen Maschinen genöthigt, deren Feuerfläche überhaupt zu klein, oder deren Inhalt der Feuerbüchse im Verhältniß zu der Länge der Siederöhren zu geringe ist; Maschinen mit zu kleinen oder unzuweckmäßig arrangirten Feuerflächen werden aber durch die Anwendung der fraglichen Vorrichtung und dem damit zusammenhängenden heißen Speisewasser zuverlässiger und für die beregten Uebelstände minder empfindlich, während solche Maschinen, deren wirksame Feuerfläche zum Dampfbedarf im richtigen Verhältniß steht, sich bereits seit drei Jahren tadellos gehalten haben.

Der vierte Vortheil ist für die Erhaltung der Kessel und für die Dauer der Betriebsthätigkeit der Maschinen von ungeheurem Belange. Es liegt in der Natur der Sache, daß die abgelagerten Unreinigkeiten mit großer Leichtigkeit aus dem Tenderbassin zu entfernen sind, woselbst sie in ganz losem Zustande in Form eines ganz feinen Sandes am Boden liegen bleiben. Man kann demzufolge die Maschinen ohne Nachtheil eine bei weitem größere Meilenzahl zurücklegen lassen, ohne daß der Kessel ausgewaschen werden muß, als dies bei den Maschinen ohne die fragliche Vorrichtung thunlich ist. Gestattet es der Fahrdienst, daß man die Kessel fleißig auswachen kann, so ist der Kesselstein wenig zu fürchten. Eine jetzt vorgenommene Untersuchung der 12 Personenzugs-Maschinen in Bezug auf die stattgehabte Ablagerung des Kesselsteines hat dargethan, daß die Feuerbüchsen derjenigen 6 Maschinen, welche ohne die fragliche Vorrichtung in Dienst genommen wurden, so stark vollgelegt worden sind, daß die Wände Beulen bekommen und ausgebessert werden müssen, während diejenigen 6 Maschinen, welche von Hause aus mit der fraglichen Vorrichtung ausgerüstet wurden, durchaus frei vom Kesselstein sind, nachdem jede derselben an 17000 Meilen durchlaufen und außerdem noch den, jeden achten Tag auf sie treffenden Reserve- und Bahnhofs-Dienst geleistet haben. Im Jahre 1855 hat eine dieser Maschinen 6499½ Meilen zurückgelegt, während auch die andern, ihr gleichen Maschinen nicht unter 6000 Meilen geblieben sind, ein Resultat, welches sich mit den Maschinen ohne die fragliche Vorrichtung nicht erzielen ließe, weil häufige

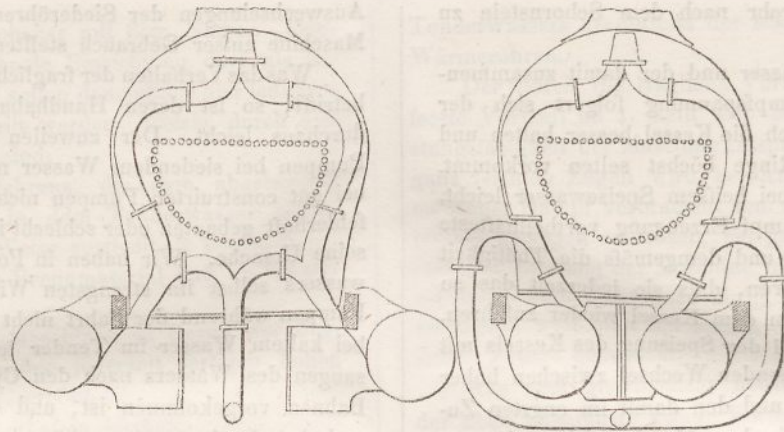
Auswechselungen der Siederöhren und deren Brandringe die Maschine außer Gebrauch stellten.

Was das Verhalten der fraglichen Vorrichtung an und für sich betrifft, so ist deren Handhabung und richtige Anwendung durchaus leicht. Der zuweilen beregte Umstand, daß die Pumpen bei siedendem Wasser nicht arbeiten wollen, kommt bei gut construirten Pumpen nicht vor, und hat entweder in fehlerhaft gebauten oder schlecht im Stande gehaltenen Pumpen seine Ursache. Wir haben in Folge des stets heißen Tenderwassers selbst im strengsten Winter mit dem Einfrieren der Pumpen während der Fahrt nicht zu kämpfen gehabt, welches bei kaltem Wasser im Tender leicht vorkommt. Das Ueber-saugen des Wassers nach den Cylindern, welches auf einigen Bahnen vorgekommen ist, und die Zerstörung der Cylinder und der damit zusammenhängenden Theile zur Folge gehabt hat, hat bei den Maschinen der Stettiner Bahn bis jetzt noch nicht statt gehabt, und dürfte mit einiger Vorsicht Seitens der Maschinisten dadurch zu vermeiden sein, daß das Reversiren der Steuerung, während die Maschine in der einen oder der andern Richtung noch im Gange ist, unterlassen wird.

Auch muß es Sicherheits halber stehende Regel sein, bei Absperrung des Dampfes durch den Regulator auch das Dampfleitungsrohr nach dem Tender zu schließen. Ferner ist es gut, den Schieber oder die Drehklappe zum Oeffnen und Schließen des Rohres nach dem Tenderbassin möglichst hoch über dem letzteren anzubringen, damit das Wasser sehr hoch gehoben werden müßte, bevor es nach dem Cylinder übergesogen werden könnte, und erweist sich ein möglichst großes Luftventil, in dem Leitungsrohr über dem Bassin angebracht, welches alsdann unter steter Controlle des Maschinisten steht, zweckmäßiger, als die von Kirchwegger angegebene Luftklappe unterhalb der Maschine. Die Anbringung des Dampfleitungsrohres nach dem Tender, zufolge Kirchwegger's Angabe unterhalb der Maschine, hat sich als nicht sonderlich störend erwiesen, und ist die Mühe, das Rohr beim Auswechseln der Räder losnehmen zu müssen, bei zweckmäßiger Befestigungsweise eine sehr geringfügige, wie auch das Rohr unterhalb der Maschine durchaus nicht das gute Aussehen stört.

Die Ausführbarkeit der Anbringung ist beim Bau neuer Maschinen durch entsprechende Anbringung eines Ausgangs-canals an den Cylindern durchaus ohne alle Schwierigkeiten; bei alten Maschinen, namentlich bei denen mit einem liegenden Cylinder, ist es mitunter schwierig, die Abzweigung des Dampfes zweckentsprechend herzustellen, und muß sehr darauf geachtet werden, daß die Abzweigung der Art stattfindet, daß der Dampf von seiner durch die ursprüngliche Ausströmung am Cylinder gebotenen Richtung nicht plötzlich rechtwinklig abzulenken habe. In solchen Fällen muß man den Dampf durch starke Verengung des Blaserohrs zwingen, diesen Weg zu nehmen, wodurch der Widerstand für den leichten Gang der Maschine nachtheilig wird, und ist diesem Umstande die in manchen Fällen selbst bei sehr aufmerksamer Handhabung nicht zu erreichende Brennmaterial-Ersparniß zuzuschreiben, die sich bei anderen, sonst ganz gleich construirten Maschinen herausstellt. Da, wo es unthunlich ist, den Dampf unmittelbar vom Cylinder abzuzweigen, thut man gut, die Abzweigung von den Ausgangsröhren so herzurichten, daß der vom Cylinder kommende Dampf durch eine sich ihm entgegengesetzte Schneide getheilt werde, wie die umstehend nachfolgende Skizze andeutet.

Die für jeden einzelnen Fall zweckmäßige Weite der Blaserohr-Mündung muß durch den praktischen Versuch ermittelt und so hergestellt werden, daß die Dampf-Erzeugung den Anforderungen genügt, wenn sowohl das Blaserohr als



auch der Zugang zum Tender ganz offen ist. Bedarf man zur Entwicklung eines stärkeren Zuges einen kräftigeren Schlag, so schließt man nach Erforderniß den Absperrschieber im Zuleitungsrohr nach dem Tenderbassin, während man dagegen den Zug nach Belieben mäßigen kann dadurch, daß man das Blaserohr mehr oder minder schließt. Die gewandte Handhabung dieses Letzteren kann jegliches nutzlose Entweichen von Dampf aus den Sicherheits-Ventilen ersparen.“

Herr Malberg bestätigt die von Herrn Kretschmer hervorgehobenen Vorzüge der Kirchweger'schen Vorrichtungen, und führt an, daß auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn in diesem Jahre 10 Maschinen mit der genannten Vorrichtung versehen worden seien, nachdem im vorigen Jahre zwei dergleichen probeweise benutzt worden wären.

Herr H. Wiebe zeigt den in voriger Sitzung erwähnten Apparat von Mac-Naught zum Untersuchen der Schmiere in einem, der Sammlung des Königlichen Gewerbe-Instituts gehörigen Exemplare vor.

Herr Plathner berichtet über die Verlaschung der Schienen auf der Thüringischen Eisenbahn und über die Erfahrungen, welche an drei verschiedenen Schienenformen mit dem Vernieten der Laschen an Stelle des sonst üblichen Verbolzens gemacht worden seien.

Herr Dr. Louis giebt eine Notiz über die Nachrichten, welche Herr von Humboldt von der Gesellschaft zur Legung der Telegraphen-Drähte zwischen Europa und Amerika erhalten hat, und welche in Bezug auf die Auffindung einer passenden Linie sehr günstig lauten. Diese Linie wird von dem nördlichsten Theile New-Foundlands nach Irland führen, und der Bericht-Erstatter des Herrn von Humboldt hofft, binnen Jahresfrist eine Depesche von St. Louis nach Berlin in 5 Minuten zu befördern.

Herr Siemens macht jedoch darauf aufmerksam, daß die submarinen und unterirdischen Leitungen dem elektrischen Strome nicht unerhebliche Widerstände darbieten, über deren Größe es zwar noch an Erfahrungen fehle, die aber auf die Zeit, die ein elektrisches Signal brauchen werde, um von Amerika nach Europa zu gelangen, möglicher Weise von so bedeutendem Einflusse sein können, daß die Dauer des Telegraphirens einer Depesche sich über alle Erwartungen vergrößere. Hierdurch könnten die Depeschen so vertheuert und so verzögert werden, daß ein guter Theil der erwarteten Vortheile der directen Leitung verloren gehe.

Durch übliche Abstimmung wurden zu Mitgliedern des Vereins aufgenommen:

- 1) Herr Pfeffer, Wirklicher Admiralitätsrath hierselbst.
- 2) Herr Tondeur, Hof- und Raths-Zimmermeister hierselbst.

Verhandelt Berlin, den 9. December 1856.

Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr Veit-Meyer.

Herr Haege berichtete nach den Mittheilungen eines englischen Ingenieurs in Rio Janeiro über die Eisenbahn-Bauten Brasiliens und die durch diese Bauten hervorgerufenen Versuche zur directen Ersteigung geneigter Ebenen bis 1:10 mittelst Locomotiven.

Wenn sich das auch in England nicht unbekanntes alte Sprichwort „Noth bricht Eisen“ oder „Noth lehrt erfinden“ bewahrheitet, so ist vielleicht Brasilien das Land, wo das schwere Problem der directen Ersteigung ganz steiler Ebenen mittelst Locomotiven gelöst werden wird. Fast alle Eisenbahnen, die der aufblühende Handel und die sich entwickelnde Industrie dieses unter der weisen Verwaltung eines umsichtigen Monarchen und dem Schutze einer überaus vortrefflichen Verfassung stehenden prächtigen Landes hervorrufen, haben, sobald sie sich dem Innern des Landes zuwenden, mehr oder weniger steile Gebirgszüge zu erklimmen, welche die zahlreichen und bevölkerten Küstenstädte von der Ostspitze Brasiliens bis zum Staate Uruguay hinab vom Innern des fruchtbaren und reich gesegneten Landes abtrennen. Es wird nicht erforderlich sein, den Reichthum dieses inneren Landes an Producten über und unter der Erde, der durch Karavanenzüge mit den Küstenstädten in Verbindung gesetzt ist, hier speciell hervorzuheben.

Genug, daß sich seit ungefähr fünf Jahren die Aufmerksamkeit speculativer Engländer und Amerikaner mit besonderer Lebendigkeit auf die Ausnutzung und die weitere Belebung dieses Reichthums durch industrielle Unternehmungen hingewandt und in dieser kurzen Zeit bereits Großes gefördert hat.

So hat denn auch die eine, freilich besonders reich bevölkerte Stadt Rio in ihrer Nähe bereits drei Eisenbahn-Unternehmungen hervorgerufen, die, wenn auch augenblicklich noch von geringer Ausdehnung, doch in ihren wahrscheinlichen späteren Fortsetzungen größere Bedeutungen versprechen, und die wir als die Erstlinge der brasilianischen Eisenbahnen und als die Anfänge einer vielleicht sehr bedeutsamen Entwicklung freudig begrüßen können.

Die erste dieser Bahnen — zugleich die erste Brasiliens überhaupt — ist die von der Stadt Mona (Rio) auf das Hochplateau der Sierra de Estrella, und ist theilweise seit zwei

Jahren in Betrieb. Sie wurde durch den Ingenieur William Bragge contractlich übernommen, und setzte derselbe — nach seinem Ermessen — die Geleisweite weislich auf 5 Fufs 6 Zoll englisch fest, wodurch diese Weite für ganz Brasilien begründet wurde. Die Bahn ist eingleisig und wird mit Tendermaschinen aus der Fabrik von Fairbairn und Söhne in Manchester befahren. Der fertige Theil hat eine Länge von 10 englischen Meilen und bildet den Anfang der Bahn von Rio nach Pedropolis, einer bedeutenden, ungefähr 3000 Fufs über dem Meeresspiegel liegenden Stadt, wo der Kaiser von Brasilien einen Sommer-Palast hat, wo die reichen Einwohner Rio's im Sommer gern wohnen, um den Dünsten des Tieflandes zu entgehen, und wo sich eine sehr bedeutende Colonie von Deutschen befindet. Die Beförderung dahin erfolgt von Rio aus zunächst 14 englische Meilen weit durch Dampfschiffe über die Bai, dann 10 englische Meilen weit über die genannte vollendete Eisenbahn, und zuletzt 7 bis 8 englische Meilen — die Strecke, wo die projectirte Bahn noch unvollendet — auf einer guten mac-adamisirten Chaussee, welche, mit großer Einsicht angelegt, in gewundenem Laufe die bedeutenden Anhöhen ersteigt.

Die zweite Eisenbahn ist die Pedro II.-Eisenbahn, deren Ausführung ebenfalls von einem englischen Unternehmer — Edward Price, gleichzeitig Unternehmer der aegyptischen Eisenbahn — bewirkt wird.

Sie soll vorläufig in einer Länge von 40 engl. Meilen von Rio nach Belem, am Fufse der Sierra do Mar, führen, demnächst aber ebenfalls weiter die Anhöhe hinauf geführt werden. Seit $1\frac{1}{2}$ Jahren ist der Bau begonnen — 20 engl. Meilen sind fertig — und Ende 1857 wird er vollendet werden. Die Bahn wird ebenfalls nur eingleisig angelegt, und ist einschliesslich des Betriebs-Materials für circa 400000 Thlr. pro preussische Meile zu bauen übernommen, wobei die Actien mit 7 Procent vom Staate garantirt sind.

Der erste Theil derselben führt von dem in der Stadt Rio großartig angelegten Bahnhofe mit Steinbögen von 30 Fufs Weite über einen Theil der Bai.

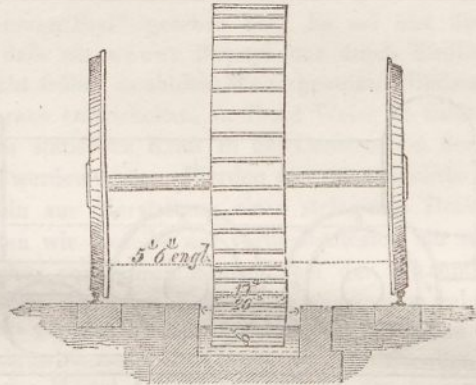
Die dritte Bahn führt nach der reizend und 1200 Fufs über der See gelegenen Stadt Tijuca, dem nächsten Zufluchtsort der Einwohner von Rio gegen die Sommerhitze. Sie ist ebenfalls an einen Unternehmer verdungen, der sie, bei einer Länge von im Ganzen 9 engl. Meilen, für ca. 900000 Thlr. vollständig herstellen will.

Aus diesen kurzen Notizen ersehen wir, wie nahe die genannten drei Eisenbahnen die Eingangs gedachte Lösung des Problems zur directen Ersteigung ganz steiler Ebenen mittelst Locomotiven berührt. Und so strengen denn auch bereits hier alle irgend beteiligten Ingenieure ihren ganzen Scharfsinn an, Mittel und Wege zur möglichsten Erreichung dieses Problems zu gewinnen. Was sie bisher erreicht, kann zwar noch nicht als entscheidend und wesentlich betrachtet werden, ist vielmehr theilweise noch etwas humoristischer Natur, verdient jedoch aus beiden Rücksichten eine kurze Erwähnung.

Um mit dem Schlimmsten zu beginnen, so ist der betreffende Ingenieur bei der letztgedachten Eisenbahn, der nach Tijuca, deren Längen-Profil auf 6 engl. Meilen eine Horizontale, auf die folgenden 3 engl. Meilen aber eine fortwährende Steigung von 1:18 bis 1:21 ergibt, nach mehrfachen andern Versuchen schliesslich auf nichts Weiteres gekommen, als dass er den Raum zwischen den Schienen mit einem guten Steinpflaster versieht, und die Eisenbahnwagen mittelst Maulesel den Berg hinauf ziehen zu lassen gedenkt.

Für die zweite der genannten Eisenbahnen mit noch stärkeren Steigungen — 3000 Fufs auf wenige Meilen — hat der

Civil-Ingenieur Milligan einen andern — freilich auch etwas komisch erscheinenden, jedoch schon probeweise ausgeführten — Vorschlag gemacht.



Derselbe ordnet, wie vorstehende Skizze andeutet, auf den Steigungen, zwischen den $5\frac{1}{2}$ Fufs engl. von einander entfernten Schienen einen 20 Zoll breiten, vielleicht 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fufs tiefen, wasserdicht gemauerten Canal an, in welchem zur geeigneten Zeit das oben in einem Bassin gesammelte Wasser hinabfließt. In diesen Canal tauchen die Schaufeln eines gut construirten Wasserrades ein, welches auf der Treibachse der Locomotive festsetzt, wobei die Schaufeln 17 Zoll Breite bei 6 Zoll Eintauchung, und $1\frac{1}{2}$ Zoll Spielraum auf jeder Seite haben. Das herabfließende Wasser dreht nun, gegen die Schaufeln dieses Wasserrades stossend, die Treibachse und mit dieser die auf den Schienen ruhenden Treibräder der Locomotive um, wodurch eine Aufwärtsbewegung des Ganzen erfolgen soll. Wir sehen bei näherer Betrachtung leicht, wie diese Kraft-Erzeugung hinsichtlich der Vermehrung der Reibung zwischen Treibrad und Schiene — als das Agens, worauf es auch hierbei lediglich ankommt — nichts vor einer ganz gewöhnlichen Locomotive voraus hat, und daher schwerlich Erfolg verspricht.

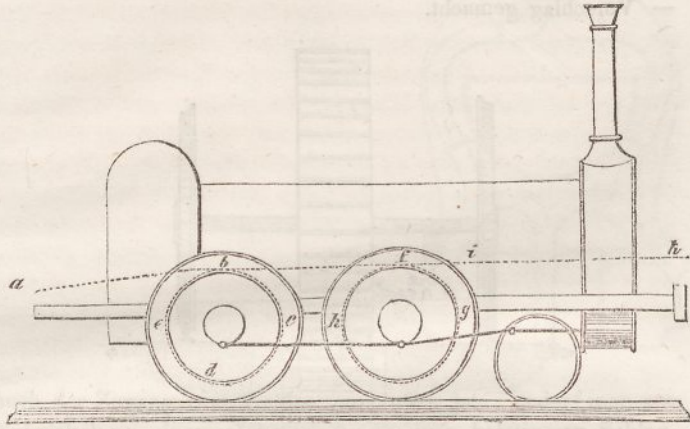
Nichtsdestoweniger setzt der betreffende Ingenieur, welcher bereits mit einem nach seinen Ideen construirten und mit 42 Mann besetzten Wagen auf diese Weise eine Steigung von 1:9 mit der Geschwindigkeit von 3 engl. Meilen pro Stunde hinauffuhr, auch jetzt noch beharrlich seine Versuche fort, und wird dabei von einem reichen Gönner, dem Baron de Mana, so unterstützt, dass er den Versuch jetzt ganz im Grofsen ausführen will.

In England ist übrigens, wie beiläufig bemerkt wird, vor nicht zu langer Zeit ein Patent auf eine sehr ähnliche Einrichtung gegeben worden.

Ein dritter Vorschlag für die Steigungen der brasilianischen Eisenbahnen, offenbar der beste und beachtungswürdigste, ist von dem Civil-Ingenieur Marchant gemacht. Derselbe benutzt Locomotiven gewöhnlicher Construction mit möglichst vielen Treibrädern, auf deren Achsen er auferhalb der Treibräder noch andere Räder von etwas geringerem Durchmesser als dem der Treibräder anbringt. Um diese äufseren Räder, mit etwas breitem trommelartigen Radkranz, windet sich eine zwischen dem Anfangs- und Endpunkt der geneigten Ebene straff angespannte Kette *abcdefghik*, wie die nächstfolgende Skizze es andeutet.

Indem nun die durch Dampfkraft in Umdrehung versetzten Trommelräder sich an dieser Kette die Steigung gleichsam hinauf winden, soll dadurch, im Verein mit der Wirkung der übrigen auf den Schienen ruhenden Treibräder, so viel Reibung erzeugt werden, als zur Aufwärtsbewegung eines Zuges für die bedeutendsten Steigungen erforderlich ist. Man ist in der

That beschäftigt, die Einrichtung für eine längere Steigung von 1:8 in Gang zu setzen.



Wenn auch die bedeutende Abnutzung, der die Ketten und Trommelräder unterliegen dürften, so wie die Gefahr beim Reissen und Abspringen der Kette ein Uebelstand bleibt, so mag doch erwähnt werden, daß die dieser Kraft- oder Widerstands-Erzeugung zu Grunde liegende Theorie schon anderweitig zur Ueberwindung großer Widerstände bei Locomotiven nutzbare Anwendung gefunden hat, beispielsweise bei Paris auf der Seine, wo Dampf-Remorqueure sich selbst und die angehängten Schiffe an einer im Strome liegenden Kette, welche über mehrere Trommeln auf dem Verdeck des Schiffes führt, gegen ein starkes Gefälle den Strom hinaufwinden. —

Herr Fink zeigt in Bezug auf die Prüfung der Schmiermittel an, daß er einen Apparat zu diesem Zweck construiert habe, bei dem nicht die Beweglichkeit derselben, sondern ihr Verhalten bei starkem Druck der geschmierten Theile untersucht werden solle, derselbe verspricht die Resultate mitzutheilen, und giebt eine Beschreibung des Apparates.

Zu neuen Mitgliedern wurden aufgenommen

I. als einheimische:

- 1) Herr Anders, Geh. Baurath hierselbst,
- 2) Herr Wäsemann, Bauinspector hierselbst,
- 3) Herr Albrecht, Land-Baumeister hierselbst,
- 4) Herr Bollmann, Baumeister in Potsdam;

II. als auswärtiges:

- 5) Herr Staring, Divisions-Chef im Königl. Niederländischen Ministerium des Innern.

Da statutenmäßig die Neuwahl des Vorstandes stattfinden muß, so legt der Vorsitzende sein Amt in die Hände des Ehren-Präsidenten, Herrn Severin, nieder. Dieser spricht im Namen der Versammlung dem bisherigen Vorstande den herzlichsten Dank für seine Amtsthätigkeit aus, und die Versammlung bethätigt diesen, indem sie den Vorstand durch Acclamation wieder wählt. — Zum Stellvertreter des Schriftführers wird, für den in Folge seiner Domicial-Aenderung ausgeschiedenen Herrn Grapow, auf Vorschlag des Vorstandes Herr Weishaupt, der jetzt wieder hier wohnt, gewählt.

L i t e r a t u r .

Gothisches Musterbuch, herausgegeben von V. Statz und G. Ungewitter. Mit einer Einleitung von A. Reichensperger. Leipzig bei T. O. Weigel. 1. Lieferung. 1856. 2 Thlr.

Die auf dem Gebiete gothischer Architektur wohl bekannten und wohl verdienten Herren V. Statz und G. Ungewitter haben es unternommen in dem angezeigten Musterbuche ein Lehrbuch für das Verzeichnen gothischer baulicher Kunstformen zu liefern und damit eine Lücke in der Literatur der Unterrichtsmittel bau-technischer Lehranstalten auszufüllen, die durch F. Hofstadt's vor 16 Jahren erschienenenes „Gothisches ABCBuch“ nicht gänzlich ausgefüllt wurde, da es unvollendet geblieben ist. Nach dem Prospectus des Verlegers soll das ganze Werk etwa 15 Hefte à 12 Tafeln umfassen, die in zwei Theile zu sondern wären; der erste Theil wird das Alphabet, Maßwerkverzierungen in Steinhauerarbeit, geschmiedete Arbeiten jeder Art, Niello-Platten, Glasmalereien, plastisches Ornament nach dem Material geordnet enthalten; der zweite Theil wird Baldachine, Strebepfeiler-Entwickelungen, Taufsteine, Kanzeln, Tabernakel, Altäre, Portale, Gewölbe-Constructions jeder Art, dann Holzwerk: als Chorstühle, Flügelaltäre, Vertäfelungen u. A. in sich schliessen, „so daß das Ganze ein Gesamtbild der Gothik in ihrem ganzen Umfange veranschaulicht,“ sagt der Prospectus. — Da die angezogenen Beispiele stets vorhandenen, zum Theil nicht edirten Bauwerken entnommen werden, so wird das gothische Musterbuch auch dazu beitragen, die Kenntniß der Monumente des Mittelalters wenigstens in ihren Details zu erweitern und zu verbreiten, was

wir als ein weiteres zu erwartendes Verdienst des besagten Unternehmens hervorzuheben nicht unterlassen wollen.

Wenden wir uns zunächst zu dem in der ersten Lieferung Dargebotenen, so sehen wir auf Taf. 1. verschiedene gothische Majuskel- und Minuskel-Alphabete nebst Ziffern, auf den Tafeln 2. bis 6. Fenster-Maafswerke von Cölner Bauwerken, vom Dome und der Reglerkirche zu Erfurt, vom Dome zu Ulm, von der Elisabethkirche zu Marburg u. s. w., vom Einfachen zum Zusammengesetzten aufsteigend. Hierbei müssen wir aber die mangelhafte Redaction von Tafel 5. rügen, die wenigstens nach dem uns vorliegenden Exemplare von ihren 24 Figuren nur die 4 ersten mit Ziffern bezeichnet, die übrigen 20 aber unbezeichnet läßt, durch theilweise Weglassung oder Confundirung der Buchstaben auf den Skeletten der Maafswerke aber die auf Seite 17. des beschreibenden Textes gegebene Anleitung zur Verzeichnung derselben gänzlich unverständlich macht, ein Mangel, der durch die Entfernung des Autors vom Druckorte nicht hinreichend entschuldigt werden kann. Auf den 6 letzten Tafeln der ersten Lieferung sehen wir sodann Schlosserarbeiten, als z. B. geschmiedete Zier- und Thürbänder aus dem Rheinlande, von dem Dome und der Severikirche in Erfurt, von dem Dome zu Lübeck, von der Stadtkirche in Schmalkalden, Standleuchter von Eisen, Laternenarme, Wetterfahnen, Thurmkreuze, verzierte Schloßbleche, Thüringe und Griffe u. dgl. m., Beispiele, die uns wiederholt beweisen, daß im Mittelalter die Kunst mehr in das Handwerk gedungen war, als dies heutzutage der Fall zu sein pflegt, sofern der bauleitende Architekt nicht detaillirte Zeichnungen für die von jeglichem Handwerker auszuführenden Gegenstände liefert, was

wir in diesem ausgedehnten Maasse von den Bauten des Mittelalters nicht annehmen zu müssen glauben, sondern meinen, daß dabei den einzelnen Bauhandwerkern, was die Form anbetrifft, mancher Raum zu selbstständiger Schöpfung gewährt worden sei.

Was die Art der Darstellung der Figuren betrifft, so können wir dieselbe als eine correcte bezeichnen, und zwar ist sie jene von den Baumeistern des Mittelalters geübte, die bei ihrer linearen Darstellung von Architekturen eben nichts weiter als einen Umriss geben wollten und alle Licht- und Schattenwirkung dabei aufser Acht ließen, die man wohl heute conventioneller Weise durch sogenannte Licht- und Schattenlinien bei Umrisszeichnungen zu erreichen strebt. Auch ist die Arbeit des Vervielfältigers jener Zeichnungen, des Steingravers, sowie Druck und Papier sehr zu loben.

Wenden wir uns schliesslich noch zur Einleitung des Herrn A. Reichensperger, so ist derselbe schon aus seinen Kammerreden als ein abgesagter Feind der modernen Baukunst, als ein warmer Lobredner mittelalterlicher Art und Kunst bekannt; er will den gothischen Baustyl und nichts als den gothischen Baustyl allein geübt und wieder eingeführt sehen; „dem Principe nach, schreibt er, spricht in der Gothik die Architektur ihr letztes Wort, wie denn bis jetzt sich auch noch nicht einmal ein Keimpunkt für einen neuen Styl hat blicken lassen wollen.“ „Denjenigen, setzt er sogleich hinzu, welchen eine solche, der Zukunft vorgreifende Behauptung etwa paradox oder vermessen vorkommen möchte, sei bemerkt, wie fast auf allen Gebieten des Könnens und Wissens derartige Marksteine, mit dem *nec plus ultra* darauf, anzutreffen sind.“ Wir wollen hierauf Herrn A. Reichensperger etwas erwidern. Wenn derselbe sagt: „dem Principe nach spricht in der Gothik die Architektur ihr letztes Wort,“ so kann derselbe doch wohl nur das constructive Princip der gothischen Architektur meinen, das vorzugsweise in der Herstellung einer unverbrennlichen, einer steinernen Decke durch spitzbogige Kreuzgewölbe mit vortretenden Gurten und Gräten und mit Hinzunahme von Strebepfeilern als Widerlagern für den Seitenschub der Gewölbe beschlossen erachtet werden kann, denn wie bekannt drehen sich alle Baustyle in ihrem letzten Grunde um die Construction der Raumdecke. Wird dem Architekten nur allein Stein als Baumaterial gewährt, so wird er jene Deckengewölbe weder in technischer noch in ökonomischer Hinsicht vortheilhafter als es die mittelalterlichen Meister des gothischen Baustyles gethan, anordnen und ausführen können; er wird eben so wie sie auch nur an den Stellen die einschliessenden Wände durch Strebepfeiler verstärken, auf welche der Seitenschub der Gewölbe wirkt. Durch den Strebepfeiler und seine architektonische Ausbildung aber unterscheidet sich hauptsächlich das Wölbesystem des gothischen Baustyles von dem der römischen Antike, wo er nur selten und ohne weitere künstlerische Ausbildung erscheint; der Strebepfeiler ist dem gothischen Baustyle noch nothwendiger als der Spitzbogen, der sein allgemeines Charakteristikon ist. Vermag nun aber der Architekt Deckengewölbe herzustellen, in denen der Seitenschub so gut wie eliminirt erscheint, die also nur einen lothrechten Druck ausüben, so braucht er seine Gebäude auch nicht mit Strebepfeilern zu beschweren, er wird die Decke tragenden Wände in gleichmäßiger, ihrer Höhe und der Lastung der Decke entsprechender Stärke ausführen können. Fällt aber der Strebepfeiler, so fällt auch der gothische Baustyl. Freilich vermag der Architekt nur solche Deckengewölbe mit Hülfe des Eisens herzustellen, wird ihm dieses als Baumaterial gewährt, so kann er gewölbte Decken ohne wirksamen Seitenschub und nur mit lothrechter Lastung auf ihre stützenden Wände ausführen.

Herr A. Reichensperger hat ohne Zweifel solche Deckenconstructionen wenigstens in dem Berliner neuen Museum gesehen, und wir wollen ihm als einem Laien es nicht anrechnen, wenn er in dieser Deckenconstruction nicht „einen Keimpunkt für einen neuen Styl“ gesehen hat. Es sei hier überhaupt bemerkt, daß ein neuer Baustyl nur durch Einführung eines noch nicht früher in solcher Weise genutzten Baumaterials und einer daraus entwickelten, in dieser Weise bis dahin noch nicht genutzten statischen Kraft in die Construction der Decke gewonnen werden kann. Werden uns nur monolithische Balken und Steintafeln zur Herstellung einer steinernen Decke gewährt, so werden wir dieselbe am vortheilhaftesten nur nach Art der griechischen construiren können, bei der bekanntlich die geringste aller statischen Kräfte, die sogenannte relative Festigkeit allein genutzt wurde; werden uns Keilsteine von einiger Festigkeit, wird uns neben ihnen ein in nicht allzu langer Zeit erhärtender Mörtel für die Herstellung der steinernen Decke vorgeschrieben, so werden wir das Princip ihrer Construction auf eine grössere statische Kraft, auf die rückwirkende, basiren können; wir werden wölben und am vortheilhaftesten solche Gewölbeformen wählen, bei denen der Seitenschub der Gewölbe am geringsten ist und auf möglichst wenige Punkte wirkt, die wir allein der Gewalt dieses Seitenschubs entsprechend stark machen werden, sofern nicht etwa dieser Seitendruck der Gewölbe durch Gegendruck aufgehoben und an diesen Orten unserer gewölbten Decke nur lothrechte Lastung, wie bei der monolithischen Balkendecke, übrig bleibt; wir werden dann bei den Kreuzgewölben mit Anwendung von Strebepfeilern angekommen sein, und am vortheilhaftesten die verhältnißmässigen geringsten Seitenschub ausübenden spitzbogigen Kreuzgewölbe der gothischen Architektur mit ihren vortretenden Gurten und Gräten wählen, die den Seitenschub der dazwischen gespannten Kappen durch Gegenschub aufheben und die die Technik des Wölbens handlicher machen, indem nur die Gurte und Gräte auf Lehrbögen zu wölben nöthig ist, während die dazwischen liegenden Gewölbekappen aus freier Hand eingewölbt werden können. Wird uns aber zur Herstellung einer steinernen Decke auch noch das Eisen gewährt, so können wir leicht mit Anwendung eiserner Zuganker das Princip der Construction unserer Steindecke auf die größte aller aus dem Baumaterial zu entwickelnden statischen Kräfte, auf absolute Festigkeit basiren, oder wir können mittelst eiserner Balken und Rippen die ganze zu wölbende Raumdecke in so viel einzelne kleine Gewölb-Compartimente zerlegen, daß ihr Seitenschub als Null zu betrachten, und die so gewölbte Decke wie die horizontale Balkendecke nur einen senkrechten Druck auf ihre Unterstützungen ausübt, also alle Strebepfeiler entbehrlich macht, und dies ist eben der technische Vortheil dieser Construction, der zugleich auch ein bedeutend ökonomischer ist; ich brauche meinen Bau nicht mit Strebepfeilern zu belasten, kann mich bei seiner Anordnung freier bewegen und erspare an Steinmaterial und Kosten bedeutend — die Strebesysteme einer einzigen Travée des Cölner Domes kosten so viel, daß sich dafür schon eine ganz ansehnliche Kirche würde erbauen lassen! — Warum soll ich aber die Vorthelle einer vorgeschrittenen Technik nicht nutzen aus Vorliebe für irgend einen der da gewesenen Kunststyle, selbst wenn sich derselbe auch zu imposanter Macht in seiner Form entwickelt haben sollte? Ist es ein Fortschritt, heute ein Kirchengebäude noch in derselben Construction herzustellen, wie es vor einem halben Jahrtausend geschah, wenn wir mit Zuhülfnahme des Eisens leichter, besser und wohlfeiler construiren können? Die Grundlage zu einer neuen Architektur der Zukunft haben die Ingenieure mit ihren bei den Eisenbahnbauten angewendeten

neuen Constructionen gelegt, die freilich noch der künstlerischen Form entbehren, um sie als Theile eines Kunstbaues aufnehmen zu können. Hierin liegt freilich die Schwierigkeit, ja die ganze Schwierigkeit der Sache, um zu einem neuen Kunststyl der Architektur zu gelangen. Wir verzweifeln aber nicht, daß diese Schwierigkeit werde überwunden werden, sobald nur der Baukünstler erst ernsthaft die Vorarbeit des Bau-Constructeurs in die Hand nimmt, sobald er es nur aufgibt, in einem der historisch gewordenen Baustyle zu bilden und mit Eifer darnach strebt, der neuen Construction die ihr angemessene Kunstform zu ertheilen; wir verzweifeln um so weniger, daß diese vom Baukünstler werde gefunden werden, seitdem ihm Weg und Richtung ihrer Schöpfung gewiesen, seitdem C. Bötticher in seiner Tektonik der Hellenen mit merkwürdiger Aufklärung des Princip hellenischer Kunstformenbildung ein ganz allgemeines Princip für jegliche bauliche Kunstformenbildung herausgestellt hat, das für alle baulichen Systeme gilt und das den Styl der Architektur der Zukunft fest bestimmt. Dieser Gewinn der Richtung in der Schöpfung ist nicht in der „Bauhütte des Steinmetzen“ gemacht worden, von der Herr A. Reichensperger allein das Heil der Zukunfts-Architektur erwartet, und in die er jegliche Bau-Akademie, zumal die Berliner, gern umwandeln möchte; vergesse er nur nicht, daß die großen magistri operis und magistri lapicidae des Mittelalters oft zugleich auch magistri artium waren! — Wir folgen dem Herrn Vorredner nicht in seinen Deductionen über christliche Kunst, über das Verhältniß der Natur zur Kunst und wie erstere der letzteren dienstbar zu machen, über die Einwirkung der Baupolizei und des „omnipotenten“ Staates auf die Architektur. „Für Staatsbauten möge man immerhin, ruft er ärgerlich aus, ausschließlich irgend einen heidnischen oder quasiheidnischen Styl (selbst den babylonischen nicht ausgenommen) sanctioniren!“ — wir folgen ihm nicht in seinen Reformvorschlägen für das Unterrichtswesen technischer Lehranstalten und über den einzuschlagenden Bildungsgang junger Architekten, die darauf hinauslaufen, daß die Lernenden die gothischen Formen und vorzugsweise die gothischen Formen studiren und sich in Verzeichnung derselben üben sollten; die einheimische Kunst, sagt er, müsse zum Ausgangspunkt genommen werden, da die christliche Bildung die vorchristliche in sich schliesse und nicht umgekehrt; und wer ein gothisches Portal auszutragen, zu zeichnen oder zu modelliren verstehe, brauche vor Voluten, Akanthusblättern, Palmetten und Akroterien nicht zurückzuschrecken, wohingegen ersteres eine ganz specielle tief eingehende Uebung erfordere. Wahrscheinlich hat Herr A. Reichensperger niemals weder ein gothisches Portal ausgetragen noch eine griechische Volute, Palmette, Akanthusblatt oder Akroterie gezeichnet, er möchte dann wohl anderer Meinung sein, glauben wir. Er frage nur nach und er wird hören, daß die Arbeit mit Lineal und Zirkel, das sogenannte „Reissen“, sich denn doch noch eher und schneller erlernen lasse als das freie Zeichnen; wenn aber von Erfindung die Rede ist, so möchte wohl Beides seine eigenen Schwierigkeiten haben. — Uebrigens mag sich Herr A. Reichensperger wegen der vermeintlichen, vom Staate sanctionirten Ausschließlichkeit der Antike beruhigen, die er allein aus den „neuesten Vorschriften für die Königl. Bau-Akademie zu Berlin“ und deren §. 8., der ihn so in Harnisch bringt, herausgelesen zu haben scheint. Referent will ihm Facta anführen, die ganz geeignet sein werden, ihn zu beruhigen. Der höchstgestellte Baukünstler Preussens, der Architekt des Königs und einer der Mitdirectoren der Berliner Bau-Akademie, der auch das ganze kirchliche Bauwesen des Staats in erster Hand hält, projectirt jetzt mehr im gothischen denn in irgend einem anderen Style, und nicht

blos Kirchen-, Pfarr- und Schulhäuser, sondern auch wo landschaftliche Rücksichten oder die Harmonie der architektonischen Umgebung — deren maafsgebende Einwirkung wir hier nicht erörtern wollen — es erheischen, selbst die Bauten der Staats-Eisenbahnen im mittelalterlichen Style; eine im gothischen Style von demselben erfundene Kirche für Berlin ist im Bau begriffen ihrer Vollendung nahe, und die Angebäude der Dirschauer und Marienburger Eisenbahn-Brücke, sowie die neuen Festungsthore Königsbergs sind im mittelalterlichen Style erbaut. Solche Vorbilder haben natürlich Nachwirkung und Nachfolge, und wenn Herr A. Reichensperger die Kunst-Bestrebungen der angehenden Staats-Baumeister kannte, er dürfte mit der Romantik derselben wohl zufrieden sein.

Wir schätzen an Herrn A. Reichensperger, daß er weiß, was er will, und daß er mit Ueberzeugung und Muth — wir möchten sagen mit Glauben — für seine Sache kämpft. Das Stückchen Fanatismus, was dabei mit unterläuft, nehmen wir schon mit in den Kauf. Wir wollen am Ende dasselbe, wenn auch nicht das Gleiche wie er, und so schliessen wir denn unsern Aufsatz mit dem beherzigenswerthen Schlufsworte seiner Einleitung:

„Der Widerstreit auf dem ästhetischen Gebiete bildet nur eine Episode in dem großen Principienkampfe, der zur Zeit die Welt in Athem erhält und dessen Krisen sich leicht noch durch Generationen hinziehen können. Kämpfe und wirke daher Jeder auf der Stelle, die er einmal einnimmt, und mit den Mitteln, die ihm Gott gegeben für das, was seiner Ueberzeugung nach das Rechte und Wahre ist, unbekümmert um die Zahl der Bundesgenossen und um den augenblicklichen Erfolg!“

L. Lohde.

Mittelalterliche Bauwerke nach Merian, von Vincenz Statz. Mit einer Einleitung von A. Reichensperger. Leipzig, bei T. O. Weigel. 1856. 4.

In der Einleitung zum oben besprochenen „Gothischen Musterbuche“ hatte Herr A. Reichensperger den jungen Architekten den Rath gegeben, „sie sollten sich recht emsig nach alten Ansichten von Städten und Gebäuden umthun und auf das Studium derselben eine besondere Sorgfalt verwenden,“ um sie von dem durch „Aufklärung, Classicismus, intelligenten Staat, Akademien, Bücherweisheit und Baupolizei“ hervorgezogenen und geschützten, uniformen und langweiligen Wesen heutiger Architektur abzuziehen. Vor Allem hatte er zu diesem Zwecke Merian's Topographie empfohlen, und daß es sehr instructiv für die Bauschüler sein würde, wenn sie aus derselben einzelne Bauwerke und Gruppen „kunstgerecht im Großen ausführten und nach den vorhandenen Andeutungen profilirten. Sie würden sich so allmählig in die Bildungsgesetze der Alten hineinfinden und namentlich sich daran gewöhnen, ihre Erfindungsgabe innerhalb gewisser Schranken zu halten; zugleich aber wäre dies auch der naturgemäße Weg, sich in der Geschichte der deutschen Baukunst näher zu orientiren und dieselbe Fleisch und Bein gewinnen zu machen.“

Dieses Wort hat zu dem oben angezeigten Unternehmen die Veranlassung gegeben, das Herr A. Reichensperger ebenfalls mit einem Vorworte einleitet. Er giebt zunächst recht interessante Nachrichten über die persönlichen Verhältnisse des alten, fleißigen Mathias Merian und seiner Kinder und Kindeskinde, so viel davon bekannt, und zählt alle von ihm und seinem Sohne Mathias Merian dem jüngeren in den Jahren 1642 bis 1688 zu Frankfurt a. M. herausgegebenen Topographien auf, die zusammen mehr denn 2200 Kupfertafeln ent-

halten, die der alte Mathias Merian und sein Sohn Caspar mit ihren Gehülfen radirt und geätzt hatten. Nimmt man nun noch die Foliantenreihe des *Theatrum europaeum*, von Gottfried's *Archontologia cosmica* und anderer gleichzeitigen kosmo- und geographischen, medicinischen und historischen Prachtwerke hinzu, die inmitten der Calamitäten eines der verheerendsten Kriege in Deutschland erschienen, so muß man nicht allein über die Tüchtigkeit der solche Werke Hervorbringenden oder Herstellenden erstaunen, sondern zugleich auch darüber, daß sie bei dem damaligen Publicum aufmunternden Absatz fanden. Herr A. Reichensperger findet die hauptsächlichsten Stützpunkte solchen Geistes in den Corporationen, den religiösen sowohl als den politischen, „deren Wurzelwerk dermaßen tief in die Jahrhunderte hinabging, daß ihm das Eisen so leicht nicht beikommen konnte und die Arbeit von Generationen erforderlich war, um es zu unterwühlen. Aber, fährt Herr A. R. fort, auch die reichen und vornehmen Privaten hielten an der von weit her überkommenen Gewohnheit noch fest, alles Gemeinnützige zu fördern, insbesondere für Kunst und Wissenschaft ihren Tribut darzubringen. Die Leute sahen damals noch mehr auf Inneres als auf Aeußeres, mehr auf den Kern als auf die Schale; sie befanden sich erst auf dem Wege zu dem von unseren Nabobs glücklich erklommenen Standpunkte der „unbedingt freien Persönlichkeit,“ welche, da sie sich selbst ausschließlich zum Maafsstab nimmt, das allein für wichtig erachtet, was in das Geschäft einschlägt und worin sie es am weitesten gebracht hat. Man werfe nur einen Blick auf die Wände, die Nippsachen und die Lesetische der heutigen Industrie- und Börsengrößen (auch was sonst noch in der bürgerlichen Gesellschaft durch Geburt oder Stand hervorragt, macht selten eine Ausnahme) oder höre ihren Gesprächen zu, und man wird keinen Augenblick darüber in Zweifel bleiben, ob die höhere Kunst und die Gelehrsamkeit unter ihren Dächern eine Zufluchtsstätte zu finden hoffen dürfen. — — Der Standpunkt der Fugger ist mit Einem Worte „ein überwundener“; in den Hotels unserer Finanzwelt ist kein Platz mehr für Bibliotheken und Kunstkammern.“ Wir sehen, der Herr Vorredner schwingt seine Geißel gegen den faulen Fleck unserer Zeit. Das Grundübel liegt nun nach seiner Ansicht in der „modernen Richtung“, in der „Aufklärung“, in den „Principien, die sich damals entfalteten, nachdem das 16. Jahrhundert die Zielpunkte verrückt hatte;“ und in dieser Ansicht finden wir denn sogleich den ultramontanen Parteimann. Ging denn nicht jene von Herrn Reichensperger geschmähte „moderne Richtung“ und „Aufklärung“ aus dem wissenschaftlichen Geiste hervor, der sich im 15. und 16. Jahrhundert an dem sich mehr und mehr ausbreitenden Studium der classischen Literatur entzündet und genährt hatte? Wurde dieser wissenschaftliche Geist, so lange er innerhalb des Gebietes classischer Literatur sich hielt, nicht selber von den Päbsten beschützt und gepflegt? Hatte dieser neue Geist mit größerer Erkenntniß und Werthschätzung der Kunstwerke der classischen Antike, unterstützt durch glückliche Funde derselben, nicht jene nach der Antike größte Blüthe der bildenden Kunst hervorgerufen, deren Gipfel durch Raphael und Michel Angelo bezeichnet wird? Hat dieser neue Geist, indem er sich anderen Gebieten des menschlichen Erkennens und Forschens zuwendete, nicht eine wissenschaftliche Kritik geschaffen, nicht uns zuerst die allgemeinen Naturgesetze und die Bewegung der Himmelskörper gelehrt? Hat dieser neue Geist nicht endlich die Kräfte der Natur dem Menschen dienstbar zu machen verstanden? Hat nicht der Dampfkessel dem Menschen Titanenkraft, die Maschine ihm tausend Arme und Hände verliehen? Kann er nicht mit der Schnelligkeit des Windes auf der Eisenschiene weite Länderstrecken durch-

messen, sein Wort und Gedanke mit Blitzeseile durch den leitenden Draht verbreiten? Sind das nicht auch Erfolge jener „modernen Richtung“, die unsere Zeit zu einer großen im Reiche der Erfindungen machen? — Wir zweifeln gar nicht, daß uns Herr A. Reichensperger dies zugeben wird und wollten ihn nur daran erinnern, daß diese Segnungen auch aus jener von ihm so verächtlich behandelten „modernen Richtung“ hervorgegangen sind; denn er wird doch nicht leugnen wollen, daß diese letzte und modernste Richtung mit der modernen, „im 17. Jahrhundert schon entschieden angebahnten“, genau zusammenhängt und ihre stricte Fortsetzung bildet. „Aber die Principien, die sich damals entfalteten“ — ja da liegt's! Aus dem neuen wissenschaftlichen Geiste des 15. und 16. Jahrhunderts ist auch die Reformation der Kirche hervorgegangen, die Herr A. Reichensperger wohl als solche nicht gelten lassen wird; der Protesantismus und die Luther'sche Bibelübersetzung haben die frühere Scheidewand in der Kirche, jene Trennung derselben in Priester- und Laienkirche fallen gemacht; die gewonnene „Aufklärung“ hat auch den „omnipotenten Staat“ vollendet, der sich einer bis dahin omnipotenten oder doch nach Omnipotenz strebenden katholischen Priesterschaft entgegengestellt hatte, und dieser absolute Staat hat nun auch eine Baupolizei geschaffen, die den „Kasernenstyl“, wie Herr Reichensperger sagt, begünstigt, und durch ihre Bestimmungen eine langweilige Uniformität der Gebäude hervorruft; der absolute Staat hat endlich auch eine Bau-Akademie errichtet, in deren Bestimmungen für den zweijährigen Cursus zur Bauführer-Prüfung oder zum ersten Bau-Examen die gothische Architektur ausgeschlossen erscheint, was Herrn A. Reichensperger, als Mitglied der Abgeordneten-Kammer, Gelegenheit gegeben hat, auf der Tribüne derselben von „einer bureaukratischen Bevormundung der Kunst resp. der Baukunst“ zu reden; würde aber der gothische Styl als der alleinseligmachende decretirt worden sein, so würde er nichts dagegen einzuwenden gefunden haben.

Für eine solche Verkennung und Mißachtung des gothischen Styles durch die Akademie zieht er nun Beispiele aus der Literatur an; glücklicherweise findet er dieselbe auch durch eine Akademie, ja durch den „vielgefeierten Vater aller deutschen Akademien“ bündig ausgesprochen, durch die „Teutsche Akademie“ Joachim von Sandrart's (1606—1688), deren erster Band 1675, deren zweiter 1679 erschien. „Vasari hatte die Gothik“ — von ihm dieser Name! — „als barbarisch definitiv in den Bann gethan, nachdem sie vorher von Malern und Architekten, die ihr nicht Schritt zu halten vermochten, als deutsche Kunst nach Möglichkeit discreditirt und in ihrem Siegeszuge durch Italien gehemmt worden war,“ und „Sandrart's höchster Stolz war es, als deutscher Vasari zu gelten, den er denn auch, so gut es eben gehen wollte, nachäffte.“ Gegen diese Verächter des gothischen Styles zieht er dann in einer Anmerkung die diesen Styl bewundernden Aeußerungen des Sienesen Aeneas Sylvius (nachmaligen Papstes Pius II.) und des zu Rom lebenden Priesters Thomas Bozius Eugubinus aus der Mitte des 15. Jahrhunderts an, die diesen Styl als einen specifisch deutschen feiern; ferner die begeisterten Worte des zu Schletstadt im Jahre 1450 gebornen Priesters Jacob Wimpeling über den Strafsburger Münster aus dessen *Epitome rerum germanicarum*, und erwähnt auch Petrarca's Bewunderung des Cölner Domes. — In der durch J. J. Volkmann veranstalteten zweiten Ausgabe von Sandrart's *Teutscher Akademie* (Nürnberg 1768—1771) findet nun Herr A. Reichensperger den Ausdruck über die gothische Architektur schon etwas gemäßig, deren Meistern bei einigem Lobe ihres Fleißes und ihrer Geduld schlechter Geschmack und Mangel an Wissenschaft vorgeworfen wird; doch seien die „heutigen Akade-

miker“ der Grundanschauung Sandrart's, „wennleich ihr Ton noch immer mehr sich herabstimmt,“ treu geblieben. „Hat doch in neuester Zeit W. Lübke, fährt er fort, in der von ihm verfaßten Geschichte der Architektur sein Verdict dahin abgegeben, daß der gothische Styl „weder der natürlichste, noch der nationalste, noch auch der für unser Klima und unsere Verhältnisse passendste“ sei! — es fehle ihm eben, wie auch schon die Akademiker der Zopfzeit gemeint, die Weihe der Wissenschaft.“

Wir müssen beiläufig Herrn Lübke gegen Herrn A. Reichensperger und gegen seine Zusammenstellung mit den Akademikern der Zopfzeit in Schutz nehmen; Herr Lübke gehört nicht zu den Tadlern und Verkleinerern des gothischen Styles, er gehört vielmehr zu den Bewunderern desselben, nicht den Mangel an Wissenschaft, sondern eine Fülle derselben vermuthet er in dem gothischen Style, dessen Strebepeilersysteme wie die Gliederungen seiner inneren Raumbildung er „räthselhaft“ nennt.

Wenden wir uns nun zum Schlusse der Einleitung des Herrn A. Reichensperger, so schöpft derselbe trotz Bau-Akademie und ihren Vorschriften und trotz W. Lübke's Verdict über den gothischen Baustyl jetzt doch noch Hoffnungen für den Erfolg seiner Propaganda für denselben. „Einigermaassen, schreibt er, ist indefs doch zur Zeit das Miasma — nämlich der Geringachtung des gothischen Baustyls — geschwunden, es beginnt anderes Wetter zu werden. Und so möchte denn vielleicht der Versuch kein ganz vergeblicher sein, dem alten, so lange vergessenen und verschollenen Merian und mit seiner Hülfe der vaterländischen Architektur, deren Gebilde sein Stichel so treulich wiedergegeben, abermals Bahn ins Volk zu brechen und in demselben eine Stätte zu bereiten.“ Man rede so viel von Nationalruhm, Nationaldenkmälern, Nationalwerken und was dergleichen mehr sei, und so werde man denn auch wohl die übervollen Schatzkammern, die das Merian'sche Nationalwerk berge, endlich wieder einmal einer näheren Aufmerksamkeit würdigen! Der besseren Erkenntniß werde hoffentlich dann die entsprechende That folgen, man werde sich bestreben, „das was noch an Originalien zu den Merian'schen Bildern sich zu uns herübergerettet hat, wieder herzustellen und zu erhalten, die weiten Breschen, welche die letzten Jahrhunderte in unsere thurmgekrönten Städte gelegt, wieder auszufüllen und letzteren jenes „lustige“ Ansehen zurückzugeben, welches die älteren Reisebeschreiber ihnen nachzurühmen pflegen.“

Herr A. Reichensperger vertheidigt nun den gothischen Styl gegen den Vorwurf, als sei er, wie er auf dem Boden der Kirche seine Entstehung gefunden habe, nur allein für ihre Bedürfnisse zweckentsprechend. Die nähere Bekanntschaft mit demjenigen, was unter dem Einflusse jenes Styles während vier Jahrhunderten an Civil- und Kriegsbauten errichtet worden, werde hoffentlich etwas zur Beseitigung dieses Vorurtheils beitragen, sofern überhaupt der Wille vorhanden sei, sich belehren zu lassen. Vergleiche man nur die Schlösser, die Rathhäuser, die Stadttore, kurz, alle nichtkirchlichen Zwecken dienende Bauwerke auf den Abbildungen Merian's mit den in den letzten Jahrhunderten errichteten, so könne man, wenigstens was die Totalwirkung betrifft, unmöglich zweifelhaft bleiben. Und nicht bloß die einzelnen Bauwerke in ihrer so malerischen, ungezwungenen Gruppierung, sondern auch die Städte als Ganzes betrachtet, bekundeten jene hohe, den Stoff wie die Form nach allen Richtungen hin beherrschende Meisterschaft, die das Auge überall habe, alle Verhältnisse abwäge und das Recht des Kleinen sowohl als des Großen zu wahren wisse. — Wir geben Herrn A. Reichensperger vollkommen Recht, daß die Meister immer die Meister bleiben und daß

die Künste nicht zu allen Zeiten blühen; er irrt nach unserer Meinung darin, daß er von Repristinationen das Heil der Kunst erwartet, daß er durch Wiederaufnahme eines historischen Baustyls, wäre er selbst ein nationaler, wie es der gothische seiner Erfindung wenigstens nach nicht ist,*) eine neue Blüthe der Kunst und resp. der Baukunst erwartet. Die Kunst wird blühen, wenn ihr Raum und Mittel zu würdiger Entfaltung gewährt werden, und ihr zeitgemäßer Styl oder künstlerischer Formenausdruck wird gefunden werden, sobald Technik und Kunstbestrebung bei der nothwendig vorauszusetzenden natürlichen Begabung des Künstlers auf der Höhe heutiger Erkenntniß sich bewegen. Technik wie Erkenntniß haben heutzutage früher ungeahnte Fortschritte gemacht, und wenn die Bau-Akademien diese studiren, so wird einst durch ihre Jünger allerdings der zeitgemäße Styl, die Architektur der Zukunft, geboren werden. Um aber das zu finden, was der Zeit frommt, muß man die Vorzeit und ihre Werke durchkannt haben, und wir stimmen in diesem Bezuge vollkommen Herrn A. Reichensperger bei, wenn er den Bauschülern empfiehlt, die Kunst und Art der Vorzeit zu studiren. Das Nachbilden und „in Styl-Setzen“ bloßer Façaden nach kleinen, den Styl nur im Allgemeinen andeutenden Skizzen möchten wir aber mit Herrn A. Reichensperger nicht bevorworten, dies möchte eher eine angemessene Uebung für Architektur- und Theater-Decorationsmaler denn für Architekten sein, die überall die ganze räumliche Anordnung, nicht bloß den Aufbau und Aufrifs, sondern auch den Grundriß des Gebäudes zu beachten, und beide, Grundriß wie Aufrifs, nach den realen Bedürfnissen des Zweckes des Gebäudes und seiner Construction zu bilden haben. Dieser reale Grund aller Architektur, daß die Baukunst Bedürfnisse des Lebens zu erfüllen und als Kunst diese in schöner Form zu erfüllen habe, das muß immer dem Architekten bei seinem Bilden gegenwärtig bleiben; bei dem Streben nach einer bloß „pittoresken“ Architektur, bei dem einseitigen Streben nach malerischer Wirkung des erbildeten Gebäudes möchte aber der Kunstjünger leicht jenen realen Grund der Architektur außer Acht lassen oder wenigstens doch hintansetzen. Die zwölf Blätter „anspruchloser Bilderbogen“, wie sie der Vorredner nennt, enthalten mit Ausnahme des letzten, eines Detailblattes, mittelalterliche Architekturen etwas vergrößert nach Merian'schen Städte-Ansichten mit der Feder auf Stein leicht und mit Geschmack gezeichnet; sie stellen Kirchen, Rathhäuser, Wohnhäuser, Thor- und Stadthürme u. dgl. aus den Rheinlanden dar und sehen allerdings ganz „lustig“ aus.

Der gesetzte Preis von 1½ Thlr. pro Heft erscheint aber für diese zwölf „anspruchlose Bilderbogen“ von Octav-Format viel zu hoch.

L. L.

Allgemeines deutsches Bauwörterbuch, Encyclopädie der Baukunst, von Oscar Mothes. Leipzig 1857. Erste Lieferung. 72 Seiten in 8vo.

Die erste Lieferung dieses dem Anschein nach umfassenden Werkes enthält die Artikel von A bis Alkalische Tinkturen. Seit J. J. Helft's im Jahre 1836 erschienenem „encyclopädischen Wörterbuche der Landbaukunst“, dem der Zeit nach ersten deutschen Werke dieser Art, und dem im Jahre 1843 herausgegebenen Baulexikon von

*) Die Franzosen nennen ihn jetzt mit gerechtem Stolze „den französischen“, wozu deutsche Forschung (m. s. Franz Mertens Aufsätze über die Bauschule von Franzen in der Wiener allgem. Bauzeitung v. J. 1853 u. ff.) ihnen verholten. Schon in der Chronik von Wimpfen im Thale wird der dortige gothische Kirchenbau, als um die Mitte des 13. Jahrhunderts „in opere francigeno“ von einem aus Paris gekommenen, wahrscheinlich deutschen Baumeister erbaut, angeführt.

v. Ehrenberg, fortgesetzt von E. Knoblauch und L. Hoffmann, ist unseres Wissens kein solches Wörterbuch in der deutschen Literatur herausgegeben worden, dessen Erscheinen wohl einem Bedürfnis entgegenkommen möchte.*) Vor den eben genannten zeichnet es sich zunächst dadurch aus, daß es Bild-Beilagen erhalten wird, die bei Erklärung technischer Gegenstände unumgänglich notwendig sind. Auch nimmt dasselbe auf die historische Entwicklung der Gegenstände Rücksicht und bekundet hier und da den durch Reisen erweiterten Blick seines Herausgebers, der auch Spanien bereist zu haben scheint, wie der Artikel „Abtritt“**) und die Erklärung mancher von den Arabern entlehnten Einrichtungen und technischer Benennungen beweist, wie Alabilka, Alameda, Alamud, Alarif, Albaül, Albufera etc., die wohl größtenteils den deutschen Architekten gänzlich unbekannt sein möchten, aber auch in die deutsche technische Sprache gar nicht aufgenommen worden sind, deshalb füglich aus einem „deutschen Bauwörterbuche“ hätten wegbleiben können. Ein Anderes ist es mit der Erklärung solcher aus dem Arabischen stammender Wörter, die sich im Deutschen eingebürgert haben, wie z. B. „Alkoven“, deren Herleitung gewiß von Allen mit Dank entgegengenommen werden wird.

Eben so dankenswerth ist es, daß der Verfasser die Archaeologie der Baukunst in sein Bereich zieht und dahin einschlagende Artikel mit Fleiß und Ausführlichkeit behandelt, so hat derselbe dem „aegyptischen Styl“ allein 13 Spalten seines Werkes gewidmet, wir zweifeln aber, daß die jetzigen Aegyptologen mit der Erklärung mancher religiösen Symbole der Aegypter zufrieden sein möchten, wie z. B. des Sphinx „als Bild der Sommersonnenwende und der Nilfluth zwischen dem Zeichen der Jungfrau und des Löwen aus diesen beiden Gestalten zusammengesetzt“, oder der Katze „als heilig verehrtes Thier wegen ihrer senkrecht getheilten Augensterne das Symbol der Theilbeleuchtung des Mondes“, oder des Scarabäus, „welcher aus Düngerklumpen Kugeln dreht und diese mit einem zähen, in wunderbarem regenbogenfarbigen Glanze schimmernden Schleime überzieht, um sie als Winternahrung unter der Erde zu bewahren, als Symbol der weisen Sparsamkeit und regen Ausdauer in mühsamen Arbeiten und der Fähigkeit Gottes, aus unscheinbarem, selbst verachtetem Stoffe glänzende Erzeugnisse hervorzubringen“, oder wenn der Verfasser „die Pyramiden als Denkmale der menschlichen Weisheit (als Gräber des Hermes), als Werke des monarchischen Principes“ bezeichnet und dabei ganz verschweigt, daß sie die ältesten Grabmonumente, die Königsgräber der memphitischen Dynastien sind. Eben so unbefriedigt möchten auch wohl die Architekten den von dem Verfasser angeführten Grund der dossirten Wände aegyptischer Bauwerke aufnehmen, damit diese Wände dem jährlich sich wiederholenden Andrängen des Nilwassers besser widerständen, und der praktischen Nothwendigkeit des die Mauern besäumenden Rundstabes an ihren Ecken, „um dieselben vor dem Bestofsen durch die Fluth zu schützen“, oder gar der Herleitung ihrer weitausladenden krönenden Hohlkehle aus dem praktischen Grunde, „das Ueberstäuben des Wüstensandes, der vom Sturm an diesen schrägen Mauern in die Höhe getrieben wurde, in das Innere der dahinter liegenden Höfe zu verhindern, und um die Mauern und die darauf angebrachten Malereien bis zum Fuß vor dem Regen zu schützen“ — in Aegypten regnet es bekanntlich

*) Nachträglich können wir noch das „Bau-Lexikon von Dr. L. Bergmann“ nennen, von dem seit dem Jahre 1854 sieben Lieferungen (bis zum Artikel „Futtermauer“) erschienen sind.

**) Nach Herrn Mothes zeigen die Abtritte der Alhambra schon eine dem englischen Water-closet ähnliche Einrichtung, die Excremente durch Wasser hinwegzuspuhlen.

nicht, in Unter-Aegypten nur höchst selten — die Architekten werden wohl mit uns dafür halten, daß diese dossirten Wände von einer uralten Bauweise der Aegypter, vielleicht von einem Erdbaue, in den Steinbau herübergenommen seien, und daß die säumenden Rundstäbe und krönenden Kehlen nicht aus praktischen und constructiven Gründen, sondern rein aus ornamentalen einer hieratischen Architektur zu erklären seien. Was soll man aber zu solcher Symbolik sagen, die der Verfasser uns auftafelt: „Dem Volke waren diese Mauern ein Bild des Kneph, eines geistigen gewaltigen unerforschlichen Wesens, der als starker Mann mit einem Gürtel um den Leib und einer schattigen, das Geheimnißvolle ausdrückenden Federkrone auf dem Haupte dargestellt wird?“ bis dahin hätte doch der Verfasser als Architekt wenigstens seinem nicht genannten Gewährsmann nicht folgen sollen! — Unrichtig ist es, wenn der Verfasser behauptet, die Aegypter hätten das Gewölbe nicht gekannt und wo Tonnengewölbe in Aegypten etwa vorkämen, da hätten sie sich bei genauerer Untersuchung als aus der Zeit der Römerherrschaft herrührend erwiesen.“ Lepsius, der in des Verfassers Artikel Lipsius genannt wird, hat allerdings Gewölbe aus viel früherer Zeit, aber hauptsächlich nur bei Gräbern und Hypogeen nachgewiesen, als Raumdecke ist das Gewölbe in die aegyptische Tempel-Architektur freilich niemals aufgenommen gewesen.

In seinen in das Gebiet der hellenischen Archaeologie streifenden Artikeln zeigt sich unser Verfasser auch nicht auf der Höhe der heutigen Erkenntnis; C. Bötticher's, des Architekten, fruchtbare und tiefgreifende Forschungen über den griechischen Tempel und dessen Theile sind ihm gänzlich unbekannt geblieben; wer aber über hellenische Architektur schreiben oder sprechen will, der hätte doch billig erst „die Tektonik der Hellenen“ studiren sollen, in der die hieratische Architektur der Hellenen nach allen ihren constructiven, ornamentalen wie cultlichen Bedingungen zuerst auf ihren geschichtlichen Boden versetzt worden ist, nachdem die an ihr entwickelte Kunst bis dahin von einem bloß ästhetischen und deshalb subjectiven Standpunkte aus betrachtet worden war. Es ist diese Uebergehung eines Autors um so mehr zu verwundern, der seit mehr denn zehn Jahren seine Forschungen auf dem Gebiete hellenischer Architektur in dem oben genannten Werke bekannt gegeben hat, der durch sie erst der wahre Gründer der Archaeologie antiker Baukunst, der Erfinder einer neuen Wissenschaft, der Wissenschaft der baulichen Kunstformen geworden ist. Hätte der Verfasser des deutschen Bauwörterbuches „die Tektonik der Hellenen“ gekannt, er würde nicht das griechische „Aëtos“ bloß mit „Giebel, Giebeldach, eigentlich Adler, vielleicht weil man häufig die Giebelspitzen mit einem Adler verzierte;“ „Akroterium“ nicht mit einer „auf die unteren Ecken und die Firstspitze des Giebels griechischer und römischer Gebäude gesetzten, oben wagerechten, gewöhnlich gar nicht verzierten und sehr niedrigen Sockelplatte“ erklärt und mit „Antefixum“ gleichbedeutend gesetzt haben; der Verfasser hätte schon aus Vitruv wissen müssen, daß Akroterion nach der durch diesen Autor beschränkten Erklärung dieser Sache nicht bloß die „Sockelplatte“, sondern auch die darauf gesetzten Zierden und Ornamente genannt werden, und hätte aus Bötticher's Tektonik erfahren können, daß „Aëtos“ ursprünglich der hieratische Name für das ganze Satteldach des hellenischen Tempels sei, der später auf den Giebel desselben zurückgewichen, und zwar nicht, weil man weder den Giebel, das Giebelfeld, oder „vielleicht häufig die Giebelspitze mit einem Adler verzierte“, was weder durch literarische noch monumentale Zeugnisse erwiesen ist, — der Verfasser würde weiter aus der „Tektonik der Hellenen“ erfahren haben, daß mit dem Ausdruck „Akroterion“ nicht bloß

die auf die Ecken und Spitzen der griechischen Tempel-Giebel gestellten Ornamente, sondern ursprünglich der ganze äußere spitzige Dachrand derselben, das ganze schrägaufsteigende Giebelgesims mit seinen darauf gesetzten Zierden gemeint sei. „*Antefixum*“, welcher Ausdruck unseres Wissens nach von Vitruv und anderen lateinischen Autoren nicht gebraucht wird, ist aber nicht „Akroterion“, sondern die *tegula antefixa*, der Stirnziegel, der Anfänger oder Hegemon der Deckziegelreihe, dem eine Palmetten- oder Anthemion-geschmückte Stirn „angeheftet“ und der daher bei den Griechen *ἡγεμὼν καλυπτῆρ* und *καλυπτῆρ ἀνθεμιωτός*, bei den Lateinern vielleicht *imbrea frontatus*, der gestirnte Dachziegel oder Stirnziegel genannt worden ist. Beiläufig sei noch erwähnt, daß Herr Mothes das „à la grecque“ zwar sachlich ganz richtig als „eine Verzierung für laufende Friese, Einfassungen und die in einem schmalen, sich rechtwinklig brechenden und dabei ähnlich dem aus runden Linien bestehenden Mäander sich fort schlängelnden Bande besteht,“ erklärt, daß aber die Verzierung, die modern à la grecque genannt wird, bei den Griechen Mäander hieß; schon der alte Lexikograph Hesychius erklärt Mäander als „eine gewisse Verzierung der Decke“ (*μαίανδρος, κόσμος τῆς ὀροφικῆς*); das sogenannte à la grecque umzog aber die sogenannten Cassetten der griechischen Steindecke, niemals aber jenes Band der Meereswelle, welches Herr Mothes Mäander genannt wissen will, und das, wo es erscheint, Symbol für Meer oder überhaupt für Wasser ist, was durch viele antike Vasenmalereien bezeugt wird.

Wie die Verbreitung neuer Funde der Wissenschaft gelobt werden muß, so muß die Verbreitung alter, bereits richtiger Irrthümer getadelt werden, zumal in einem Werke, das wegen seines lexikalischen Charakters wahrscheinlich große Verbreitung finden wird.

Schließlich können wir es uns nicht versagen, noch auf den Artikel „Akademien“ des Herrn Mothes aufmerksam zu machen, der eine Polemik gegen die Akademien überhaupt, insbesondere gegen die Bau-Akademien enthält. Er stützt diese Polemik auf einen Erfahrungssatz und sagt: „Es ist eine ganz eigenthümliche Erscheinung, daß die Blüthezeiten der Kunst niemals günstig für das Gedeihen der Akademien sich gezeigt haben und umgekehrt, daß wenn die Akademien blühten, die Kunst (ich will nicht behaupten durch die Schuld derselben) allemal gleichzeitig sank.“ Selbst die historische Richtigkeit dieses Satzes zugegeben, würde sich daraus nur folgern lassen, daß in den Zeiten der sinkenden Kunst man das Bedürfnis dieselbe wieder zu heben fühlte, und dies durch die Stiftung von Akademien zu bewerkstelligen hoffte, deren Aufgabe es war, eine lebendige Tradition der Kunst und ihrer Gesetze von Geschlecht zu Geschlecht zu vermitteln, und zwar in einer Zeit zu vermitteln, wo es nur mit der Hand geschriebene Bücher gab, die natürlich kostbar und deshalb wenig verbreitet waren. Aber selbst nach der Erfindung der Buchdruckerkunst und der großen Verbreitung der Bücher durch den Handel ist die mündliche Tradition der Lehre auch heute noch die Aufgabe der Akademien, und die Wichtigkeit dieser mündlichen Tradition scheint auch Herr Mothes einzuräumen, er will dieselbe nur in ihrem Umfange beschränkt, der Bau-Praxis näher angeschlossen wissen, er will, daß der junge Mann, der Architekt werden will, nachdem er ein Bau-Handwerk erlernt, etwa eine Bau-Gewerkschule besuche, und damit er die Technik unserer Zeit und ihre Hilfswissenschaften, sowie das Technische der Baukunst, das Zeichnen, vielleicht auch die Kunstgeschichte und die Hauptmerkmale der früheren Style in einfachen, großen Zügen, ohne zu viel Details, aber gründlich kennen lerne.“ So vorbereitet möge er

dann die Baue und Ateliers „der tüchtigsten, praktisch oder theoretisch ausgezeichnetsten Architekten des Landes“ besuchen, die man etwa zu „Mitgliedern der Akademie“ ernennen könne. Aber nur bei einem derselben, den der junge Mann zum Muster sich wählt, bekomme er Arbeit; findet dieser Meister „nicht genügende Anlage in ihm, so weise er ihn zurück und dann gebe man dem jungen Manne Gelegenheit, sich technisch weiter zu bilden und Handwerksmeister z. B. Maurer- oder Zimmermeister zu werden; behält ihn aber der Meister im Atelier, so gebe er ihm Gelegenheit, mitunter für die Ausführung, mitunter aber auch ideale Entwürfe nach einem Programm zu arbeiten.“ In gewissen Perioden möchten dann unter sämtlichen, bei Akademie-Mitgliedern auf diese Weise untergebrachten jungen Männern Concurrenzen eröffnet werden, deren Preis ein Reisestipendium sei. „Das Ziel der Reise aber schreibe man nicht vor, wie jetzt geschieht, wohl aber veranlasse man den Stipendiaten, periodenweise in einzusendenden Zeichnungen den Beweis zu liefern, daß er seine Zeit gut anwendet. So könnte man sich, schließt Herr Mothes, wirkliche Künstler erziehen, die zugleich technisch tüchtig wären.“ Wir wollen hier nicht darauf aufmerksam machen, daß „Mitglieder einer Akademie“ doch immer eine Akademie voraussetzen, nicht die Illiberalität urgiren, die darin liegt, daß ein Meister über die Befähigung des Schülers, ob er zum Künstler oder zum Handwerker von Natur bestimmt sei, aburtheile und daß solchem Urtheile entscheidende Folge gegeben werde, nicht darauf aufmerksam machen, daß Herr Mothes auch eine allgemeine technische Unterrichts-Anstalt zur Bildung des angehenden Architekten haben will, die er nur nicht „Bau-Akademie“, sondern „Bau-Gewerkschule“ nennt — nur Maaf und Umfang, Art und Weise der Behandlung der zu lehrenden Gegenstände können hier den Unterschied begründen — wir wollen gar nicht unsere Bedenken darüber äußern, ob auch der von Herrn Mothes aufgestellte Lehrplan sich praktisch werde durchführen lassen, ob denn der vielbeschäftigte Bau-Praktiker auch immer Talent, Zeit und Lust zum Lehren haben werde, sondern nur das Eine dagegen hinstellen, daß die Staatsregierung nur zum kleineren Theile der Baukünstler, zum größeren Theile aber der Baubeamten bedarf, und ihr Interesse, wissenschaftliche Bau-Techniker, technisch und wissenschaftlich gebildete Baubeamte sich zu erziehen, hat zu der jetzt bestehenden Einrichtung der Bau-Akademien geführt, die auch gar nicht von der Bau-Praxis so abgelöst sind, wie sie Herr Mothes annimmt, indem wohl sämtliche Lehrer, die in technischen Lehrfächern zu unterrichten haben, wenigstens eine Zeit lang sich in der Bau-Praxis bewegt, sich ferner den gradum technicum als Baumeister erworben haben, die Bauschüler selber nicht ohne praktische Vorbereitung, die auch wir für sehr wichtig an schlagen, die Bau-Akademien zu besuchen pflegen. Letztere werden weder durch Bau-Gewerkschulen noch durch Bau-Ateliers ersetzt werden können, wenn ihre Leiter und Lehrer sich auf der Höhe der Erkenntniß der Zeit halten; die Praxis wird niemals ohne die Theorie den Fortschritt machen, eher vermöchte dies die Theorie ohne die Praxis; aber nur die Theorie, die auf die Praxis ihr Auge hält, wird eine fruchtbare sein. Wenn aber Herr Mothes Verfehltes in der Bau-Praxis der jungen Bau-Akademiker den Bau-Akademien zum Vorwurf machen will, so erinnern wir an *ars longa, vita (academica) brevis est!* daß überall die Lehrzeit kurz, die Lernzeit aber lang und unabhängig von der ersteren sei. Dem Verfehlten liefse sich aber auch wohl Gelingen gegenüberstellen — und die Erbauer unserer Eisenbahnen, sind sie nicht auch ehemalige Bau-Akademiker? Das wäre denn ein Erfahrungssatz gegen den andern! L. L.