



Herausgegeben  
 unter Mitwirkung der Königlichen technischen Bau-Deputation  
 und des Architekten-Vereins

zu  
 BERLIN.

Redacteur Erbkam.

Verlag von Ernst & Korn.

Heft V u. VI.

Jahrgang III.

Ausgegeben den 1. Mai 1853.

## Amtliche Bekanntmachungen.

Circular-Verfügung, die Unterhaltung der Steinbahn auf den Staats-Chausseen betreffend.

In Betreff der theilweisen Absperrung der Chaussee-Fahrbahnen in ihrer Breite, zum Zweck einer gleichmäßigen Abnutzung, sieht sich das unterzeichnete Ministerium in Folge der Wahrnehmungen bei den in dessen Auftrage abgehaltenen Chaussee-Bereisungen veranlaßt, unter Beziehung auf die Circular-Verfügung vom 27. März 1850, folgende weitere Bestimmungen zu ertheilen:

a) Wenngleich die sogenannte Kreuzsperre, durch welche der Verkehr auf eine gedehnte Schlangenlinie gewiesen wird, bei geeigneter Beschaffenheit der Bahnen erfahrungsmäßig das wirksamste Mittel zur Erreichung des Zwecks ist, so muß doch die Parallel-Sperre, welche streckenweis einen Theil der Fahrbahn auf einer Seite der Benutzung entzieht, in solchen Fällen zur Anwendung gebracht werden, in welchen durch Verfolgung ein und derselben Spur eine ungleichmäßige Abnutzung zum Nachtheil der Bahn bereits eingetreten ist. Vorzugsweise auf den älteren stark gewölbten Fahrbahnen findet der Verkehr in der Weise Statt, daß Streifen derselben in der Mitte und an den Seiten meist nur bei der Begegnung von Fuhrwerken zur Benutzung kommen. In solchen Fällen ist die Parallel-Sperre die geeignetste.

b) Die Steinreihen dürfen sich nicht über die Steinbahn hinaus erstrecken, damit Banquets und Sommerwege bei der Begegnung von Fuhrwerken an einer Absperrung zum Ausweichen benutzt werden können.

c) Es ist nicht unbedingt erforderlich, die Steinreihen an den Bordsteinen beginnen zu lassen. Besonders bei stärkerem Verkehr sind kürzere Reihen empfehlungswerth, so daß längs den Bordsteinen ein Raum frei bleibt. Versuche haben ergeben, daß bei einer Beschränkung der Zahl der Steine auf zwei von vielen Fuhrwerken die Schlangenfahrt doch eingeschlagen, im Allgemeinen aber der Spurwechsel bei geringerer Erschwerung der Passage genügend erreicht wurde. Um zum Verlassen der, in Folge ausschließlicher Benutzung der Bahnmitte, ausgebildeten Spuren zu nöthigen, genügt es, nur eine derselben mit einzelnen Steinen in angemessene Zwischenräume zu verlegen.

d) Bisher ist die Anwendung der Kreuz-Sperre auf gewisse Perioden, unter anderm auf die Zeiten anhaltenden Regenwetters, beschränkt worden. In sofern indessen durch diese Maafsregel auch nach dem Regen, so lange die Steinbahn von Nässe noch durchdrungen ist, großer Nutzen erlangt werden kann, ist darauf zu halten, daß, wenn die Beschaffenheit der Bahn eine Kreuz-Sperre nöthig erscheinen läßt, diese so lange fortdaure, als es im Bedürfnisse liegt. Parallel-Sperren sind

von Witterungs-Verhältnissen überhaupt nicht abhängig. Sie müssen jederzeit in Anwendung kommen, sobald von denselben Nutzen zu erwarten steht.

e) Die zu diesen Vorkehrungen zu verwendenden Steine müssen von angemessener Größe und zu mehrerer Auszeichnung mit einem Ueberzug von Weiskalk versehen sein.

Es darf vertraut werden, daß die Königliche Regierung den vorstehenden, für die Verminderung der so bedeutenden Chaussee-Unterhaltungskosten wichtigen Anordnungen Ihre volle Aufmerksamkeit widmen und für gehörige Anweisung der Kreisbau-Beamten Sorge tragen werde.

Berlin, den 25. Februar 1853.

Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.  
III. Abtheilung,

Mellin.

An sämtliche Königl. Regierungen und die  
Königl. Ministerial-Bau-Commission hier.

Circular-Verfügung, die Berichts-Erstattung über ungewöhnliche, Aufsehen erregende Ereignisse betreffend.

Da durch die Berichts-Erstattung der Lokal- und Kreis-Behörden über ungewöhnliche, Aufsehen erregende Ereignisse an die Königliche Regierung, und die fernere Berichts-Erstattung Derselben an mich in Angelegenheiten meines Ressorts mehr Zeit in Anspruch genommen wird, als mit dem Zweck dieser Mittheilungen vereinbar ist, so veranlasse ich die Königliche Regierung, die Ihr untergeordneten Behörden, namentlich die Schifffahrts-Polizei- und Bau-Beamten, mit Anweisung dahin zu versehen, daß dieselben über derartige, das Ressort meines Ministeriums berührende Ereignisse mir sofort unmittelbar auf dem kürzesten Wege Bericht erstatten, der Königlichen Regierung diesen Bericht aber gleichzeitig in Abschrift überreichen. In geeigneten Fällen ist dazu der Staats-Telegraph zu benutzen, mittelst dessen die Depeschen gebührenfrei werden befördert werden.

Berlin, den 13. März 1853.

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

An sämtliche Königl. Regierungen.

Circular-Verfügung mit dem Reglement über die den Chaussee-Aufsehern für Umzugskosten bei Versetzungen zu gewährende Vergütung.

In der Anlage lasse ich der Königlichen Regierung ein Reglement über die, den Chaussee-Aufsehern für Umzugskosten bei Versetzungen zu gewährende Vergütung, zur Nachachtung mit dem Eröffnen zugehen, daß hinsichtlich der Umzugskosten der Chaussee-Wärter nach wie vor das Circular-Rescript vom 16. Februar 1837 Anwendung findet.

Berlin, den 24. März 1853.

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

An sämtliche Königl. Regierungen und die  
Königl. Ministerial-Bau-Commission hier.

### R e g l e m e n t

über die den Chaussee-Aufsehern für Umzugskosten bei Versetzungen zu gewährende Vergütung.

Ueber die den Chaussee-Aufsehern zu vergütigenden Umzugskosten bei Versetzungen werden hiermit folgende Bestimmungen getroffen.

### §. 1.

Die Vergütung besteht:

I. bei einem Aufseher, welcher verheirathet ist oder Familienglieder (Kinder, Aeltern, Geschwister) bei sich im Hause und zu versorgen hat:

a) für allgemeine Kosten in 15 Thlr. (Fünfzehn Thalern),

b) für Transport-Kosten und für Reise-Kosten der Familie nach der Entfernung für jede fünf Meilen in zwei Thalern.

Bei einer Entfernung von weniger als fünf Meilen oder bei größeren Entfernungen, für den geringeren Ueberschuß der Meilenzahl, wird die Vergütung wie für fünf Meilen gewährt;

II. bei einem Aufseher, welcher keine Familienglieder bei sich hat, wird die Hälfte der obigen Sätze bezahlt.

### §. 2.

Außerdem erhält der versetzte Aufseher für seine Person die ihm nach dem Allerhöchsten Erlaß vom 10. Juni 1848 zustehende Diäten- und Reise-Kosten-Vergütung der Unter-Beamten.

### §. 3.

Bei unvorhergesehenen Versetzungen kann der Aufseher, wenn er eine freie Dienstwohnung nicht gehabt hat, denjenigen Miethszins für die Wohnung an dem Orte des Abgangs in Anrechnung bringen, welchen derselbe annoch, jedoch innerhalb der Bestimmung des Allgemeinen Landrechts Thl. I. tit. 21. §. 376. zu zahlen haben möchte; die wirklich geleistete Zahlung muß aber gehörig nachgewiesen werden.

### §. 4.

Ob und zu welchem Betrage eine Vergütung der Umzugskosten in den Fällen zu leisten ist, in welchen mit der Versetzung eine Erhöhung des Soldes verbunden ist, bleibt der besonderen Bewilligung in jedem einzelnen Falle vorbehalten.

Aufseher, die auf ihr eigenes Ansuchen oder in Folge einer ihnen wegen Dienstmängel ausdrücklich zuerkannten Straffaafsregel versetzt werden, haben auf Vergütung von Versetzungs-Kosten aus diesem Reglement überall keinen Anspruch.

Berlin, den 24. März 1853.

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

### Personal-Veränderungen

bei den Baubeamten im Ressort der Handels-, Gewerbe- und Bau-Verwaltung.

Des Königs Majestät haben dem aus dem Staatsdienste ausscheidenden Regierungs- und Bau-Rath Wöhner zu Erfurt, so wie auch dem Dirigenten der Abtheilung für bauliche Angelegenheiten des hiesigen Königl. Polizei-Präsidii, Regierungs- und Bau-Rath Rothe den Charakter als Geheimen Regierungs-Rath verliehen.

Dem Unter-Wege-Bauinspector Sauer zu Wesel ist der Charakter als Bauinspector beigelegt worden.

Der Ober-Bauinspector Giese ist nach Trier zurückgekehrt, und der Kreis-Baumeister Kraft ist von Altenkirchen nach Mayen versetzt worden.

Der Bau-Rath Bröm ist von der Hilfsleistung im Ressort der Rheinstrombau-Verwaltung zu Coblenz entbunden.

Der Wege-Baumeister Kawerau in Elbing ist von der

Uebnahme der Kreis-Baumeister-Stelle in Berent entbunden worden und bleibt vorläufig in Elbing.

Der Baumeister Carl Friedr. Wilh. Wolff zu Halle ist zum Kreis-Baumeister daselbst, und der Baumeister Hil-

lenkamp zu Warlubien zum Kreis-Baumeister in Marienwerder ernannt worden.

Der Bauinspector Meves zu Erfurt und der Wasser-Bauinspector Göcker zu Hamm sind in den Ruhestand getreten.

## Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

### Original - Beiträge.

#### Der Fontainen-Bau in Sanssouci.

##### III. Artikel.

Das Dampf-Maschinenhaus an der Havel mit der Beschreibung der Maschinen-Anlage in demselben.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 29 bis 35.)

In den Heften VII und VIII des II. Jahrganges dieser Zeitschrift ist gesagt, daß mit dem Frühjahr 1841 die Gründung des Dampfmaschinenhauses an der Havel für die Fontainen-Anlage in Sanssouci begonnen hatte. Hieran und an das sonsthin Erwähnte über das Maschinenhaus anknüpfend, sind die Zeichnungen zu diesem Hauptmomente der Fontainen-Anlage auf Blatt 29 und 30 gegeben, und stellen das Gebäude in der Ansicht von der Wasserseite und den Grundriß gleichzeitig mit einigen Details dar. Blatt 31 giebt die Details des als Minaret behandelten Dampfschornsteins in verschiedenen Farbentönen und Blatt 32 das Maschinengestell des Maschinenraums, endlich Blatt 33 bis 35 den Grundriß und 3 Durchschnitte der Maschinenräume. Die Gründung dieses Gebäudes war sehr schwierig wegen der Legung der Sohle der Wasser-Zuleitungs-Kanäle  $2\frac{1}{2}$  Fufs unter dem niedrigsten Havelwasserstande (1 Fufs 9 Zoll am Pegel), bei 5 Fufs 3 Zoll durchschnittlichem Wasserstande während der Bauzeit, ferner wegen des hiermit im Zusammenhange stehenden sehr starken Wasserzudranges, und endlich wegen des Baugrundes selbst, aus Tribsand unter Torflagen von verschiedenen Höhen bestehend. Ueberdem erforderte die Maschine selbst mit ihrer bedeutenden Grundverankerung, eben so wie der 115 Fufs hohe Dampfschornstein ein sehr sicheres, festes und eben so tief liegendes Fundament, weswegen an dem besten Material nicht gespart werden durfte. Da nun, wie gesagt, der Baugrund in so großer Tiefe aus Tribsand bestand, so mußte, um das Grundwasser gewältigen zu können, die Fundamentirung in der Art vorgenommen werden, daß nach Fertigung des Fangedammes im Wasser, die Erdmassen stückweise herausgehoben und

die untersten Steinlagen gebildet wurden aus lagerhaften Extra-Kalk-Bausteinen und alten großen und festen Sandsteinplatten, die sich auf dem Königlichen Hof-Bau-Depot-Hofe von ältern Bauten erübrigt, noch vorfanden und zu andern Zwecken nicht mehr brauchbar waren.

Das Fundament für den Schornstein ward auf 14 Fufs im Quadrat von der übrigen Fundamentirung ganz gesondert aufgeführt. Nach Verlauf von zwei Jahren bewies sich die Nothwendigkeit dieser Anordnung recht schlagend dadurch, daß das ebenfalls isolirte Mauerwerk des Dampfschornsteins sich um  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Zoll tiefer gesetzt hatte, als die gegenlehenden Mauern, ohne daß irgendwie Risse im Gebäude sich gezeigt hätten. In dem im Grundriß quadraten Theil des Schornsteins, dessen Seite hier = 8 Fufs, war es noch möglich, bei 9 □ Fufs Querschnitt der achteckigen Feueresse, eine Luftschicht im Innern des Mauerwerks anzulegen, in dem höher liegenden im Außern achteckigen Theil liefs sich dies nicht mehr thun, und zwar um so weniger, als hier schon die Verankerung für den höchsten Theil des Minarets liegt, welcher mit seinen acht Säulchen u. s. w. aus Guß- und Schmiedeeisen, die oberste Spitze aber aus getriebenem Kupfer besteht. Das zwischen den Säulen ansteigende Schornsteinrohr aus gewalztem Eisenblech ist an gußeisernen Rippen befestigt, welche auf den acht im Achteck zusammengepaßten gußeisernen Abdeckplatten (s. den halben Grundriß bei *ab* auf Blatt 31) aufsetzen. Die acht auf den Platten befestigten Säulenbasen nehmen die 8 Anker des achteckigen blau und weiß gestreiften Theils auf, welche letztere bis in die 1ste Galleriehöhe hineinreichen und unter sich zweimal horizontal verankert sind. Erst nach fester Anziehung der

in den Säulenbasen liegenden Schraubenmuttern wurde der oberste Schornsteintheil aufgerichtet. Die beiden untern Gallerien des Minarets sind aus Sandstein, der indess nicht bis an die innere Fläche der Esse hinanreicht. Hier ist stets eine halbe Steinschicht in Rathenauer Mauersteinen gemauert, weil eben der Sandstein die Hitze nicht verträgt. Die konsolartigen Trageglieder unter den Brüstungsstücken dieser Gallerien sind in Zinkguß aus der Fabrik des Herrn Geiß in Berlin bezogen und an besondern kleinen Verankerungen gegen den Sandstein und die Mauer befestigt. Die oberste kupferne, dann in Feuer ächt vergoldete und braun bemalte Aufsatzspitze über Helmstange und Eisenrippen ist unmittelbar über der 3ten gußeisernen Gallerie durchbrochen und läßt den Rauch hindurch. An einer der eisernen Rippen hängt eine starke schmiedeeiserne Kette, welche mit dem Zweck als Blitzableiter bis in den Wasserzuleitungs-Kanal an der Seite des Kesselhauses hinabgeht. Diese Kette dient gleichzeitig dem Schornsteinfeger zur Reinigung der Esse bis zum höchsten Punkt. Um zu den einzelnen Gallerien des Minarets zu gelangen, bleibt allerdings auch kein anderer Weg als durch den Schornstein, wenn man sonst nicht eine äußere Rüstung dazu bauen will; die Nothwendigkeit zu einer solchen Reise hat sich indess bis jetzt noch nicht ergeben, da weder eine Reparatur seit der Erbauung hier vorgekommen ist, noch eine solche auch nur in Aussicht steht. Bis auf die in farbigen Mauersteinen ausgeführten Theile des Minarets sind alle andern mit Oelfarbe mehrmals gestrichen und in Farben sauber gemalt, die Sandsteinarbeiten desgleichen nach vorhergegangenem Ueberzug mit heißem Oelfirniß. Der blau und weiß im Zickzack gestreifte ackteckige Theil enthält nur 2 Sorten Formsteine, welche, auf den Ecken übereinander wechselnd angewandt, den gemusterten Kreuzverband ohne viele Mühe herbeiführen. An dem in der Grundfläche quadraten Theil des Minarets (Blatt 31) sieht man einen farbigen Mauerstreifen von 4 Schichten Höhe, von denen die beiden mittlern dunkelbraun, matt und ohne Glasur, die obere und untere Schicht aber grün glasirt ist. Farbige Streifen dieser Art wechseln mit eben so hohen weißen Schichten an dem ganzen Gebäude, mit Ausnahme des gemusterten Frieses unter den Bekrönungssteinen des Maschinenhauses, welcher bei dunkelbraunem Grundton mit 2 blau glasirten Schichten eingefasst ist, ebenso wie der Fries unter den Tragegliedern der ersten Gallerie des Minarets.

Die bei dem Gebäude zuerst angewendeten weißen Thonsteine entsprachen den gehegten Erwartungen so wenig, daß sie baldigst ganz beseitigt wurden, und das gute Material aus der Königlichen Ziegelei bei Joachimsthal an deren Stelle trat. Diesem Umstande ist es beizumessen, daß die weißen Streifen des Gebäudes ebenfalls mit Oelfarbe nach vorheriger Firnißstränkung gestrichen sind, wiewohl die Absicht der Baumeister von

Hause aus dahin ging, das Mauermaterial ohne jeden Farbe-Ueberzug zu belassen. Die für gebrannte Thonmassen sehr großen Formsteine zu den Mauerbekrönungen des Maschinen- und Kesselhauses hatte die erwähnte Ziegelei zur größten Zufriedenheit beschafft, auch waren die von dort bezogenen farbigen Steine so gut und fehlerfrei ausgefallen, als dies bei den vielfach vorangegangenen theilweise mißglückten Versuchen und bei der Kürze der gegebenen Frist nur immer zu erwarten stand. So wurden auch die Formsteine zu den Fenstern der Pumpenkammern, auf Blatt 30 im Detail, auf Blatt 35 im Durchschnitt des Kesselhauses, von einer so schönen Thonmasse klinkerartig gebrannt, daß sie bei licht-gelblicher Farbe keines Farbe-Ueberzuges bedurften und die genaue Besichtigung derselben jedem Sachkenner ein Interesse abgewinnen muß. Dasselbe ist der Fall mit allen Formsteinen, welche zur Trommel der Kuppel über dem Maschinenraum gebraucht sind.

Uebergehend auf die Dachformen ist es zunächst die Kuppel des Maschinenhauses, welche in Bezug auf Form und Konstruktion die Aufmerksamkeit des Bautechnikers auf sich ziehen wird (Vergl. Blatt 34 der Zeichnungen). — Zur Bildung einer eisernen Haube liegt der größere von den beiden angewandten schmiedeeisernen Ringen von 18 Fuß 3 Zoll mittlern Durchmesser,  $1\frac{1}{2}$  Zoll Breite und  $\frac{1}{2}$  Zoll Stärke unmittelbar auf dem Kranzgesims der Trommel, der kleinere 5 Fuß 10 Zoll im Durchmesser und derselben Stärke dient zur Aufnahme der Verstrebungen für die Helmstange und zur Befestigung der aus Zink getriebenen Spitze mit deren Untergliedern. An dem größern Ring sind 48 aufgenietete Winkel mit je 2 Schrauben nach jeder Seite hin zur Haltung von 24 schmiedeeisernen Rippen von  $1\frac{1}{4}$  Zoll Breite und  $\frac{3}{8}$  Zoll Stärke befestigt. Jede dieser Rippen hat vier Mauerdübel zur Unterwölbung der vor der Maurerarbeit aufgesetzten Eisenhaube. Das Gewicht aller vorher genannten Eisentheile betrug 10 Ctr. 107 $\frac{3}{4}$  Pfd. die Arbeit kostete 4 Sgr. pro Pfd. Durch die Aufstellung dieses eisernen Kuppelgestelles war jede innere Rüstung für die Maurerarbeit unnöthig. Nachdem das Gewölbe zum Schluß gebracht, ward die Helmstange von 12 Fuß Höhe mit ihren Eisen-Verstrebungen aufgestellt und der Holzapfen im Innern der Kuppel angeschraubt. Die hierzu nöthige Schmiedeeisen-Verbindung wog 53 Pfd. und kostete pro Pfund incl. Aufstellung 5 Sgr. Nun erfolgte die äußere Eindeckung der Kuppel mit Zink, zu welchem Ende an dem erwähnten größern Ringe auf dem Kranzgesims der Trommel noch ein zweiter von 1 Zoll breitem schwachen Bandeseisen bei 19 Fuß 4 Zoll Durchmesser mit 24 Verbindungsstücken angenietet werden mußte, um für das Zinkdach den nöthigen Halt zu gewinnen. Ueber die im Außern vorstehenden Eisenrippen wurden Zinkwulste gelegt, welche an ihren Enden auf dem Kranzgesimse mit Zinkrosettchen schlossen. Nachdem diese Arbeit vollendet und auch die vergoldete

Spitze mit Halbmond, aus Zinkblech getrieben, aufgesetzt war, befahlen Sr. Majestät der König, daß zum noch sicherern Schutze eine zweite Ueberdeckung der Kuppel mit stark verzinnem Pontonblech vorgenommen werden sollte. Diesem Allerhöchsten Befehl ward sofort genügt, indem gleichzeitig im Anschluß an denselben ein einfaches blaues Muster, in Wachsfarbe aufgetragen und noch mehr die befohlene arabische Bauweise bekundend, die blinkende Kuppel in etwas milderm Lichte erscheinen lassen mußte.

Die Ueberdeckung der beiden Pumpenkammern von je 12 und 16 Fuß Längen- und Breitenmaafs ist gebildet durch je 4 gufseiserne T förmige Balken (Blatt 34), welche an den Enden unter sich verankert drei flache Gewölbe von  $\frac{1}{2}$  Stein Stärke zwischen sich aufnehmen. Ueber diesem Gewölbesystem liegt die flache Dachfläche aus Klinkern in Cement gepflastert und mit doppelten Asphaltlagen überzogen, auch mit Abfall nach den Umfassungswänden, in denen die Etagenfenster liegen. Hier gehen sogenannte Mauerschlude aus Kupferblech durch die Mauer unter ihrer Bekrönung hindurch, und führen das Regenwasser in langen Ausgufsinnen, die von schmiedeeisernen Konsols getragen werden, ins Freie. Die beiden Dachflächen zu beiden Seiten der Kuppel über dem Maschinenraum communiciren in der Art mit den Dächern über den Pumpenkammern, daß sie um Weniges höher liegend durch weite Kupferrinnen in den äußern Widerlagsecken der Pendentifs das Regenwasser gleichzeitig nach den erwähnten beiden Ausgüssen leiten. Auch diese Dachflächen haben doppelte Asphaltlagen, welche wie die vorerwähnten bis zu dem Fuß der Bekrönungs-Abdecksteine vertikal und dann schräg nach aufwärts gezogen sind, um jede Nässe von den Gewölben abzuhalten. In dem Kappen-Gewölbe, zunächst dem Schwungrade über jeder Pumpenkammer, sind in besonderm gufseisernen Rahmen zwei 4 Zoll über der Dachfläche vorstehende etwas schräg liegende Fenster mit Spiegelscheiben angebracht, um bei der Bedienung der Wellenlager das nöthige Licht zu gewähren, während schmale feststehende Holztreppchen für die Maschinisten den Zugang dorthin ermöglichen. Endlich bleibt hier noch zu erwähnen, daß die beiden Schwungräder auf den Wellen *c'c'* die Höhe der Bekrönungssteine des Maschinenhauses beinahe erreichen und demzufolge gegen die beiden halbkreisförmig überwölbten Mauernischen stark verzinnte Eisenblechtafeln angebracht werden mußten, welche unter die Asphaltirung der Dächer über den Pumpenkammern untergreifen.

Die sehr einfache Dach-Construction über dem im Innern 48 Fuß 10 Zoll langen, 22 Fuß 4 Zoll breiten mit Zink eingedeckten Kesselhause ist auf Blatt 35 ersichtlich. Auch hier bringt die in Mitten liegende breite Kupferrinne das Wasser in Ausgufsinnen durch die Umfassungsmauern ins Freie (Vergl. Blatt 29). Unter dem um das Kesselhaus liegenden Klinker-Kantpflaster liegen

kleine Regenwasser-Abzugskanäle von den Wasser-Ausgufsstellen ab bis nach der Havel zu.

Das Dach über der Werkstelle ist ein einseitiges nach Aufsen abfallendes, während über der Wohnung des Maschinenmeisters ein mit vier Kehlen nach Innen abfallendes Zinkdach angeordnet ist. Aus einem auf dem Dachboden stehenden mit Kupfer ausgeschlagenen Wasserbehälter fällt das Regenwasser in ein gufseisernes vertikal abführendes 6 Zoll weites Rohr bis in den unter der Kammer des Maschinenmeisters belegenen kleinen Keller hinab, und wird dann in einem unterirdischen Kanal der Havel zugeleitet.

Die äußere Ansicht des Gebäudecomplexus gebot eine solche Anordnung, obwohl letztere nicht grade zu empfehlen ist, weil bei sehr starken Regengüssen trotz der größten Aufmerksamkeit doch sehr leicht Unglück entstehen kann und nasse Decken und Fußböden unvermeidlich hierbei sind.

Für die äußere Architektur wäre nun noch der Eingang zu der kleinen Vorstube neben der Werkstelle des Maschinenmeisters zu erwähnen, welcher in seiner interessanten Ansicht leider nicht mehr in den Zeichnungen gegeben werden konnte. Vier arabische Consols mit darüber liegendem Architrav in der Flucht des Vorbaues mit dem gekuppelten Fenster (siehe Blatt 30 im Grundriß) und eine zierliche Kassettendecke zwischen diesen Consols schützen diesen Eingang gegen die Witterung, und geben der symmetrischen Vorderansicht des Maschinenhauses, im Zusammenhange mit dem kleinen Wohnungsanbau, einen eigenthümlichen malerischen Reiz.

Tritt man nun fernerhin durch die auf Blatt 30 detaillirt gezeichnete Haupt-Eingangsthür des Dampfmaschinenhauses, deren reiches Thürbekrönungsrelief aus musivischen Fliesen von gebranntem Thon besteht, in den Maschinenraum hinein, so wird das Auge ebenso überrascht durch die Fülle des Reichthums der arabischen Bauart, als der erste Gedanke die Großartigkeit der schönen Maschine nicht zu fassen vermag. Bis in die höchste Spitze der reich ornamentirten Kuppel, welche eben so wie die Pumpenkammern durch Fenster mit farbigen und gemusterten Scheiben hell erleuchtet wird, ist Alles in diesen Räumen im architektonischen Einklang und so reichhaltig entwickelt, wie es wohl selten, vielleicht nirgend in ähnlichem Falle geschehen ist. Alle Wände sind in arabischen Mustern in Oelfarbe, theils bunt, theils einfach in zwei Farben gemalt, und selbst die einzelnen Betriebstheile an der Maschine, wie auch das Maschinengestell, haben sich dieser Bauweise angeschlossen. Auf Blatt 32 ist letzteres ohne Farben jedoch mit allem Ornament gegeben. Säulen, Bögen und Balken sind aus Gufseisen, die Ornamente aus Zinkguß gegengesetzt, und Alles aus der Fabrik des Herrn A. Borsig aus Berlin. In zwei Etagen übereinanderstehend sind diese Säulen durch innerhalb liegende starke schmiedeeiserne Bolzen fest mit dem Gebäude-Fundament veran-

kert und gegen Seitenschwankungen durch die zwischen-gesetzten arabischen Bögen über den Säulenkapitälern ganz besonders geschützt. Um zu den Maschinen-Wellenlagern zu gelangen, steigt man um die Säule *E*, Blatt 33 im Grundriß, eine zierlich durchbrochene Wendeltreppe von nur 14 Zoll lichter Stufenbreite hinauf, und gelangt auch hierdurch zu allen einzelnen Maschinentheilen bis zu dem vergoldeten Adler, welcher die Spitze des Regulators krönt. Um der Deutlichkeit der Zeichnungen für die Dampfmaschine auf den Blättern 33, 34 und 35 nicht zu schaden, sind alle Wand-Dekorationen wie alle Treppen-Anlagen im Maschinenraum und in den Pumpenkammern fortgelassen.

Für die Aufstellung der sämtlichen Maschinentheile in den letztgedachten Räumen war es nothwendig, daß die zwischen diesen Räumen liegenden Wände, von der Fundamentlinie *FF* Blatt 34 u. 35 an, bis zur Höhe der arabischen Bögen, aus deren Ecken die Zwickelgewölbe für die Kuppeltrommel hervorgehen, nicht gleich mit aufgemauert wurden, weil eines Theils einzelne Maschinentheile sonst nicht in das Maschinengebäude hineinzubringen gewesen wären, andern Theils aber auch das allergenaueste Höhenmaafs für einzelne wichtige Lager nicht hätte inne gehalten werden können, namentlich wenn ein Setzen der Mauer Massen erfolgt wäre. So wurden nun diese Wände, nachdem Alles unter Dach gebracht, vom Grunde *FF* aus, mit den festesten Rathaener Steinen in Roman-Cement mit der Aufstellung der Dampfmaschine zugleich in die Höhe genommen, und nicht 2 Tage vergingen nach erfolgter Beendigung dieser Arbeit, als die Maschine auch schon Wasser fördern mußte — gewiß die härteste Probe, welche dem neuen Mauerwerk widerfahren konnte — es bestand dieselbe glücklich.

Zum Anschluß an den IV. und letzten Artikel über den Fontainenbau in Sanssouci, der die Fontainen im Park speciell behandeln soll, ist auf Blatt 32 noch eine Fontainen-Schaale auf Postament dargestellt, wie solche am Hauptportal in Sanssouci auf dem Situationsplan mit *P, P', P²* u. s. w. bezeichnet, in 8 gleichen Exemplaren vorkommt; ehe indefs hierauf näher eingegangen wird, ist es gewiß wünschenswerth, die großen Betriebs-Anlagen, welche das so eben betrachtete Gebäude in sich schließt, noch näher ins Auge zu fassen, weswegen ich mir erlaube, die von Herrn Kommerzien-Rath Borsig gegebenen Notizen über die Dampfmaschine u. s. w. in dem Nachfolgenden hier zunächst folgen zu lassen.

Die Maschinenzeichnungen auf Blatt 33 bis 35 sind, ohne auf eine detaillirte Auseinandersetzung Anspruch machen zu können, nur zum sichern Ueberblick der ganzen Anlage gegeben, weswegen alle Specialien darin fortgelassen sind. — Auf dem Grundriß Blatt 33 ist *A* der Maschinenraum, *B* das Kesselhaus und *C, C* sind die beiden symmetrisch gelegenen Pumpenkammern; Blatt 34 zeigt einen Durchschnitt durch den Maschinenraum und

die Pumpenkammern, Blatt 35 einen Durchschnitt durch den Maschinenraum und das Kesselhaus, desgl. eine Ansicht der Maschinentheile in der Pumpenkammer (Durchschnitt nach *cd*). Die Dampfkessel *D, D* sind nach dem Cornwallis'schen Systeme mit innerm Feuerrohr und innerer Feuerung konstruirt. Der Weg, den die Feuerluft verfolgt, ist durch Pfeile angedeutet; sie geht durch das innere Feuerrohr nach dem Ende des Kessels, dann durch den untern Feuerzug unter dem Kessel wieder zurück, um sich in die beiden Seitenzüge zu vertheilen und an den Seiten des Kessels entlang nach dem Schornstein zu entweichen.

Die beiden Kessel sind zur Entwicklung von Dämpfen von  $2\frac{1}{2}$  Atmosphären-Ueberdruck bestimmt. Jeder derselben ist mit vier Sicherheitsventilen versehen, von denen je zwei in einem Ventilkasten verschlossen und mittelst Hebeldruckes belastet sind. Der Belastungshebel eines dieser Ventile ist außerhalb des Ventilkastens angebracht, um das Ventil nach Belieben öffnen zu können. Je zwei gleichliegende Ventilkästen communiciren durch gußeiserne Röhren, durch welche grade aufsteigende Kupferrohre den Dampf-Ueberschuß durch das Kesselhausdach abführen; das condensirte Wasser in den Ventilkästen wird durch besondere kleinere Kupferrohre abgeleitet. Außer dem in der Zeichnung angegebenen Schwimmer ist jeder Kessel noch mit 2 Probirhähnen und einem gläsernen Wasserstandsrohr versehen, damit der Wasserstand im Kessel jederzeit sicher erkannt werden könne. Ueberhaupt ist die Einrichtung im Kesselhaus in der Art getroffen, daß alle Arrangements zum richtigen Kesselbetriebe auf dem Standpunkte vor der Feuerung mit großer Leichtigkeit ausgeführt werden können, wodurch den mit der Bedienung beschäftigten Arbeitern eine wesentliche Erleichterung ihres Dienstes geschaffen ist. Die Speisung der Kessel geschieht durch die von der Maschine bewegten Kessel-Speisepumpen. Das Druckrohr *o* führt das Speisewasser nach dem Kesselhaus und zwar bei *o'* in die Dampfkessel, während das überflüssige Wasser durch das Rohr *o''* aus dem Kesselhaus abgeführt wird. Am Vorder-Ende jedes Kessels befindet sich am tiefsten Punkte ein Abflußrohr, welches mittelst eines Hahnes verschlossen ist und zum Ablassen des Wassers bei bevorstehender Kesselreinigung dient. Der Dampf wird durch zwei getrennte Dampfrohre *J, J* aus dem Kesselhaus nach dem Maschinenraum geleitet; aber auch eine Verbindung der Dampfträume beider Kessel findet dadurch statt, daß die Absperrventile derselben durch ein Zwischenrohr miteinander communiciren. Durch diese Absperrventile kann die Dampfströmung vom Kessel nach der Maschine regulirt oder auch nach Erfordern ganz abgeschnitten werden.

In dem Maschinenraum *A* stehen zwei doppelt wirkende Dampfmaschinen, welche mit Condensation und variabler Expansion arbeiten und ihre mechanische Kraft direkt auf die Kurbeln einer gemeinschaftlichen Betriebs-

welle übertragen. In horizontaler Lage senkrecht über den Dampfzylindern gelegen, bilden die Kurbeln der Betriebswelle einen Winkel von 90 Grad mit einander, so daß der Dampfkolben der einen Maschine sich in der Mitte seines Hubes befindet, wenn der andere im Wechsel begriffen ist, wodurch es möglich wird, die nöthige Gleichmäßigkeit für den Gang der Maschine mit minder schweren Schwunrädern zu erreichen. In der Zeichnung sind  $a, a$  die Dampfzylinder,  $b, b$  die Lenkstangen, welche durch den Angriff an den Kurbeln der gemeinschaftlichen Betriebswelle  $c$  die geradlinige Kolbenbewegung in die rotirende Bewegung der Betriebswelle umwandeln. Zur Geradföhrung der Kolbenstangen der Dampfkolben sind an dem Maschinengestell und den Wänden Gleitschienen  $z, z$  angebracht, zwischen denen sich Gleitklötze bewegen, welche auf den Enden der Kreuzkopfwellen der Kolbenstangen sitzen. Diese Kreuzkopfwellen dienen auch den Lenkstangen zum Angriffe. Die Schwunräder der Dampfmaschinen sitzen auf den Betriebswellen  $c', c'$ , welche nach Rechts und Links die geradlinige Verlängerung der gemeinschaftlichen Betriebswelle bilden, mittelst Schlepplagern und Kurbeln von ihr bewegt werden und so die Betriebskraft nach den beiden Pumpenkammern fortpflanzen. Die Steuerung der Dampfmaschinen wird durch excentrische Scheiben bewirkt, welche auf der gemeinschaftlichen Betriebswelle festsitzen. Jeder der Dampfzylinder hat vier Dampfschieber, zwei für die Einströmung des Dampfes in den Cylinder über oder unter den Kolben, und die beiden andern für die Ausströmung des verbrauchten Dampfes. Letztere erhalten ihre gemeinschaftliche Bewegung von einem gewöhnlichen Excentricum durch die Zugstange  $d$  und die Steuerungswelle  $e$ , während die Schieber für die Dampf-Einströmung von einer verstellbaren Curvenscheibe mittelst der Zugstange  $f$  und der Steuerungswelle  $g$  gleichzeitig bewegt werden und dem Dampfe den Eintritt in den Cylinder nur während eines Theils des Kolbenhubes gestatten. Durch Verstellen der Curvenscheibe kann die Dampfzuföhrung des Cylinders, also auch der Grad der Expansion nach dem Kraftbedürfnisse verändert werden. Die Anordnung von besondern Schiebern für die Ausströmung geschah aus dem wesentlichen Grunde, um das Anlassen der Maschine zu erleichtern, indem es gleichzeitig, hierdurch möglich wurde, kleinere Schieber für die Einströmung zu arrangiren, welche von dem Maschinisten vor Hand bewegt, zur Ingangsetzung der Maschine das wesentlichste Moment bilden. Zu demselben Zweck kann die Verbindung der Zugstange  $f$  mit der Steuerungswelle  $g$  ausgerückt werden.

Der Centrifugal-Regulator  $h$  bewirkt gleichzeitig für beide Maschinen die Stellung der Regulatorklappe  $i$  im Dampfrohre  $J$ , um die Zuströmung des Dampfes nach den Cylindern und hiermit die Geschwindigkeit der Maschine zu regeln\*).

\*) Bei dem sehr gleichmäßigen Gange der Maschine und bei den

Der aus den Cylindern ausströmende Dampf geht in den Condensator  $K$  und wird hier durch Einspritzen von kaltem Wasser condensirt, indem das Einspritzwasser von der Kaltwasserpumpe  $L$  beschafft und der Condensator von der Luftpumpe  $M$  geleert wird. Ein Theil des von der Luftpumpe abfließenden warmen Condensationswassers wird mittelst der Kessel-Speisepumpe  $N$  durch das schon erwähnte Druckrohr  $oo$  nach dem Kesselhause gefördert, während der Ueberschuß durch Abflußrohre fortgeleitet wird.

Die eben genannten zu einer Maschine gehörigen Pumpen werden durch den Balancier  $P$  bewegt, welcher mittelst der Zugbügel  $p, p$  von der Kreuzkopfwelle der Cylinderkolbenstange mitgenommen wird, und ebenso wie die Maschine 18 Hübe per Minute macht. Die Anordnung der Pumpwerke und deren Betrieb in den Pumpenkammern  $C, C$  ist in beiden Räumen ganz gleich; auf jeder Seite sind die Pumpen  $u, u$  über einer gemauerten Cysterne auf gemeinschaftlicher gusseiserner Grundplatte aufgestellt und saugen aus der mit der Havel in Verbindung stehenden Cysterne, welche ebenso wie die Zuflußkanäle der oftmaligen Reinigung bedarf. Auf der Schleppwelle  $c'$  sitzt ein Stirnrad  $q$ , welches mittelst der eingreifenden Räder  $q', q'$  die beiden Kurbelwellen  $r, r$  bewegt. Jede dieser Wellen hat drei Kurbeln, eine am Ende, eine in der Mitte, und die dritte wird durch einen Kurbelzapfen gebildet, der in einem Arme des Stirnrades  $q'$  befestigt ist. Die drei Kurbeln einer Welle stehen unter einem Winkel von 120 Grad gegeneinander, fernerhin stehen die Kurbeln der einen Welle unter einem Winkel von 60 Grad gegen die der andern, und endlich bildet das System in der einen Pumpenkammer einen Winkel von 30 Grad mit dem Systeme in der andern Kammer, so daß also in dem ganzen Betriebssysteme je zwei im Umkreise aufeinanderfolgende Kurbeln einen Winkel von 30 Grad miteinander bilden. Durch diese Anordnung wird nicht allein eine möglichst gleichmäßige Vertheilung der Kraft erreicht, sondern auch eine möglichst gleichförmige Bewegung des Wassers in den Röhrenleitungen erzielt, welche noch erhöht wird durch den auf dem gemeinschaftlichen Druckrohr der Pumpen angebrachten Windkessel  $s$ .

Unter jeder der erwähnten Kurbeln in den Pumpenkammern steht eine Pumpe  $u$ . Durch die Lenkstangen  $t$ , welche an den Kreuzkopfwellen der Pumpenkolbenstangen angreifen, wird die kreisförmige Bewegung der Kurbeln in eine auf- und niedergehende geradlinige und auf die Pumpenkolben selbst übertragen, während die Kolbenstangen zwischen den Gleitschienen  $v, v$  gerade geföhrt werden. Die Kurbelwellen machen  $10\frac{1}{2}$  Umdrehungen per Minute bei 24 Zoll Arm der Kurbeln, so daß

früher schon erwähnten Absperrventilen u. s. w. für die Dampfzuströmung wird die Stellung der Regulatorklappe in Praxi fast gar nicht nöthig und diese Klappe, wenn die Maschine kurze Zeit in Thätigkeit ist, außer Wirksamkeit gesetzt.

also die Pumpen mit einem Kolbenhube von 4 Fuſs bei einem Kolben-Durchmesser von 9 Zoll arbeiten.

Außer den erwähnten 6 einfach wirkenden Pumpen *u* steht in jeder Pumpenkammer noch eine 7te doppelt wirkende Pumpe *u'*, welche nur bei vermehrtem Wasserbedarf in Thätigkeit gesetzt wird. Diese beiden Pumpen haben ebenfalls 9 Zoll Kolbendurchmesser und werden unmittelbar von der Schleppwelle *c* betrieben durch Kurbeln von 15 Zoll Arm, welche auf den äußersten Enden der Wellen aufgesetzt sind. Sie machen also per Minute 18 Kolbenhübe von 2½ Fuſs Hubhöhe.

Das von sämmtlichen Pumpen einer Pumpenkammer geförderte Wasser wird aus dem Windkessel *s* durch das abwärts führende Rohr *w* der Röhrenleitung zugeführt. In der Cisterne passirt dies Wasser noch den Absperrschieber *x*, durch welchen, wie schon im Artikel I. bemerkt wurde, das Wasser der Hauptrhrenleitung von dem des Rohres *w* getrennt werden kann, wenn an den Pumpenventilen zu thun ist, und der Rücktritt des Wassers im Zusammenhange hiermit unzulässig ist.

Zur Fllung der Kessel, sowohl in jedem Frühjahr als auch nach jeder Reinigung derselben, ist in einer Pumpenkammer ein Standrohr an der Hauptrhrenlei-

tung angebracht, in welchem ein Hahn liegt, der geöffnet bei aufgeschraubtem festen Lederschlauch das Wasser den Kesseln wieder zuführt. Bei etwa entstehender Feuersgefahr ist diese Anordnung ebenfalls von größter Wichtigkeit.

Nach den hier mitgetheilten Notizen über die Dampfmaschine u. s. w., wozu die sichere Basis in dem II. Artikel über den Fontainenbau in Sanssouci gefunden wird, erlaubt sich der Unterzeichnete noch schließlich hinzuzufügen, das der sicherste Beweis für die äußerst gleichmäſsige und durchaus nicht stosweise wirkende Bewegung des Wassers in den Röhrenleitungen in dem Umstande gefunden werden muſs, das seit dem Bestehen der Fontainen-Anlage von den Grundbesitzern, durch deren Gärten und unter deren Wohnräumen die Leitungen hindurchgehen (vergl. den Situationsplan Blatt 50. Heft VII. u. VIII. II. Jahrgang) noch keine einzige Beschwerde über irgend eine Incommoditt, welche die Rhrenzge veranlassen, vorgekommen ist. Aber auch ein Schlagen der Pumpenventile im Dampfmaschinenhause hört man nicht. Deswegen dürfte es wohl von allgemeinerem Interesse sein, von den angewendeten metallenen Glockenventilen die beistehende detaillirte Zeichnung mitzutheilen.

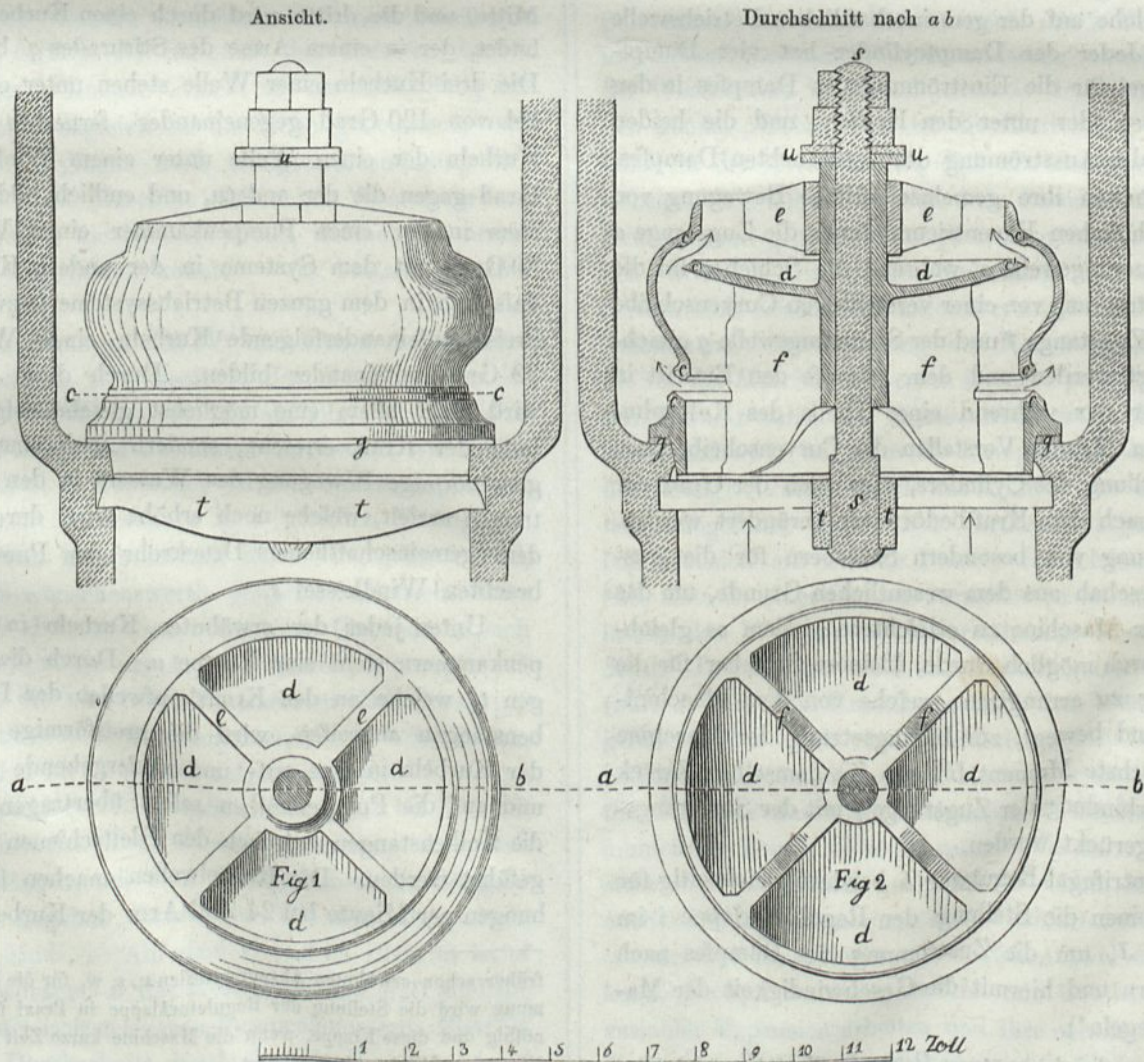




Fig. 1 giebt die obere, Fig. 2 die untere Ansicht ohne durchgehenden Schraubenbolzen u. s. w., Fig. 3 die Seitenansicht und Fig. 4 den Durchschnitt nach der Linie *ab*, indem das Ventil auf der Hälfte seines Hubes =  $\frac{7}{16}$  Zoll gedacht ist. Während in Fig. 3 u. 4 auch die Befestigung des Ventils im Eisenrohr gegeben, unterscheidet man in Fig. 4 den untern und den obern Theil des Ventils von resp. 13 Pfd. 29 Lth. und 7 Pfd. Gewicht durch die Lage der Schraffirung; überdem dürften beide Theile durch die Zeichnung so deutlich gegeben sein, daß nach Durchsicht darüber nichts weiter zu sagen bleibt. Für die Praxis ist es Haupt-Aufgabe, daß die schrägen Kanten *cc*, *c'c'* auf das Sorgfältigste mit feinstem Formsand aufeinander geschliffen sind. Dieses nöthige Aufschleifen wird alljährlich wiederholt und erst

nach längerer gut bestandener Probe unter Wasserdruck das Ventil wieder in Gebrauch genommen. Die Befestigung im Ventilsitz geschieht hier erfahrungsmäßig am zweckmäßigsten mit Benutzung eines concentrischen gleichmäßig starken Ringes von gutem Sohlleder, welcher in den Falz vom Untertheil des Ventils bei *gg* eingelegt wird, indem auch der inmitten durchgehende Schraubenbolzen *s* mit dem in das Rohr gelegten Ventilsteg *t* durch Schraube und Contremutter und mit zwei untergelegten Ringen, von denen der untere aus präparirtem Sohlleder, der obere aus Schmiede-Eisen besteht — *u, u* — so fest angezogen werden muß, daß die vollständigste Dichtung durchaus keinen Wasserverlust beim Betriebe der Dampfmaschine zur Folge hat.

Potsdam, im Februar 1853.

M. Gottgetreu.

## Der Berliner Circus in der Friedrichsstrasse No. 141 a.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 36 und 37.)

Der vorgenannte Circus, für Darstellungen der höhern Reitkunst bestimmt, wurde im Auftrage des Herrn Déjean, Director des Cirque National de Paris, vom Herrn Rathszimmermeister A. Caspar hierselbst construirt und ausgeführt.

Da der Auftrag hierzu erst zu Anfang des Winters 1850 eintraf, der Circus aber noch in demselben Winter benutzt werden sollte, so erschien bei der dadurch bedingten Schnelligkeit der Ausführung nur der Fachwerksbau zweckmäßig. Die Arbeit wurde Ende October begonnen, und innerhalb acht Wochen vollendet, so daß am 25. December die Vorstellungen beginnen konnten.

Da das Gebäude von Holz, also nach den polizeilichen Gesetzen nur interimistisch auf die Dauer von 4 Jahren errichtet wurde, so ist das Aeußere desselben ohne alle architektonische Schmuckform aufgeführt, und nur der innere Raum decorativ behandelt. Fig. 1 und 2 Bl. 36 zeigen das Gebäude seiner Hauptform nach als ein reguläres Sechzehneck, an welches nach hinten zu die erforderlichen Stallungen angebaut sind.

In Fig. 3 bezeichnet

- a) die Reitbahn von 41 Fuß Durchmesser,
- b) die Sitze im Parterre,
- c) die Parquetlogen,
- d) eine Passage hinter diesen,
- e) Sitze ersten Ranges,
- f) Sitze zweiten Ranges,
- g) Stehplätze,
- h) die Königliche Loge, und
- i) ein Nebengemach.

k) Die Bühne, welche gewöhnlich als Orchester dient und für diesen Zweck mit Sitzen versehen wird, welche leicht fortgeschafft werden können, wenn dieselbe für die Reitkünste mit benutzt werden soll. Die Sitze sind Blatt 37 im Allgemeinen, und diejenigen des zweiten und ersten Ranges in Fig. 4 und 5 in  $\frac{1}{24}$  der natürlichen Größe im Profil gezeichnet. Die Knaggen *k* auf den Sitzlagern *s*, Fig. 4, tragen die Sitzbretter *b* und den Fußboden *f* der nächst obern Sitzreihe. Die Brettstücke *p* bilden die Bekleidung der Bänke, *q* sind die Gegenlager der Knaggen.

Die Sitze im ersten Range, Fig. 5, und im Parterre sind in Sitz und Lehne gepolstert und nur durch die Breite verschieden. In den Logen befinden sich Stühle. Die Sitzlager *s* sind durch die Rähme *r* und diese von den Streben *t* und den Kopfbändern *u* unterstützt. Unten sind die Sitzlager in die diagonale Schwelle *v* versetzt. Die Lager *w* darunter sollen ein Durchbiegen der Schwelle verhüten. Die Höhe jedes Sitzes ist 14 Zoll, die Breite des Sitzes und der zugehörigen Passage ist im Parterre und in den Parquetlogen 2 Fuß 6 Zoll, im ersten Rang 2 Fuß 4 Zoll, im zweiten Rang 2 Fuß 2 Zoll. Der Grundriß zeigt die Zugänge zu den Sitzplätzen und den Zugang zur Königlichen Loge von außen. Durch den Flur unter dem Gemach *i* mit einem kleinen Kassenzimmer daran, gelangt man in den Gang *l*, aus diesem über die Stufen *s* zu den Parterresitzen, dann über die Treppen *r* zu der Passage *d*, und durch diese in die einzelnen Logen; von *l* aus aber durch die in Fig. 1 sichtbare, unter den Sitzen hinführende Pas-

sage *T* über die Treppen *n* zum ersten Rang. An der Passage *T* liegen zu jeder Seite von *l* eine Restauration und die Retiraden, letztere ohne direct einfallendes Licht, erstere von Außen beleuchtet. Der hinter der Passage *T* liegende Raum unter den Sitzreihen dient zur Aufbewahrung von Rüstungen, Geräthschaften u. s. w., welche hier bequem zur Hand sind.

Die Treppen *o* führen zu den Sitzreihen des zweiten Ranges. Die Treppen *p* endlich bilden die Zugänge zu den Stehplätzen.

Am Fusse der Treppen *p* befinden sich die Kassen für die letztgenannten beiden Plätze. Um von den Passagen, welche (mit Ausnahme der Parquetlogen) an den tiefsten Punkten des zugehörigen Ranges liegen, zu den oberen Sitzen gelangen zu können, sind in einigen Ecken des Sechzehneckes einzelne Stufen eingelegt.

Die Passage *m* führt unter der Bühne durch zur Stallung *q* für 50 Pferde. Für die Umschließung der Reitbahn (Bl. 37, Fig. 9 im Querschnitt) sind von 5 Fuß zu 5 Fuß eingegrabene Pfähle *a* an der inneren Seite mit Brettern *b* verkleidet, die Knaggen *c* oberhalb dienen dem mit Polstern versehenen Deckbrette *d* zum festen Auflager. Diese Einrichtung dient für eine besondere Art von Vorstellung (Courbettiren genannt), bei welcher die Pferde mit den Vorderfüßen auf dem innern Polster hinlaufen, und falls sie ausgleiten, von dem dahinter liegenden Polster aufgefangen werden. Die an den beiden Passagen *l* und *m* befindlichen Thüren öffnen sich nach Innen. Die Charniere liegen dabei inwendig unter der Verkleidung, damit nicht durch vorstehende scharfe Gegenstände Menschen oder Pferde Schaden nehmen können.

Das Gebäude ist wie folgt aufgeführt:

Der gute Baugrund in dortiger Gegend liegt 24 bis 30 Fuß tief unter der Oberfläche, darüber Torf und aufgeschütteter Boden. Als Fundament des Ganzen sind deshalb in den 16 Ecken der äußern Wand und unter den 16 innern Säulenstielen (zusammen 32) starke Pfähle *P* und *P'* bis zu hinreichender Festigkeit eingerammt. Ueber diese sind in der gewöhnlichen Weise zuerst die Grundswellen *x* gelegt, darüber die Diagonal-Swellen *v*, in diese die Stiele *S* und *S'* eingesetzt, die durch die Rähme *R*, die Spannriegel *U*, die Balken *W* und die Kopfbänder *V* verbunden sind. Ueber diesem Gebälk konnten die 16 Pultdächer sicher aufgesetzt werden, von welchen jedes den Raum zwischen zwei äußern und innern zusammen gehörenden Stielen überdeckt, und welches aus den in die Balken *W* versetzten Bockstreben *B*, den Kopfbändern *C*, den Rähmen *A* und den darüber gelegten Sparren besteht. Durch Stiele *S''*, welche über den Stielen *S'* in die Balken *W* eingesetzt sind, mit den Rähmen *H* darüber und den schrägen Zangen *E* und *F*, von denen *E* einfache und *F* doppelte sind, und endlich durch die Hängebolzen *K* werden die Deckenbalken *J* getragen, welche den obern horizontalen Abschluß des

innern Raumes darstellen, indem gegen dieselben die obere Decken-Schalung befestigt ist, und sie selbst mit dem in der Mitte befindlichen Ring *L*, welchen Bl. 37, Fig. 3 im Grundriß besonders darstellt, mittelst eiserner Zugbänder verbunden sind.

Der Raum über diesem Gebälk ist mit einem Zelt-dache überdeckt, dessen Construction aus Fig. 1 Bl. 36 und 37 ersichtlich ist. Der Kaiserstiel desselben ist über dem Gebälk abgeschnitten, auf einer Seite geschlitzt, und trägt den von ihm weiter herabreichenden Hängebolzen *M*, welcher bis zu der punktirten Höhe hineinreicht und in demselben mittelst durchgesteckter Bolzen befestigt ist. Auf diesen Hängebolzen sind von unten zwei rechtwinklig sich kreuzende, in der Mitte flach geschmiedete und durchbohrte Zugbänder *N*, Fig. 1 und 3, aufgestreift und durch eine breite, unten vorgeschraubte Mutter getragen, durch welche zugleich die Verbandstücke des Daches fest gegen einander zu ziehen sind. — Vom Kaiserstiel herab hängen vier eiserne Bänder *x* (Fig. 1 und 3), welche den oben erwähnten Ring tragen. Fig. 3 A zeigt noch wie diese Bänder den Ring umfassen, und wie die oben erwähnten Zugbänder mit ihrem einen Ende um den Ring gebogen und durch aufgestreifte kleine Ringe gegen Aufbiegen gesichert sind; am andern Ende sind sie flach geschmiedet und mittelst Nase und Bolzen an den Balken befestigt.

Es bleibt hierbei in der Mitte ein freier Raum, welcher mit einem aus Latten gebildeten Stern überdeckt, und, damit nicht Unreinigkeiten herunterfallen, mit einem Netz überhangen ist. In der Mitte der Decke ist eine große Rosette aus Gips angebracht.

Der Raum zwischen den Tragbändern *K* ist von den Balken *J* bis zu den Spannriegeln mittelst einer Schalung umschlossen. Die Unterfläche der Spannriegel bildet die Decke dieses 16 seitigen Raumes. Auf diesen Spannriegeln steht (Fig. 1, Bl. 36) noch eine vierseitige Laterne, welche über die Spitze des Daches hinausragt und mit zwei Fenstern in jeder Seite versehen ist, welche zugleich zum Lüften des Circus dienen, indem sie sich, wie Bl. 37, Fig. 8 zeigt, um Axen drehen, welche etwa auf  $\frac{2}{3}$  ihrer Höhe liegen.

Man öffnet die Fenster, indem man die an dem obern Rahmen befindliche, mit Gewichten beschwerte Schnur herabzieht und befestigt, und sie schließsen sich von selbst, wenn man die Schnüre wieder losläßt.

Damit die ganze Last des Gebäudes auf die 32 fest fundirten Punkte zurückgeführt werde, ist die Last des obern Zelt-daches von den Stielen *S''* vermöge der Zangen *E* und *F* theilweis auf die Balken *W*, von da aber auf die Stiele *S* und *S'*, also auf die Grundpfähle *P* und *P'* übertragen. Aus Fig. 6, welche eine Seite des innern Sechzehneckes darstellt, ersieht man, daß mittelst Kopfbändern auch hier die Last der Zwischenbalken auf die Stiele *S''* zurückgeführt ist. Die Bockstreben unter den Sitzlagern sind möglichst über den unterstützten

Punkten der Diagonal-Schwellen eingesetzt, die Außenwände des Circus sind sämmtlich gesprengt, und so ruht die ganze Last auf jenen 32 Grundpfählen, nur den geringen Theil ausgenommen, welcher noch auf den vorderen Theil der Diagonal-Schwellen trifft; doch bieten hier die Lagerhölzer *w* hinreichende Sicherheit.

Zur Beleuchtung des Circus bei Tage dienen die in den Außenwänden über den Stehplätzen angebrachten Fenster, sowie das Oberlicht in der Decke. Bei den Vorstellungen wird derselbe mit Gas sehr hell beleuchtet. Die Gasröhre *Y* ist neben der Bühne in die Höhe geführt, läuft dann über dem Gebälk *W* fort, um den Zuschauer-Raum herum zur Speisung der sechzehn kleinen Kronleuchter. Ein Arm *Y* (Fig. 1, Bl. 37) geht aufwärts, und ist durch den Ring und die Rosette wieder abwärts nach dem großen Kronleuchter in der Mitte geleitet, welcher in dem Haken *Z* hängt und mittelst des über

die angedeuteten Rollen geleiteten Seiles gehoben oder gesenkt werden kann. Die Gasröhre *Y* schiebt sich nämlich mittelst einer Stopfbüchse luftdicht in ein am Kronleuchter befestigtes Röhrenstück ein, und gestattet so eine Hebung des Kronleuchters um 10 Fuß. Die Heizung ist eine gewöhnliche Luftheizung.

Die Decoration des Innern ist im Ganzen sehr einfach gehalten. Es sind sämmtliche Theile mit weißer Farbe angestrichen und mit profilirten Goldleisten verziert. Die Flächen sind in der Decke gemalt. Ein Theil der innern Decorationen ist in größerem Maasstabe, Bl. 36, Fig. 2, dargestellt, und Bl. 37, Fig. 7 giebt in einem Durchschnitt die Construction des Hauptgesimses. Die bildnerischen Arbeiten sind vom Bildhauer Dankberg hierselbst ausgeführt.

Berlin, im März 1853.

H. Wernekinck.

## Ueber die Sicherheits-Häfen in England, und namentlich über die neuen Häfen zu Holyhead und Dover.

(Auf Veranlassung Sr. Excellenz des Ministers für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten, Herrn von der Heydt, ausgearbeitet und zum Druck befördert.)

Die Handelshäfen in Grofs-Brittanien und Irland sind meist von Privat-Gesellschaften und in manchen Fällen sogar von einzelnen Privat-Personen ausgeführt, und werden von denselben zwar unter Controlle der Regierung unterhalten und verbessert, eine Geld-Unterstützung der Letztern wird indessen, besonders in neuerer Zeit, dabei weder beansprucht, noch gewährt. Nichts desto weniger sind die meisten dieser Häfen so großartig eingerichtet, und mit allen Anstalten zur Erleichterung des Verkehrs so vollständig versehen, wie nur wenige Häfen des Continents. Die Docks oder Bassins, worin der hohe Wasserstand der Fluth zurückgehalten wird, bieten überall nicht nur reichlichen Raum für viele Schiffe, sondern auch sehr zahlreiche Anlege-Plätze.

Die Ufer-Schälungen in denselben bestehn niemals aus Holz, sondern sind immer massiv und zwar sehr solide ausgeführt. Die Vorrichtungen zum Laden und Löschen sind überaus zahlreich und zum Theil von überraschender Wirksamkeit, wodurch der Aufenthalt der Schiffe in den Docks in hohem Grade abgekürzt wird. Zu diesen Docks gehören in den meisten Englischen Häfen noch die großartigen massiven Speicher und Waarenhäuser, welche dieselben von allen Seiten so nahe umgeben, daß die Güter unmittelbar aus den Schiffen in sie übergeladen werden können.

Nachdem die Eisenbahnen in neuerer Zeit einen großen Theil des Binnenverkehrs, und überall, wo sie nicht

mit Kanälen in Concurrenz traten, denselben sogar ganz aufgenommen haben, war ihre Verbindung mit den See-Häfen dringend nöthig. Diese ist in der That in den meisten Fällen dargestellt, indem die Bahnen auf den Kay-Mauern sich hinziehen, also die Wagen, welche die Güter herbeiführen oder aufnehmen, dicht neben den Schiffen stehn, und beim Verladen der Kohlen sogar über und auf die Schiffe gehoben werden, um ihren Inhalt in der kürzesten Zeit in den Schiffsraum zu stürzen. Zwischen Häfen und Eisenbahnen findet eine so innige Wechselbeziehung statt, daß nicht nur die ersten an die letzteren herangeführt, sondern in mehreren Fällen auch Häfen von der größten Ausdehnung nur angelegt sind, um die Eisenbahnen an dem überseeischen Verkehr zu betheiligen. Der Hafen Great-Grimsby an der Mündung des Humber gehört hieher. Die Great-Northern Eisenbahn-Gesellschaft erbaute ihn, und obwohl er nur vor Kurzem eröffnet und noch nicht beendigt ist, so stellen schon mehrere Dampfboote seine regelmäßige Verbindung mit Hamburg dar, und der Verkehr, durch alle neuern Erfindungen unterstützt, ist bereits so großartig geworden, wie nur in wenigen Häfen Deutschlands. Auch der neue Hafen Holyhead, von dem hier die Rede sein soll, verdankt sein Entstehn, wenn nicht ganz, doch großentheils der Chester-Holyhead Eisenbahn, welche vorzugsweise England mit Irland verbindet.

Diese Handelshäfen bieten den darin liegenden Schiffen zwar vollkommene Sicherheit, aber ihr Zugang ist meist bei gewissen Winden nicht ohne Gefahr, und großentheils sogar nur zur Zeit des Hochwassers möglich. Mit sehr wenigen Ausnahmen sind es Fluth-Häfen (Tide-harbours): ihre Mündungen und Vorhäfen erhalten den für die Schifffahrt nöthigen Wasserstand nur, wenn die Fluth bereits hoch aufgelaufen ist, und das Ein- und Aussegeln kann meist nur in der kurzen Zeit vom letzten Viertel der Fluth, bis zum ersten der Ebbe, also etwa nur während 2 bis 3 Stunden erfolgen. Berücksichtigt man dabei die großen Gefahren, welche beim Einlaufen während der Nacht mehr oder weniger überall stattfinden, weil die Marken des Fahrwassers nicht deutlich gesehn und besonders die zufälligen Sperungen durch andre Schiffe nicht früher bemerkt werden, als bis man unmittelbar davor ist, so beschränkt sich die Zeit, in der solche Häfen zugänglich sind, auf die wenigen Stunden des Hochwassers während des Tages, und die ansegelnden Schiffe können bis 20 Stunden in offener See davor kreuzen, ehe sie einlaufen dürfen. Bei mäßigem Winde, und wenn das Schiff in gutem Zustande sich befindet, ist diese Verzögerung ohne wesentlichen Nachtheil; aber anders verhält es sich zur Zeit eines Sturmes, der das Schiff nach dem Ufer treibt, und noch gefährlicher wird der Aufenthalt, wenn das Schiff leck ist, oder andre Havarie erlitten und namentlich wenn es einen Theil seiner Segel verloren hat.

Beschädigungen dieser Art treten aber auch häufig ein, bevor das Schiff seinem Bestimmungsorte nahe ist, und der Mangel an Häfen, die jederzeit zugänglich sind, ist besonders bei lebhafter Küsten-Schifffahrt sehr nachtheilig. Die Gefahren auf offener See sind weit geringer, als in der Nähe der Küste, und es ist ein großer Uebelstand, wenn eine frequente Schifffahrt sich längs einem Ufer hinzieht, auf welchem in weiter Ausdehnung nicht ein einziger natürlicher oder künstlicher Sicherheits-Hafen Schutz bietet. In England wurde dieser Mangel in hohem Grade fühlbar, und die übermäßigen Verluste an Eigenthum und Menschenleben gaben endlich Veranlassung, daß die Regierung sich zur Ausführung von Sicherheits-Häfen entschloß.

Es fehlte allerdings an der Englischen Küste nicht an Buchten, die bei gewissen Winden sichere Rheeden oder Ankerplätze bildeten, aber ein starker Sturm pflegt nicht unverändert seine Richtung beizubehalten, er setzt aus einem Compaß-Striche in den andern über, und die Bucht, die augenblicklich Schutz gewährt, wird oft nach kurzer Zwischenzeit schon vom vollen Wellenschlage getroffen, so daß die darin liegenden Schiffe sich in größerer Gefahr befinden, als wenn sie auf offener See geblieben wären. Nur wenige Buchten gab es noch vor Kurzem, welche unter allen Umständen sichern Schutz boten.

Um zunächst von der östlichen Küste Groß-

Brittaniens zu sprechen, so gilt als solche Bucht der Firth of Forth in Schottland, der jedoch nur der Schifffahrt von Leith und den andern daselbst belegenen Häfen zum Nutzen gereicht. Die nächste sichere Bucht war die Mündung des Humber, und zwischen dieser und der Mündung der Themse gab es wieder keinen Punkt, wo die Schiffe zu jeder Zeit Schutz fanden. Zwischen der Mündung der Tyne und der Themse findet aber eine überaus frequente Küsten-Schifffahrt statt, welche die Kohlen nach London bringt, die theils hier verbraucht werden, großentheils aber auch als Rückfracht nach dem nördlichen Europa gehn. Es giebt zwar einige Orte an dieser Küste, die bei gewissen Winden als Rheeden benutzt werden, und wo sich nach den darüber angestellten Vernehmungen in kurzer Zeit oft 60 bis 100 Schiffe ansammeln; aber keine derselben ist sicher, wenn der östliche Wind seine Richtung etwas verändert. Einige gewähren nur bei nordöstlichem Winde Schutz, andere nur bei südöstlichem. Diese Orte sind: Redcar, Whitby, Scarborough, Filey-Bay, Flamborough, Bridlington, Yarmouth, Lowestoff, und vorzugsweise Harwich. Nur die Mündung des Humber bietet auf dem über 60 Deutsche Meilen langen Wege den Kohlenschiffen einen sichern Zufluchts-Ort, aber die Strömung ist daselbst so heftig, daß die Kohlenschiffe bei den schwachen Ankern und Tauen, die sie führen, auch hier keinesweges sicher liegen.

Südlich von der Themse-Mündung ist die Schifffahrt wegen der weit vortretenden berüchtigten Untiefe, der Godwin-Sand genannt, wieder sehr gefährdet; obwohl zwischen demselben und dem hohen Ufer vor Deal, in den Downs, die Schiffe, wenn sie gute Anker führen, ziemlich sicher liegen. Alle Häfen von hier bis zur Insel Wight sind wieder nur Fluth-Häfen, so Margate, Ramsgate, Deal, Dover, Folkstone, Newhaven und Brighton. Nur der Arm hinter der Insel Wight mit dem Hafen Portsmouth, sowie auch weiter westwärts Plymouth, bilden sichere Zufluchts-Oerter bei allen Winden und allen Wasserständen. Sonach ist selbst der Kanal, obwohl er die Hauptverbindung des nördlichen mit dem südlichen Europa und mit andern Welttheilen darstellt, doch keineswegs eine sichere Schifffahrts-Straße. Er ist wegen der großen Frequenz und wegen des heftigen, oft in schräger Richtung ihn durchsetzenden Fluthstromes um so gefährlicher.

Die Westküste von England bietet noch größere Gefahren, als die südliche und östliche. Auf der nordwestlichen Küste von Cornwall pflegen eine Menge Schiffe zu verunglücken. Der Bristol-Kanal bietet nirgend einen sichern Schutz gegen alle Winde, und eben so wenig die andern Buchten dieses Ufers.

Der Irische Kanal ist durch den heftigen Seegang und die starken Strömungen besonders gefährdet, und die Schiffe, die nach Liverpool gehn, finden, wenn sie von westlichen Stürmen befallen werden, nur im Hafen

von Kingstown, in der Bay von Dublin, einen sichern Ankerplatz, doch müssen sie der Irischen Küste nahe sein, um denselben erreichen zu können.

Die Mündung des Dee vor Chester gewährt keinen Schutz, und der Mersey ist in seinem äußern Theile so enge und dem Wellenschlage so ausgesetzt, daß er bei nordwestlichen Stürmen nicht befahren werden kann und die Lootsen in solcher Zeit, also gerade wenn die Schiffe ihrer am meisten bedürfen, auch gar nicht herauszukommen pflegen.

Aus den Untersuchungen, welche auf Veranlassung des Parlamentes seit den dreißiger Jahren über die Ursachen und die Mittel zur Abwendung von Schiffbrüchen angestellt wurden, ergiebt sich, daß die Verluste der Englischen Handels-Marine höchst bedeutend sind. Die Zahl der Englischen Schiffe, die überhaupt in einem Jahre verloren werden, wurde durchschnittlich auf 600 angegeben. Davon trifft freilich nur der kleinste, aber doch immer noch ein bedeutender Theil auf die Englische Küste. In der Nähe von Redcar, und zwar innerhalb einer Uferstrecke von etwa 2 Deutschen Meilen Länge, strandeten am 11. October 1824 sieben und dreißig, und am 4. November 1831 neun und zwanzig Schiffe. Eben so ist es in neuerer Zeit auch vorgekommen, daß an der Mündung des Wear bei Sunderland und neben Scarborough an einem Tage zehn und mehr Schiffe gestrandet sind.

Aus den verschiedenen Mittheilungen über die Bemannung und Ausrüstung der Schiffe ergiebt sich freilich, daß in beiden Beziehungen, namentlich bei den Kohlschiffen, Vieles versehn wird, und ein Theil ihrer Verluste bei stärkerer Bemannung, bei mehr Aufmerksamkeit und Sachkenntniß der Schiffsführer und bei gehöriger Versorgung der Schiffe mit schweren Ankern und Tauen und mit hinreichenden Segeln (namentlich zum Ersatz der beim Sturme fortfliegenden) vermieden werden könnte. Nichts desto weniger stellte sich die Nothwendigkeit zur Anlage von Sicherheits-Häfen dennoch dringend heraus, und hierbei war die Betheiligung der Regierung nothwendig, weil Anlagen dieser Art nicht nur keinen unmittelbaren Gewinn den Unternehmern versprechen, sondern bei den eigenthümlichen Verhältnissen, welche die Versicherungs-Anstalten herbeigeführt haben, im rein commerciellen Gesichtspunkte sogar entbehrlich, und in gewisser Beziehung selbst nachtheilig erscheinen.

In Scarborough sind seit langer Zeit Anlagen ausgeführt, die, wenn auch sehr unvollkommen, dennoch eine Art von Sicherheits-Hafen darstellen, und zwar bezwecken sie den Schutz der Kohlschiffe. Für den Ort selbst sind sie ohne Nutzen, denn es bringt keinen Gewinn, wenn Schiffe in einem Hafen Schutz suchen, und ohne zu laden oder zu losen, auch ohne sich mit Lebensmitteln und sonstigen Schiff-Bedürfnissen zu versehen, denselben so bald wie möglich wieder verlassen.

Durch Erhebung von Hafengeldern sind daher die Anlage-Kosten allein zu decken, und dieses geschah hier in zwiefacher Weise. Die Schiffe von New-Castle bezahlten einen Passage-Zoll, d. h. beim jedesmaligen Vorbeifahren, und zwar wenn sie in der Richtung nach London gingen, wurde nach Maafsgabe ihrer Größe eine gewisse Abgabe entrichtet, wofür sie im Falle der Noth den Hafen benutzen durften, ohne daß alsdann noch besondere Hafengelder gezahlt wurden. Andere Schiffe dagegen, wie z. B. die von Sunderland, bezahlten das Hafengeld nur, wenn sie wirklich einliefen. Aus der Vernehmung der Rheeder oder Schiffs-Eigenthümer ergab es sich, daß in dem einen Falle, wie in dem andern, über das Drückende der Abgabe geklagt wurde. Kaufleute aus New-Castle beschwerten sich, daß sie einen bedeutenden Theil der Fracht für die Unterhaltung dieses Hafens hingeben müßten, den sie doch nie benutzten, und die Rheeder aus Sunderland gaben an, daß das enorme Hafengeld, das bei jedesmaliger Benutzung des Hafens ihnen abgefordert würde, eben so groß wäre, als der Gewinn bei der einzelnen Fahrt, und oft sogar durch diesen noch nicht gedeckt werden könnte. Der Verlust an Zeit und manche Neben-Ausgaben treffen außerdem bei Benutzung eines Nothhafens sehr empfindlich die Rheeder, und von Letzteren wurde wiederholentlich erklärt, daß sie diejenigen Schiffsführer, die ohne die dringendste Veranlassung einen Nothhafen suchten, sogleich entließen. Ganz dasselbe findet auch bei uns statt: die Nachricht, daß ein Schiff Havarie gemacht hat, pflegt der Rheeder ziemlich gleichgültig anzuhören, da der Schaden von den Assekuranz-Gesellschaften ersetzt wird. Wenn er dagegen erfährt, daß sein Schiff in einen Sicherheits- oder Nothhafen eingelaufen ist, was gemeinhin eine große Verzögerung der Fahrt und vielfache Ausgaben veranlaßt, die nicht erstattet werden, so pflegt er sehr unzufrieden zu sein. Als der beste Schiff-Capitain gilt auch immer derjenige, der die schnellsten Reisen macht und beim Sturm auf offener See bleibt.

Es bedarf keiner nähern Erörterung, daß diese Gründe, wenn sie unter den eigenthümlichen Verhältnissen des heutigen Seehandels auch für den Einzelnen maafsgebend sein können, und ihm sogar die Sicherheits-Häfen als nachtheilig erscheinen lassen, dennoch unter allgemeinerer Auffassung der Verhältnisse, wo der Verlust der Versicherungs-Gesellschaft eben so viel gilt, wie der des Kaufmanns und des Rheeders, und der Schutz des Menschenlebens unbedingt als dringendstes Bedürfnis vorangestellt werden muß, ihre Bedeutung vollständig verlieren. Die Englische Regierung entschloß sich daher ums Jahr 1845, rings um die Küste von England mehrere Sicherheits-Häfen auszuführen. Die Ermittlung der passendsten Stellen für dieselben hatte bereits ausführliche Erörterungen und Vernehmungen veranlaßt; die Entscheidung in dieser Beziehung scheint indessen nicht allein vom Interesse der Handels-Marine abhängig ge-

macht zu sein, vielmehr ist zu vermuthen, daß auch die Kriegs-Marine hierbei wesentlich berücksichtigt wurde, wiewohl darüber keine nähern Mittheilungen in die Oeffentlichkeit übergingen.

In jedem einzelnen Falle wurde die Anordnung und die Art der Ausführung eines solchen Hafens in sorgfältige Ueberlegung gezogen, aber außerdem kamen so viele Projekte zu ganz eigenthümlichen Hafen-Anlagen zur Sprache, die sich vergleichungsweise zu den sonst üblichen Bauten so sehr durch ihre Wohlfeilheit auszeichneten, daß sie in den officiellen Verhandlungen berücksichtigt werden mußten, und ihre Erwähnung sich auch hier rechtfertigen dürfte. Dieses sind die schwimmenden Hafendämme.

Wenn ein Schiff bei starkem Seegange einen Hafen ansegelt, und das Lootsenboot sich in seiner Nähe befindet, so wird jenes begedreht, oder quer gegen die Richtung des Windes und des Wellenschlages gestellt. Auf seiner Lee-Seite (d. h. dem Winde abgekehrt) bildet sich alsdann ziemlich ruhiges Wasser und das Boot kann heranfahren und den Lootsen absetzen. Noch augenfälliger hatte sich jedesmal in Seeschlachten oder Manövern die Abstillung des Meeres auf der Lee-Seite der Linie zu erkennen gegeben, und selbst wenn viele Schiffe nur vor einzelnen Ankern, also zur Richtung des Windes parallel liegen, bemerkt man eine sehr bedeutende Schwächung des Wellenschlages hinter denselben. Ganz dasselbe zeigt sich aber auch hinter Holzflößen und selbst einzelnen Balken, die im Wellenschlage vor Anker liegen, ja sogar Fischernetze mäfsigen schon die Wellenbewegung, so lange sie auf der Oberfläche schwimmen.

Nach diesen Erfahrungen lag die Idee sehr nahe, das Eintreten der Wellen in einen Hafen nicht, wie bisher geschehn, durch den Bau kostbarer Molen und fester Hafendämme zu verhindern, sondern dadurch, daß gewisse schwimmende Körper vor Anker gelegt werden, welche den Hafen umschließen. Eine bedeutende Anzahl von Vorschlägen dieser Art wurden gemacht, und zum Theil sogar im Großen versucht. Die wichtigsten und auffallendsten derselben mögen hier kurz erwähnt werden.

Der Artillerie-Major Samuel Parlby hatte bemerkt, daß am Cap ein Seetang (*laminaria buxalis*) in auffallender Weise den Wellenschlag mäfsigt, ohne den Durchgang der Schiffe und selbst der Böte zu hindern. Diese Pflanze wurzelt in der Tiefe von 20 bis 30 Fufs unter Wasser, während die trompetenförmigen Blätter auf der Oberfläche schwimmen. Diese Blätter sollten künstlich und zwar durch Blasen aus Gummi-Elasticum nachgebildet werden, die 3 Fufs Durchmesser hielten und mit Tauen an gußeisernen Platten befestigt wären. Die Platten sollten nur flach auf dem Boden liegen. Hierdurch hoffte Parlby die sichere Umschließung eines Hafenbassins darzustellen, die nicht nur vor Wellenschlag hinreichenden Schutz bot, sondern auch den wesentlichen Vorzug vor allen festen Dämmen hatte, daß die

ein- und auslaufenden Schiffe an jeder beliebigen Stelle sie durchfahren könnten. Außerdem wurde noch ein großes Gewicht darauf gelegt, daß man sehr leicht jede beliebige Aenderung an dem Hafen vornehmen, und so oft es nöthig wäre, ihn sogar an eine ganz andere Stelle versetzen könnte.

Demnächst wurden hölzerne Roste in Vorschlag gebracht, die entweder auf dem Wasser horizontal liegen, oder senkrecht darin stehn, aber in beiden Fällen vor Ankern schwimmen sollten.

Der Capitain A. Sleigh brachte dagegen geneigte Ebenen in Vorschlag, die er auf Fahrzeugen einrichten wollte, und worauf die Wellen, wie auf einen flachen Seestrand, auflaufen sollten. Bei seiner Vernehmung erklärte er, daß er nach wenig Tagen einen solchen Apparat in Folkstone versuchen werde, doch ist hierüber das Weitere nicht bekannt geworden.

Endlich empfahl der Capitain J. Groves große Cylinder von Eisenblech, die oben noch mit einem Gitterwerke zum Brechen der überschlagenden Wellen versehen waren. Diese Cylinder sollten, jeder vor zwei Ankern liegend, in zwei Reihen ausgebracht werden, so daß sie sich gegenseitig in den Stößen deckten, ohne sich zu berühren. Einen solchen Cylinder von 50 Fufs Länge ließ der Erfinder auf eigene Kosten anfertigen und legte ihn im December 1841 mit Genehmigung des Lord Warden in die Nähe der Mündung des Hafens von Dover. Seine Wirkung war unverkennbar, und die Fischerböte pflegten im Schutze desselben zu ankern. Beim Sturme am 13. Januar 1842 brachen indessen die beiden Ankerketten und der Cylinder trieb ohne weitere Beschädigung auf den Strand. Erfindungen, die dieser sehr ähnlich sind, waren noch von mehreren Andern gemacht, die zum Theil sogar Patente darauf gelöst hatten.

John Rennie und James Walker, die über solche schwimmende Umschließungen der Häfen befragt wurden, erklärten sich bestimmt dagegen, und Beide hielten die Ausführung derselben theils für zwecklos und theils für höchst gewagt, weil es viel schwerer sei, diese sicher vor Anker zu legen, als die Schiffe selbst. Außerdem bestritt Rennie auch die Ansicht, als ob hierdurch überhaupt ein wirksamer Schutz gewährt werden könnte. Er machte darauf aufmerksam, daß das Ankern der Schiffe auf offener See deshalb so gefährlich ist, weil jede Welle das Schiff stark zurückstößt, und dabei theils den Anker fortzieht, theils das Tau oder die Kette und selbst das Schiff in dem Punkte angreift, wo die Kette befestigt ist. Diese regelmäfsigen starken Wellen werden aber durch schwimmende Körper nicht unterbrochen, weil die Bewegung und der periodische Druck sich unter diesen fortsetzt. Die Beruhigung, die sie erzeugen, bezieht sich allein auf die Oberfläche: nur das Schäumen und Spritzen hört auf, das zwar offenen Böten nachtheilig sein kann, das aber die Sicherheit der verdeckten Schiffe gar nicht gefährdet. Letztere liegen daher

hinter schwimmenden Wellenbrechern eben so unsicher, wie in offener See.

Jene sämtlichen Vorschläge wurden von der Regierung nicht weiter verfolgt, und eben so wenig die von Barrett empfohlene Einrichtung der Sicherheits-Häfen. Letzterer wollte sie zwar fest umschließen, sie aber als Inseln außer Zusammenhang mit dem Ufer erbauen, um den Sand und Kies der Küstenströmung davor nicht aufzuhalten, der mit der Zeit den Hafen selbst oder seine Mündung anfüllen könnte. Der von John Rennie ausführlich erörterte Grundsatz, daß jeder Bau am oder im Meere entweder gar keine Einwirkung auf die Strömung und den Wellenschlag haben, oder schon mit Rücksicht auf diese Wirkungen angeordnet werden müsse, liefs diesen letzten Vorschlag sehr bedenklich erscheinen, während derselbe schon wegen der übermäßigen Kosten fast unausführbar war.

Die Sicherheits-Häfen, welche die Regierung baut, sind daher den frühern Anlagen dieser Art sehr ähnlich: eine natürliche Bucht wird durch massive Hafendämme abgeschlossen.

Die Erfordernisse eines Sicherheits-Hafens sind folgende. Zunächst muß er hinreichend tief sein, damit die darin ankernden Schiffe auch beim kleinsten Wasser noch nicht den Grund berühren; auch muß er hinreichende Ausdehnung haben, um den einlaufenden Schiffen den zum Aufdrehn und Ankern erforderlichen Raum zu bieten. Der Grund muß fest und rein und von solcher Beschaffenheit sein, daß die Anker leicht fassen, und dennoch leicht gelichtet werden können. Die Mündung muß gehörig tief und breit und durch Leuchttürme an beiden oder wenigstens an einer Seite auch während der Nacht deutlich erkennbar sein. Nichts desto weniger darf kein gefährlicher Wellenschlag durch diese Mündung in den Hafen treten: sie muß daher schon einigermaßen im Schutze gegen die herrschenden Winde liegen. Ferner ist es nöthig, daß die eingelaufenen Schiffe, sobald der Sturm nachläßt, auch wieder aussegeln können, und nicht etwa, wenn sie hier Schutz gesucht und gefunden haben, Wochen und selbst Monate lang zurückgehalten werden. Der Hafen muß ferner zur Zeit des Sturmes so wenig Wellenbewegung haben, daß den einlaufenden Schiffen jede erforderliche Hülfe vom Ufer aus in kleinen Böten geleistet werden kann. Aus diesem Grunde darf die Ausdehnung des Hafens nicht zu groß sein, weil sonst, ganz unabhängig von der offenen See, schon in ihm ein starker Wellenschlag sich bildet. Manche Schiffe haben auf der Fahrt die Anker verloren, oder ihre Besatzung genügt nicht zur schnellen Ausführung der Manöver, die beim Ankern im beschränkten Raume nothwendig sind, auch wird letzteres zuweilen durch andere Schiffe verhindert, die vor ihnen einliefen und den Hafen theilweise sperren. In diesen Fällen kann die große Geschwindigkeit des einsegelnden Schiffes nur dadurch gehemmt werden, daß es

auf einen weichen Grund aufläuft. Daher muß jeder Sicherheitshafen auch mit einer sogenannten Modderbank versehen sein, auf welche Schiffe von allen Größen und bei allen Wasserständen, so oft es nöthig ist, aufsetzen können. Endlich muß der Hafen, und namentlich seine Mündung, vor Versandung oder vor einer nachtheiligen Anhäufung des Kieses geschützt sein. Im Hafen selbst ist jedoch eine mäfsige Verschlammung von weniger Bedeutung, weil sie durch Baggermaschinen leichter beseitigt werden kann.

Es darf kaum erwähnt werden, daß man allen diesen Anforderungen, die sich sogar theilweise widersprechen, wohl noch niemals vollständig genügt hat, und ihnen auch bei neuen Anlagen, obwohl sie sämtlich sorgfältig berücksichtigt werden, dennoch nicht in der Art entsprechen kann, daß nicht einer oder der andere Umstand Besorgnisse erregt, oder vielleicht später manchen Tadel hervorrufen wird.

Die Sicherheits-Häfen, welche die Regierung ausführen läßt, sind nach den mir darüber zugegangenen Nachrichten:

1) An der Ostküste von England Harwich, ein Hafen, der nicht nur für den Küsten-Verkehr, sondern auch für die Nordsee-Schiffahrt und namentlich für den Deutschen Handel von großer Wichtigkeit ist. Zur Zeit des Dänischen Krieges fanden Deutsche Schiffe hier wiederholtlich sichern Schutz. Die Flüsse Orwell und Stour bilden in ihrer gemeinschaftlichen Mündung eine Bucht, die durch die vortretende nördliche Ufer-Ecke, worauf das Fort Landguard liegt, gegen alle Winde geschützt ist. Sie ist hinreichend weit und tief, und es sollen darin gleichzeitig bis 400 Schiffe geankert haben, eine Untiefe in der Mündung verhinderte aber bisher das Einsegeln bei kleinem Wasser. Im Jahre 1850 wurde durch diese Bank ein Kanal von 170 Yards oder 41 Ruthen Breite so tief ausgebagert, daß schon damals beim kleinsten Wasser Schiffe von 12 bis 14 Fuß Tiefgang einsegeln konnten. Es waren 17500 Schachtruthen ausgebagert, doch sollte die Arbeit noch fortgesetzt werden. Außerdem ist 1852 die Ausführung eines Hafendammes begonnen, der zu 110000 Liv. Strl. veranschlagt war und 1853 beendet werden soll. Schon gegenwärtig ist dem dringendsten Bedürfnisse abgeholfen, und, wenn auch nicht für die größten Schiffe, doch für die Küstenfahrer ein sehr brauchbarer Sicherheitshafen dargestellt. Die Ingenieure Walker und Burges haben die Projekte entworfen, und sind mit der obern Leitung der Ausführung beauftragt.

2) An der Südküste ist zunächst eine sehr wichtige Anlage dieser Art bei Dover begonnen, deren nähere Beschreibung im Folgenden gegeben wird.

3) Demnächst ist ein Hafensbau in der Bucht hinter der Insel Portland durch die Ausführung von zwei massiven Hafendämmen seit dem Jahre 1849 begonnen. Der Ingenieur Rendel, der den Plan dazu entwarf,

läßt den Bau beinahe ausschließlich durch Sträflinge ausführen. Die Steinbrüche, welche den unter dem Namen des Portland-Steines bekannten Sandstein liefern, befinden sich ganz in der Nähe und die Blöcke werden auf Eisenbahnen durch Locomotiven beigefahren und ver­stürzt. Diese Bahnen sind in sofern besonders wichtig, als sie auf 1000 Fuß Länge von einem Damme zu dem andern über die Mündung des Hafens herübergeführt sind. Die Tiefe unter dem kleinsten Wasser beträgt etwa 50 Fuß und die Bahn mußte noch 25 Fuß über diesem Wasserstande liegen. Es war unmöglich, hinreichend lange Pfähle zu erhalten, wenn dieselben auch nur wenig in den Grund eindringen sollten. Rendel verband daher mehrere Stämme in gleicher Weise, wie man Schiffsmasten zusammensetzt, so daß sie 80 Fuß lang wurden. Am untern Ende versah er sie mit den bekannten Schrauben von Mitchell, wodurch sie leicht etwa 5 Fuß tief in den Grund eindringen, und wenigstens dem senkrechten Drucke hinreichend widerstanden. Gegen Seitenbewegungen wurden sie in gleicher Weise, wie bei Holyhead geschehn, und wie im Folgenden beschrieben werden wird, gesichert. Nach dem Anschläge wird der Bau 590000 Liv. Strl. kosten, und man hofft ihn in einigen Jahren zu beendigen.

4) Auf der Westküste von England wird bei Holyhead ein Sicherheitshafen erbaut, dessen Beschreibung nachstehend gegeben wird.

Endlich sind noch sehr wichtige Anlagen dieser Art auf den zu England gehörigen Inseln im Kanale begonnen, die wenn auch, wie es scheint, nur von mässi­ger Ausdehnung, doch wegen der schwierigen lokalen Verhältnisse und besonders wegen des überaus heftigen See­ganges von großer Bedeutung sein sollen. Hierher gehört:

5) Der Wellenbrecher zu St. Katherine's auf Jersey. Er ist im Jahre 1847 begonnen, und soll nach dem Bau-Plane im Jahre 1860 beendigt werden. Die Anschlagssumme beträgt 700000 Liv. Strl. 1851 hat der Damm bereits die Länge von 1800 Fuß erreicht.

6) Auf der Insel Alderney werden vor dem Hafen von Braye zwei Wellenbrecher ausgeführt. Die Kosten derselben sind zu 620000 Liv. Strl. berechnet. 1847 sind sie gleichfalls begonnen, und man hofft sie 1855 zu beendigen. Die Projekte zu diesem Bau und dem auf der Insel Jersey rühren von J. Walker her.

#### Der Hafen bei Holyhead.

Nach dieser allgemeinen Darstellung der Bedeutung der Sicherheits-Häfen, und der Berücksichtigung, die sie in neuester Zeit in England gefunden, gehe ich zur nähern Beschreibung des Sicherheitshafens von Holyhead über. In den Verhandlungen, die seiner Ausführung

vorangingen, ist jedoch vielfach auf den eben daselbst bestehenden kleinen Hafen Bezug genommen worden, woher die Beschreibung des letztern vorangeschickt werden muß.

Derselbe ist etwa vor 30 Jahren erbaut, jedoch nicht als eigentlicher Commerz-Hafen, vielmehr bezweckte man durch ihn nur die Erleichterung und Sicherung des Verkehrs zwischen England und Irland. Eine Reise von Dublin nach London war bis gegen das Jahr 1820, also auch nach der Vereinigung der beiden Königreiche, mit solchen Gefahren und Beschwerden verbunden, daß sie mit Recht zu den lebhaftesten Klagen im Parlamente Veranlassung gab. Die Ueberfahrt über den Irischen Kanal erfolgte an drei Stellen, nämlich entweder zwischen Milford in Pembroke und Waterford, oder zwischen Holyhead und Dublin, oder endlich zwischen Port Patrick im südlichen Schottland und Donaghadee. Zwischen den letzten Orten ist der Kanal am schmalsten, aber der Umweg, den man auf den Landwegen machen muß, um von London nach Dublin zu gelangen, ist übermächtig groß. Gewöhnlich ging man über Holyhead, weil dieses der kürzeste Weg war. Th. Telford beschreibt denselben in folgender Weise. Der Landungsplatz auf der Irischen Seite lag innerhalb der Barre des Flusses Liffey, und diese war schwer, oft sogar gefährlich zu überfahren. Der Uebergang über den Irischen Kanal, der hier nahe 15 Deutsche Meilen breit, und gemeinhin einem starken Wellenschlage ausgesetzt ist, dauerte bei ungünstigem Winde mehrere Tage. Bei der Ankunft an der Englischen Küste wurden die Reisenden auf die kahlen und unbeschützten Felsen am Ufer bei Holyhead ausgesetzt. Von hier führen sie 5 Deutsche Meilen durch die Insel Anglesea auf den unebenen und um die Berge gewundenen Wegen, bis sie die Menai-Straße erreichten. Ueber diese setzte nur eine offene und unbequeme Fähre, die aber nicht zu jeder Zeit fahren konnte, sondern jedesmal einen gewissen Stand der Fluth abwarten mußte, und selbst alsdann nicht gefahrlos war. Die anschließenden Wege in Nord-Wales waren im Allgemeinen schmal, steil und durch keine Brustmauern gegen die Seiten-Abhänge geschützt und selbst weiter in dem flachern Lande befanden sich die Straßen bis in die Nähe von London in einem sehr unvollkommenen Zustande \*).

John Rennie, der ältere, erhielt 1801 den Auftrag zu untersuchen, an welcher Stelle des Irischen Kanals mit Berücksichtigung der allgemeinen Verkehrsverhältnisse am passendsten die Anlege-Plätze für Packet­schiffe eingerichtet werden könnten. Er entschied sich für Holyhead, woselbst der tiefe ins Land springende

\*) Jetzt fährt man um 9½ Uhr Morgens aus London, erreicht um 5¼ Uhr Abends Holyhead, woselbst der Bahnzug unmittelbar neben dem Dampfboote anhält. Um 10 Uhr Abends desselben Tages ist man in Kingstown und mit Benutzung der Eisenbahn eine halbe Stunde später in Dublin.



Meerbusen bei vielen Winden schon eine ziemlich sichere Rheede bildete, und daher vielfach von den Schiffen im Irischen Kanal als Zufluchtsort benutzt wurde. Auf der Seite von Irland wählte er Howth am nördlichen Ufer der Bucht von Dublin, und entwarf die Projekte zu den beiderseitigen Häfen. 1808 bewilligte das Parlament zum Beginne derselben die Summe von 10000 Liv. Strl. Beide Häfen wurden unter Rennie's Leitung beinahe vollendet, nach seinem Tode (1821) übernahm Thomas Telford die Ausführung der bei Holyhead noch fehlenden Arbeiten. Derselbe hatte schon früher die Verbesserung der Strafsen in Anglesea und Nord-Wales geleitet, und hieran schloß sich später der Bau der bewunderungswürdigen Kettenbrücke über die Menai-Straße bei Bangor.

Der Hafen von Holyhead, der in jener Zeit entstand, ist auf dem untern Theil der Situations-Zeichnung Blatt 38 dargestellt; jedoch nicht ganz in seiner ursprünglichen Form, vielmehr sind darauf die später hinzugekommenen Aenderungen und neuen Anlagen hinzugefügt. Auf einem in östlicher Richtung vorspringenden Felsriff wurde durch einen massiven Steindamm die Mündung des Hafens, oder eigentlich der ganze Hafen gebildet. Die anschließende Bucht, die sich zuerst westwärts und alsdann südwärts etwa 220 Ruthen weit in einer durchschnittlichen Breite von 90 Ruthen in das Land hineinzieht, ist bisher für den Schiffsverkehr wenig nutzbar gemacht. Diese ganze Fläche von etwa 100 Morgen Ausdehnung füllt sich bei jeder Fluth mit Wasser, und wird bei jeder Ebbe trocken. Der Grund besteht aus Felsboden, der aber mehr oder weniger mit Schlamm überdeckt ist, und dessen Ausdünstung in warmer Witterung, wenn wegen der Nähe der See auch weniger schädlich, doch sehr unangenehm ist. Das große Dock, welches Rennie darin projektirt hatte, und das für einen sehr bedeutenden Verkehr genügt haben würde, ist nicht zur Ausführung gekommen. Holyhead hat in mercantiler Beziehung keine Bedeutung erlangt: es liegt zu isolirt, und die Verbindung mit Irland, wenn auch in politischer Beziehung und in Betreff des Personen-Verkehrs von der äußersten Wichtigkeit, hat dennoch die Handelsschiffe nicht hierher ziehn können, die nach wie vor den Weg nach Liverpool nehmen, wo die ausgedehntesten und bequemsten Verbindungen mit dem Binnenlande dem Verkehr eröffnet sind, und die hoch ausgebildete industrielle Thätigkeit in unmittelbarer Nähe ihnen schon einen reichen Markt eröffnet.

Dieser alte Hafen wird vorzugsweise durch den Hafendamm an der nördlichen Seite gebildet, der in der Situations-Zeichnung angegeben ist. Derselbe schließt sich auf der westlichen Seite, wo früher ein Leuchthurm stand und jetzt ein Dorisches Portal zu Ehren Georg IV errichtet ist, an die Kay-Mauer an, während auf seinem östlichen Ende der Leuchthurm erbaut ist. Die ganze Länge dieses Hafendamms mißt nahe 1100 Fuß\*). Er

\*) Diese, wie die folgenden Angaben beziehen sich auf Engli-

besteht großentheils in schweren Blöcken eines festen Serpentinsteines, den man in der Nähe bricht. Fig. 1 auf Taf. 39 zeigt sein Profil.

Der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrig-Wasser in den gewöhnlichen Springfluthen wird zu 18 Fuß angegeben, und unter diesem niedrigen Wasserstande liegt der natürliche, großentheils nackte Felsboden in der Ausdehnung des Hafendamms 6 bis 15 Fuß tief. Auf der Hafenseite lehnt sich der Damm gegen eine Mauer aus Werkstücken, die sich 6 Fuß über das Hochwasser der gewöhnlichen Springfluthen erhebt, und, wie in England üblich, nach einem Kreis-Segmente profilirt ist. Diese Mauer ist im untern Theile mittelst der Taucherglocke ausgeführt, nachdem der unregelmäßige Felsboden darunter vorher geebnet war. An die Kay-Mauer schließt sich ein abgepflasterter Weg an, der im Ganzen 50 Fuß breit ist, und auf der nördlichen oder See-Seite von einer 7 Fuß hohen und 8 Fuß breiten Brustmauer begrenzt wird. Letztere soll das unmittelbare Ueberschlagen der Wellen während der Stürme verhindern, damit auch zu solcher Zeit den einkommenden Schiffen von hier aus die nöthige Hülfe geleistet werden kann. Man findet solche Mauern in England fast auf allen Hafendämmen, die einem starken Wellenschlage ausgesetzt sind. In diesem Falle erfüllt sie aber nach manchen Aussagen in den Vernehmungen ihren Zweck nicht vollständig, denn bei starken Nordwestwinden sollen die Wellen so hoch überschlagen, daß ein Betreten des Damms ganz unmöglich wird. Diese Brustmauer zieht sich im Halbkreise um den Leuchthurm auf dem Kopfe des Hafendamms herum. Der Kopf ist etwas verbreitet, und lehnt sich an der äußern Seite gleichfalls an eine Mauer, wogegen der übrige Theil des Hafendamms an der See-Seite nur durch eine flache Böschung aus Bruchsteinen begrenzt wird, die mit fünffacher Anlage von dem natürlichen Felsboden bis zur Oberkante der Brustmauer ansteigt. Diese Böschung soll früher ziemlich regelmäßig bis zum kleinsten Wasser abgepflastert gewesen sein, was jedoch jetzt nicht mehr daran bemerkt werden kann.

Der Leuchthurm ist aus Werkstücken erbaut. Die elf mit Reverbären versehenen Lampen in seiner Laterne befinden sich in zwei Reihen etwa 48 Fuß hoch über dem Hochwasser, und sind in ihrer mittlern Richtung nordwärts gekehrt.

Dem nördlichen Hafendamme gegenüber tritt von dem Felsen-Ufer an der südlichen Seite ein zweiter ähnlicher Damm entgegen, der den Hafen abschließt, und zugleich Anlege-Plätze für diejenigen Dampfschiffe bildet, die nicht gerade im Gebrauche sind. Beide Dämme sind auf den innern Seiten und zwar ohnfern der Köpfe noch mit etwa 50 Fuß breiten Vorsprüngen (spurs oder

sches Maafs, das etwas kleiner als Rheinländisches ist. 35 Fuß Englisch sind 34 Fuß Rheinländisch.

Sporen) versehen, die theils den dahinter liegenden Schiffen etwas mehr Schutz geben, theils aber auch bei ruhiger Witterung besonders bequeme Anlege-Plätze bilden. Der ältere Rennie hat solche mehrfach ausgeführt, doch ist man bei neueren Hafen-Anlagen hiervon wieder zurückgekommen, weil dieselben den Raum beengen und unter Umständen auch die Schifffahrt erschweren.

Die Mündung des Hafens ist 400 Fuß weit und bei kleinem Wasser 10 bis 12 Fuß tief. Außer dieser Hauptmündung gab es früher auf der nördlichen Seite des Hafens noch eine zweite, die westlich von Salt-Island in das Meer führte. Diese sollte gleichfalls für die Schifffahrt und besonders zum Ausbringen der Schiffe bei nördlichen Winden dienen. Sie war deshalb mit einer Drehbrücke von etwa 40 Fuß Oeffnung geschlossen; doch ist neben der letztern in neuerer Zeit die Eisenbahn auf einer festen Brücke darüber geführt, so daß diese Durchfahrt jetzt ganz gesperrt ist. Sie soll auch früher beinahe nie gebraucht worden sein.

Neben dem erwähnten südlichen Damme wurde bald nach der Anlage des Hafens ein trockenes Dock von 45 Fuß Weite erbaut. Dasselbe genügte indessen nicht für die in neuester Zeit benutzten großen Dampfschiffe, woher man es umgebaut, und ihm die Länge von 300 Fuß und die Breite von 70 Fuß gegeben hat. Seine Sohle liegt 2 Fuß über den niedrigsten Ebben und seine 65 Fuß weite Oeffnung wird durch ein eisernes Ponton geschlossen, welches, sobald die Oeffnung frei werden soll, in den kleinen Hafen an der westlichen Seite des Docks geschoben wird. Dieser Pontonhafen ist auf Blatt 38 gleichfalls angedeutet.

Die oben erwähnte Bucht, die sich an den Hafen anschließt, ist an der nördlichen und westlichen Seite vollständig mit Kay-Mauern versehen, auch sind solche stellenweise auf der östlichen Seite vorhanden. Eine höhere Insel, der Drehbrücke gegenüber, ist noch durch einen Steindamm mit dem Ufer verbunden, wodurch ein kleiner Binnenhafen gebildet wird, in welchem Fischerböte sicher liegen können, die jedoch nur während des höheren Wasserstandes schwimmen, und bei jeder Ebbe auf dem Grunde aufstehn. Die Eisenbahn, die, wie erwähnt, bis auf den nördlichen Hafendamm und zwar nahe an den Leuchthurm geführt ist, wurde, da es wegen der Nähe der Häuser stellenweise an Raum gebrach, durch das Bassin hindurch gelegt, und zwar ist dieses auf stark verstreuten hölzernen Rüstungen geschehn.

Eine eigenthümliche Vorsichts-Maafsregel war bei diesem Hafen noch nothwendig. Auf dem Felsengrunde, der nur stellenweise mit Thon bedeckt ist, fassen nämlich die Anker zuweilen nicht hinreichend sicher, und da die Sohle auch nach der Mündung des Hafens sich senkt, so tritt bei starkem Ostwinde, besonders wenn der Ebbe-Strom ausgeht, die Gefahr ein, daß die vor Anker liegenden Schiffe heraustreiben. Um sie alsdann noch zurückzuhalten, so liegt quer vor der Mündung

eine starke Kette, die an zwei einarmige Anker befestigt ist. Sie ruht auf dem Grunde, hindert also nicht den Uebergang der Schiffe; aber wenn die Schiffs-Anker schleppen, so fassen sie jedenfalls die Kette, und werden durch sie an dem weitem Nachgeben verhindert. Wenn daher auch die Schiffe aus dem Hafen heraustreiben, so bleiben sie doch wenigstens in der Mündung desselben liegen und sind nicht der Gefahr ausgesetzt, durch den Ebbe-Strom weit in die See geführt zu werden. Andererseits hatte diese Kette auch den Zweck, die beim Sturme einfahrenden Segelschiffe schnell zum Stillstande zu bringen, und zu verhindern, daß sie nicht etwa zu weit in den Hafen laufen, wo sie, wenn nicht gerade Hochwasser ist, sogleich auf den Felsboden treiben würden. Ehe das Schiff die Mündung erreicht, läßt es daher einen leichten Anker fallen, und indem dieser die Kette faßt, so kann man durch vorsichtiges Feiern oder mäßiges Zurückhalten des Ankertaues dem Schiffe seine Geschwindigkeit nehmen.

Als man vor einigen Jahren zur Sicherung des Verkehrs mit Irland größere Schiffe mit kräftigeren Maschinen einfuhrte, so mußte auch zugleich dafür gesorgt werden, daß dieselben bei allen Wasserständen anlegen konnten, ohne den Grund zu berühren. Neben dem nördlichen Hafendamme war dieses nicht der Fall, und eine Vertiefung durch Abbrechen des Felsbodens erschien hier auch nicht zulässig, weil alsdann die Mauer daneben gefährdet worden wäre. Man baute daher in den Jahren 1847 und 1848 eine hölzerne Lade-Brücke im Anschluß an den nördlichen Hafendamm. An der südlichen Seite derselben finden selbst beim kleinsten Wasserstande die etwa 10 Fuß tief gehenden großen Dampfschiffe noch hinreichende Tiefe, und wenn dieselbe durch Verschlammung nach und nach verschwindet, so stellt man sie durch Baggern wieder her. Diese Lade-Brücke liegt eben so hoch wie der Hafendamm, sie ist aber etwa 12 Fuß tiefer noch mit einem zweiten Flur aus starken Bohlen versehen, und zu diesem führt eine Treppe hinab, die von den Passagieren benutzt wird, wenn bei niedrigem Wasser das Dampfboot ankommt, oder abgeht. Bei höherem Wasser legen die Böte an den massiven Hafendamm an, in welchem gleichfalls eine Treppe angebracht ist, die auch gegenwärtig noch bei mittlerem Wasserstande benutzt wird.

Es ergiebt sich aus dieser Beschreibung, daß der alte Hafen zwar für den gewöhnlichen Verkehr genügt, auch mit den Anstalten zum Ausbessern der Packet-schiffe nothdürftig versehen ist; daß er jedoch, wenn zufällig eine starke Passage eintritt, selbst für diesen Zweck die erforderliche Räumlichkeit und namentlich die nöthigen Anlege-Plätze nicht bietet. Außerdem wird er besonders bei nordwestlichen Winden von starkem Wellenschlage getroffen. Als Sicherheits-Hafen und zur Stationirung von Kriegsschiffen ist er wegen der mangelnden Tiefe und zu geringen Ausdehnung, so wie auch

wegen der gefährlichen Einfahrt für Segelschiffe bei westlichen Stürmen wenig geeignet. Der ältere Rennie hatte schon bei der ersten Anlage eine weitere Ausdehnung des Hafens in Aussicht genommen, und zwar nicht nur durch die Anlage eines geräumigen Docks in dem anschließenden Busen; sondern er beabsichtigte auch den Vorhafen zu vergrößern, indem der nördliche Hafendamm etwa um 1000 Fuß verlängert, und der südliche Hafendamm in gleicher Entfernung, wo sich bereits ein Felsriff befindet, durch einen zweiten ersetzt werden sollte.

Auf dieses Projekt, welches selbst für kleine Schiffe keinen brauchbaren Sicherheits-Hafen dargestellt haben würde, und noch weniger den Anforderungen der großen Schifffahrt entsprach, ist man in neuerer Zeit nicht wieder zurückgekommen. Im Anfange des Jahres 1844 wurde dagegen der Ingenieur J. M. Rendel von der Admiralität beauftragt, eine Hafenstelle als Endpunkt der Chester-Holyhead-Eisenbahn auszusuchen und den Entwurf einer großartigen und allen Zwecken entsprechenden Hafen-Anlage zu bearbeiten. Der Entwurf, den er nach zwei Jahren einreichte, ist sehr genau derselbe, der auf der Situations-Zeichnung dargestellt ist, und der gegenwärtig ausgeführt wird. Rendel ließ den alten Hafen ganz unberührt, weil er die nöthige Erweiterung und sonstige Einrichtung desselben für zu kostbar hielt, er es andererseits aber auch als großen Vorzug betrachtete, daß der gegenwärtige Schiffsverkehr während der Ausführung des Baues gar nicht gestört würde. Andere Ingenieure und namentlich J. Walker waren anderer Ansicht. Letzterer hielt es für angemessener, den bestehenden Hafen zu vergrößern und mit den nöthigen Abänderungen zu versehen; es scheint, daß die von ihm beabsichtigte Vergrößerung in der Richtung nach Norden erfolgen sollte, doch ist das Nähere hierüber mir nicht bekannt geworden. Rendel erwähnt nur, daß eine sehr große Anzahl von Projekten für den neuen Hafen bei der Admiralität eingereicht wurde, deren Beurtheilung ihm übertragen sei, die er jedoch sämmtlich für weniger zweckmäßig, als sein eignes, halte, woher er letzteres allein empfehlen könne. Dieses Projekt ist folgendes.

Etwa eine Englische Meile westwärts vom alten Hafen tritt ein Felsriff in die See, Soldiers Point genannt. Von hier soll der Pier oder Hafendamm ausgehn, der gegen westliche und nördliche Winde den Hafen schützt. Seine Richtung ist anfangs beinahe nördlich, und alsdann beinahe östlich. Die ganze Länge beträgt 5060 Fuß Englisch oder 410 Ruthen Rheinländisch. Die Tiefe beim kleinsten Wasser mißt in der Linie dieses Dammes größtentheils über 40 Fuß und am Kopfe 48 Fuß. Bis zum kleinsten Wasserstande soll der Damm durch eine Schüttung von großen Steinblöcken dargestellt werden, die man in der Nähe brechen, und ohne Umladung auf Eisenbahnen anfahren kann. Ueber dem kleinsten Wasser soll dagegen der Damm zwischen Mauern durch auf-

gepackte Steine dargestellt, und auf der See-Seite mit einer Brustmauer geschützt werden. Auf das Anlegen von Schiffen an diesen Theil der Hafen-Umschließung wird nicht Rücksicht genommen, obwohl solches bei Hochwasser allerdings erfolgen kann. Der Kopf, der mit einem Leuchthurme versehen wird, lehnt sich an eine Mauer, die bis 30 Fuß unter den kleinsten Wasserstand hinabreicht, so daß selbst die größten Linienschiffe unmittelbar daran vorbeifahren können.

Die Mündung des Hafens ist ostwärts gekehrt; ihre Weite soll 900 Fuß betragen, doch hoffte Rendel, daß schon während der Ausführung dieses Dammes sich vielfache Gelegenheit bieten werde, durch Versuche zu prüfen, ob die Weite der Einfahrt etwas ermäßigt werden darf.

Auf der südlichen Seite der Mündung soll ein zweiter Leuchthurm errichtet, und hier sowohl wie auf dem anschließenden Hafendamme, der nach Salt-Island führt, die nöthigen Fortifikationswerke erbaut werden. Dieser östliche Hafendamm bleibt vollständig der Regierung vorbehalten, die daselbst ein Dock-Yard oder Arsenal zum Ausrüsten der Schiffe einrichten wird, auch muß der Damm sich hafenswärts gegen eine Mauer lehnen, die so tief hinabreicht, daß die größten Schiffe bei allen Wasserständen daran anlegen können.

Um die hier liegenden Schiffe gegen die einlaufenden Wellen einigermaßen zu sichern, wird am Kopfe des östlichen Dammes ein einwärts gerichteter Flügel ausgeführt, doch würde der heftige Wellenschlag noch nachtheilig werden, der bei westlichen Winden in dem weit ausgedehnten Hafen sich bildet. Theils zur Verhinderung dieser Gefahr, und theils um die nöthigen Anlegeplätze für den Verkehr zu gewinnen, ist endlich noch ein dritter Damm oder Pier projektirt, der, wie die Situations-Zeichnung angiebt, vom südlichen Ufer aus in das Hafenbassin tritt, und auf seiner östlichen Seite noch einen geräumigen Binnenhafen bildet. Um letzteren vollständiger vor dem Wellenschlage zu sichern, beabsichtigte Rendel ursprünglich, von dem Ende dieses mittleren Piers noch einen Flügel in östlicher Richtung etwa 500 Fuß weit herauszuführen, doch ging er hiervon ab, weil er sich überzeugte, daß dadurch das Einlaufen der größten Dampfschiffe bei westlichen Stürmen in jenen Hafen sehr erschwert, oder vielleicht ganz unmöglich werden würde.

Der erwähnte Pier, der den eigentlichen Sicherheits-Hafen vom Packet-Hafen trennt, soll an der östlichen Seite mit einem Eisenbahnstrange versehen sein, und daneben werden die Dampfboote anlegen, welche die Verbindung mit Irland darstellen. Die westliche Seite desselben Piers bildet dagegen die öffentliche Anlege-Stelle für die Segelschiffe, soweit sie zur Handels-Marine gehören. Die in der Figur angegebenen punktirten Uferlinien zu beiden Seiten dieses Piers bezeichnen die Kai-Mauern und Treppen, die man erbauen kann, um theils der Eisen-

bahn-Gesellschaft, theils dem Publikum noch ausgedehntere Anlage-Plätze zu eröffnen. Abgesehen von diesen letzterwähnten Kay-Mauern, den Leuchthürmen u. dgl. berechnete Rendel die Kosten der Hafen-Anlage auf 630000 Liv. Strl., doch ist in dieser Summe der Bau des dritten oder des innern Piers nicht mit eingeschlossen, dessen Ausführung der Chester-Holyhead Eisenbahn-Gesellschaft überlassen bleiben soll, und der noch 200000 Liv. Strl. kosten wird.

Es ist nicht in Abrede zu stellen, daß das ganze Projekt den Anforderungen des verschiedenartigen Schiffahrts-Verkehrs, der hier in Betracht kommt, in hohem Grade entspricht, und mit großer Genialität und Berücksichtigung noch weiterer Vervollkommnungen aufgestellt ist, die vielleicht später bei gesteigertem Verkehr sich nöthig zeigen möchten. Die lokalen Verhältnisse, so wie die neuern Methoden der Ausführung, sind auch so zweckmäÙig benutzt, daß die Kosten der Anlage vergleichungsweise zu deren Ausdehnung auffallend niedrig erscheinen, und sogar von vielen Seiten als zu niedrig bezeichnet wurden. Der ganze Flächenraum des durch diese Dämme umschlossenen neuen Hafens mißt zur Zeit des kleinsten Wasserstandes 316 Acres, oder nach unserem Maasse 501 Morgen. Die Hälfte dieses Raumes hält bei den niedrigsten Ebben noch einen Wasserstand von 30 Fuß Tiefe oder mehr. Der eigentliche Sicherheits-Hafen, der bei Weitem den größten Theil des Raumes einnimmt, ist von dem Hafen für die Packetschiffe und Kriegsschiffe vollständig getrennt, nur die Mündung ist beiden gemeinschaftlich. Aber auch im letzten Hafen trennt sich wieder die Schiffahrt, welche die Regierung selbst ausführt, von derjenigen der Eisenbahn-Gesellschaft. Zu den ersteren gehören die Kriegsschiffe und die Packetböte, die als Postschiffe die Hauptverbindung mit Irland darstellen. Letztere legen bei ihrer Ankunft und vor dem Abgange an den mittlern Pier an, damit die Reisenden, die in Eisenbahnzügen weiter gehn, oder auf solchen ankommen, unmittelbar übertreten können. In der Zwischenzeit liegen die Postschiffe am östlichen Pier, dessen Zugang, wie in allen Dock-Yards, dem Publikum nicht gestattet ist. Für die Güter- und namentlich Vieh-Transporte kann die Eisenbahn-Gesellschaft ihre eigenen Dampfböte benutzen und zum Beladen und Losen derselben, so wie auch zu Reparaturen und Ausrüstungen an der östlichen Seite des mittlern Piers oder dem anstößenden Ufer die nöthigen Einrichtungen treffen. In ihrem eigenen Interesse wird es liegen, die Eisenbahn noch bei diesem Pier vorbei an das südliche Ufer des Sicherheits-Hafens zu führen, damit die Ladungen und sonstigen Bedürfnisse für die hier liegenden Schiffe bequem beigefahren werden können.

Ohnerachtet dieser großen Vorzüge erfuhr das Project doch die heftigsten Angriffe: Schiffsrheeder, Agenten der Versicherungs-Gesellschaften, Lootsen, Schiffsführer, sowohl von der Handels- als der Kriegsmarine,

und selbst sehr namhafte Ingenieure tadelten es lebhaft in jeder Beziehung, und stellten es zum Theil sogar als ganz verfehlt dar, während zugleich, wie bereits erwähnt, eine große Anzahl anderer Projekte aufgestellt wurde. Die Admiralität ernannte unter dem 6. April 1847 eine Commission, bestehend aus drei Capitainen der Marine: Vidal, Shepherd und Collinson, zur genauen Prüfung dieses Projectes, und der dagegen erhobenen Einwendungen, so wie auch zur Kenntnißnahme von den andern Projecten, und zur Anstellung der etwa noch nöthigen Local-Untersuchungen. Ueber das Resultat dieser Prüfungen und Untersuchungen, namentlich in Betreff einiger besonders bezeichneten Punkte sollte Bericht erstattet werden.

Die Commission vernahm hierauf zunächst den Ingenieur Rendel, und ließ durch ihn sein Projekt erklären und begründen. Hierauf hörte und befragte sie alle Personen, von denen es bekannt geworden war, daß sie sich gegen das Projekt ausgesprochen hatten. Diese sämtlichen Verhandlungen, die in den Zeitraum vom 15. bis 29. April desselben Jahres fielen, so wie jede Frage und Antwort, wurden stenographisch niedergeschrieben und in dem Berichte, der eine Anlage zu den Parlaments-Verhandlungen bildet, wörtlich abgedruckt.

Obwohl diese stenographischen Berichte oft Wiederholungen und manche Ansichten und Mittheilungen enthalten, welche die Veröffentlichung gewiß nicht verdienen, so findet man darin andererseits viele wichtige Thatsachen und treffende Bemerkungen, woher sie meist sehr lehrreich und interessant sind. Für die richtige Darstellung des Sachverhältnisses sind diese Publicationen von der äußersten Wichtigkeit, weil sie jedem Leser die Gelegenheit bieten, über die Sachkenntniß und den innern Werth jeder einzelnen Vernehmung sich selbst ein Urtheil zu bilden. Ein anderer eben so wesentlicher Nutzen dieser stenographischen Mittheilungen beruht darin, daß die verschiedenen Ansichten ihre volle Schärfe und Bestimmtheit behalten. Sie werden nicht, wie in sonstigen Verhandlungen oft geschieht, einander genähert und wohl zu einem Mittelwege vereinigt, in den ein Jeder nach ermüdendem Hin- und Herreden sich endlich fügt, ohne dadurch befriedigt zu werden. Solche unnatürliche Verbindungen verschiedener Ansichten sind für die Technik höchst gefährlich: der eine Weg kann gut sein und der andere gleichfalls, während die theilweise Benutzung beider höchst bedenklich und oft sogar unmöglich ist.

In England wird in dieser Beziehung immer große Vorsicht angewendet: das vorgelegte Projekt wird entweder ganz verworfen oder ganz angenommen, und im letzten Fall ist der Bau-Meister, der es aufgestellt hat, bei der Ausführung um so mehr verpflichtet, für das Gelingen zu sorgen, als alle Verantwortlichkeit und aller Ruhm ihm allein trifft.

Nachdem diese Vernehmungen in London abgehal-

ten waren, reiste die Commission nach Holyhead, um einige zweifelhafte Punkte daselbst aufzuklären. Die Untersuchungen und Versuche, die sie hier anstellte und veranlasste, wurden wieder in aller Ausführlichkeit beschrieben und später bekannt gemacht. Das Resultat der Schlußberathungen war aber, daß die Commission im Berichte vom 22. Mai 1847 sich unbedingt für das Project von Rendel aussprach. Sie hatte in der That dabei nur ein Bedenken, daß nämlich die Kosten um 50000 Liv. Strl., also etwa um 8 Procent, die Anschlags-summe überschreiten dürften. Die Admiralität erklärte sich demnächst gleichfalls für das Project, und das Parlament bewilligte 700000 Liv. Strl.

Die Einwendungen, welche gegen das Project erhoben wurden, waren sehr verschiedenartig, und in einer Beziehung widersprachen sie sich sogar: einige Schiffsrheeder machten nämlich Rendel den Vorwurf, er habe nur das Interesse der Eisenbahn-Gesellschaft vor Augen gehabt, und für den öffentlichen Verkehr gar nicht gesorgt, indem letzterem nur eine Seite des mittleren Piers angewiesen sei, und noch dazu diejenige, welche bei westlichen Winden von starkem Wellenschlage getroffen würde, an welcher also großentheils kein Schiff liegen könne. Die Vertreter der Eisenbahn-Gesellschaft beschwerten sich dagegen, daß sie diese Seite des Piers an das Publikum abtreten sollten, und ihnen sogar zugemuthet werde, die Kosten der Anlege-Plätze für andere Schiffe aus ihren Mitteln zu bestreiten. Es ist bereits erwähnt worden, daß zu beiden Seiten jenes mittleren Piers durch angemessene Vertiefung und durch Erbauung von Kay-Mauern an dem Ufer noch ausgedehnte Werfte eingerichtet werden können, wodurch in beiden Beziehungen dem Bedürfnisse, sobald dieses sich herausstellen sollte, entsprochen werden kann.

Viel wichtiger sind diejenigen Einwendungen, die in das Gebiet der Technik fallen. Die Erörterung derselben wird zur Erklärung und zur richtigen Beurtheilung des ganzen Projectes wesentlich beitragen. Ich mache den Anfang mit der mehrfach und namentlich von den Ingenieuren aufgestellten Behauptung, daß die Kosten viel zu niedrig veranschlagt wären. Wiederholentlich wurde angegeben, daß der Bau wenigstens 1400000 Liv. Strl. kosten werde.

Dieser Ansicht lag zum Theil ein Mißverständniß zum Grunde, welches durch die Ansicht der auf Blatt 39 in gleichem Maafsstabe gezeichneten Profile verschiedener Hafendämme und Wellenbrecher sich sehr leicht aufklärt. Man verglich nämlich den beabsichtigten Hafendamm, dessen Querschnitt Fig. 4. zeigt, theils mit dem nördlichen Damm des alten Hafens von Holyhead, Fig. 1, und theils mit dem Wellenbrecher bei Plymouth, Fig. 2, indem man die ganzen Höhen dieser Werke in Betracht zog. Die Profile zeigen aber, daß jene Dämme vergleichungsweise eine weit größere Steinmasse enthalten, als der nördliche Damm des neuen Hafens, und noch

weniger dürfen sie mit dem östlichen Hafendamm in Vergleich gestellt werden, bei dem die innere Mauer, um das Anlegen größerer Schiffe möglich zu machen, bis zum gewachsenen Felsboden, und durchschnittlich 24 Fuß unter das niedrige Wasser zur Zeit der Aequinoctial-Springfluthen hinabreicht. Außerdem machte Rendel auf den wesentlichen Unterschied in Betreff der Kosten für die Steinschüttungen aufmerksam, in sofern er die Steine gar nicht in Schiffe verladen, und nicht, wie bei Plymouth geschehn, zu Wasser beifahren, sondern sie in den nahe belegenen Brüchen sogleich auf die Bahnen heben und von diesen unmittelbar verstürzen wollte. Er erwähnte ferner, daß bei den großen Fortschritten der Technik in neuerer Zeit die früheren Preise nicht mehr zum Maafsstabe dienen könnten, und endlich deutete er an, daß die Unternehmer, die für den Wellenbrecher bei Plymouth die Steine geliefert hätten, reiche Leute geworden wären, woher man annehmen könne, daß denselben schon nach damaligen Verhältnissen mehr gezahlt sei, als eigentlich nöthig gewesen wäre.

Ob die in großer Höhe dem Wellenschlage ausgesetzte senkrechte Mauer sich halten werde, wurde gleichfalls in Zweifel gestellt. Ich behalte mir vor, bei Beschreibung der Bauten vor Dover, wo diese Frage von weit größerer Bedeutung war, dieselbe ausführlich zu erörtern. Hier mögen nur einige Thatfachen mitgetheilt werden, welche sich theils aus Rendels Angaben, theils aber auch aus den sonstigen Vernehmungen ergeben.

Der Wellenbrecher vor der Rheede von Cherbourg, Fig. 3, wurde schon im Anfange dieses Jahrhunderts bis über die gewöhnlichen Ebben aufgeführt, aber ohnerachtet der flachen Böschung an der See-Seite, wurde er dennoch bei jedem starken Sturme beschädigt. Wenn Cachin auch meinte, der Wellenschlag habe bereits dasjenige Profil dargestellt, welches den nöthigen Widerstand leisten könne, so bestätigte die Erfahrung dieses doch keineswegs. Der heftige Seegang stellte an diesem Damm überhaupt gar keine flache Böschung dar; er warf vielmehr die Steinblöcke von der äußern Seite, in gleicher Weise, wie eine Düne am Meeres-Ufer, oder wie eine Sandbank im Strome fortschreitet, jedesmal über die Krone nach der, der Rheede zugekehrten Böschung. Alle Mittel, die man zur Verbindung der Steinblöcke unter sich anwandte, zeigten sich fruchtlos, und schon der frühere Hafen-Ingenieur Fourque Duparc meinte, es gäbe kein Mittel zur Sicherung des Dammes, als die Aufstellung einer senkrechten Mauer. Unter seinem Nachfolger, dem Ingenieur Reibell, ist eine solche ausgeführt, und wenn auch nicht alle Bewegungen der Steine, so haben doch die starken Beschädigungen seitdem aufgehört.

Man könnte meinen, die flache Böschung habe sich deshalb nicht gehalten, weil sie nicht über das höchste Wasser heraufgeführt sei. Dieses ist indessen bei dem

Wellenbrecher von Plymouth geschahn, wie Fig. 2 zeigt, ohne daß der Erfolg ein anderer gewesen wäre. Man wollte demselben auf der See-Seite eine Böschung mit fünffacher Anlage geben. Indem die Darstellung derselben aber zu schwierig war, so begnügte man sich, wie die Figur zeigt, das hierzu erforderliche Steinquantum über dem niedrigen Wasserstande aufzuschütten, und hoffte, die See werde mit der Zeit das Banket angreifen und die Böschung ausgleichen. Dieses ist aber nicht geschahn, die Steine werden allerdings bewegt, aber sie fallen nicht herab, sondern werden bei starkem Seegange über die Krone geschleudert. Selbst die mächtigen Steinblöcke im oberen Theile der Dossirung und in der Krone, die man gut schließend versetzt, zum Theil sogar verklammert und in den Fugen mit Cement verstrichen hat, werden bei starken Stürmen herausgerissen und auf die innere Böschung geworfen.

Dieselben Erfahrungen hat man auch an den Hafendämmen von Kingstown bei Dublin gemacht; so lange sie nur mit flachen Böschungen versehen waren, wurden diese bei heftigem Seegange immer beschädigt. Seitdem man jedoch senkrechte Mauern auf ihre Kronen gestellt hat, haben die Beschädigungen aufgehört.

Nach diesen Erfahrungen darf man allerdings erwarten, daß der Hafendamm, wie er bei Holyhead ausgeführt wird, obwohl er bei gleicher Höhe einen viel geringeren Querschnitt erhält, als der Wellenbrecher bei Plymouth, dennoch an Widerstands-Fähigkeit diesem nicht nachstehn wird.

Die Art der Ausführung bedarf mancher Erläuterungen, so wie auch die Mittheilung der Anschlags-Preise für die wichtigeren Theile des Baues von Interesse sein wird.

Das Material zur Steinschüttung sollte von dem Holyhead-Berge entnommen werden, der nicht weit vom neuen Hafen zu der bedeutenden Höhe von etwa 1000 Fuß ansteigt, und an der westlichen Küste von Anglesea steil abfällt. Ob dieses Gestein zu solcher Schüttung brauchbar ist, war eine andere Frage, auf welche später zurückgekommen werden soll. Die Situation bot ohne Zweifel eine sehr günstige Gelegenheit, um Steinbrüche in großer Ausdehnung zu eröffnen, und das gelöste Material sogleich auf Eisenbahn-Wagen zu verladen, und in denselben von leichten hölzernen Rüstungen aus, in der Richtung der beiden Hafendämme zu verstürzen. Dabei entstand die Frage, ob diese Rüstungen bei ihrer großen Höhe hinreichende Festigkeiten haben würden, um theils den Erschütterungen beim Passiren der Wagen, und theils dem Wellenschlage zu widerstehn. Eine Erfahrung, die Rendel bei Ausführung einer Steinschüttung in der Mill-Bay ohnfern Plymouth gemacht hatte, ließ ihn an dem Gelingen nicht zweifeln. Die hohen und schlanken Pfähle hatten nämlich, ohnerachtet die Wassertiefe eben so groß wie hier, und der Wellenschlag sehr heftig war, demselben ohne alle Beschädi-

gung widerstanden, und sogar keinen wahrnehmbaren Angriff erfahren. Das Wasser undulirte neben ihnen auf und ab, ohne einen gefährlichen Stofs gegen sie auszuüben. Anders verhielt es sich mit den horizontalen, oder stark geneigten Streben, die allerdings von den Wellen getroffen und zerbrochen wurden.

Nach diesen Erfahrungen beabsichtigte Rendel die sämtlichen Pfähle der einzelnen Joche beinahe senkrecht zu stellen und die nöthigen Verstrebungen nur durch Eisenstangen zu bewirken, die Holme und Längenbalken dagegen so hoch zu legen, daß sie von den Wellen gar nicht, oder doch nur wenig getroffen würden. Seine Absicht ging ursprünglich dahin, die Rüstungen sogleich in der ganzen Ausdehnung des nördlichen Dammes zu erbauen, und die Schüttung in der größten Tiefe zu beginnen, und in ganz horizontalen Lagen darzustellen.

Dieses ist, wie später erwähnt werden wird, nicht vollständig geschahn, dagegen findet die Verstärkung der Steine auch keineswegs nur vor dem Kopfe des Dammes statt, wie sonst wohl zu geschahn pflegt, und wie z. B. noch im Jahre 1852 bei Erbauung des Hafens neben Granton Pier verfahren wurde. Diese letztere Methode gewährt zwar den großen Vortheil, daß man die freistehenden Rüstungen ganz entbehrt; dabei tritt aber der Nachtheil ein, daß theils die Arbeit sehr langsam von Statten geht, weil man die Steinwagen nur einzeln an den Kopf bringen kann, und nachdem sie entleert sind, sie wieder zurückschieben muß, bevor die folgenden ausgestürzt werden können. Demnächst aber sind hierbei auch sehr vielfältige Unterbrechungen wegen des oft nöthigen Verlegens der Schienen unvermeidlich, indem die Bahn nicht nur verlängert, sondern nach und nach auch erhöht werden muß. Außerdem ist das Verstürzen über den Kopf des Dammes auch insofern nicht zweckmäßig, als die Steine alsdann nicht mit Heftigkeit herabfallen, und nicht durch den starken Stofs sich einigermaßen ein Lager bilden, vielmehr beim Rollen schon bei dem geringsten Widerstande, den sie finden, aufgehalten werden und sonach weit größere Zwischenräume offen lassen. Dazu kommt aber noch, daß sie von den folgenden Schüttungen auch sogleich überdeckt werden, und der Wellenschlag, der eine solche Steinmasse trifft, nur wenig Wirkung darauf ausüben, und eine dichtere Ablagerung nicht veranlassen kann, während der Mangel derselben bei späterer starker Belastung oder bei besonders heftiger Erschütterung noch den ganzen Bau gefährdet. Rendel beabsichtigte die Rüstung 10—12 Fuß über den höchsten Wasserstand zu legen, und indem in ihrer ganzen Ausdehnung bald hier und bald dort, und zwar in möglichst horizontalen Schichten die Steine verstürzt werden sollten, so war allerdings zu erwarten, daß sie sämtlich mit großer Gewalt aufschlagen und in der nächsten Zeit die Wellen noch diejenigen Steine, die nicht fest gebettet wären, so lange verschieben würden, bis sie ein sicheres Lager gefunden hätten. Man durfte

auch voraussetzen, daß die kleineren Steine durch den Wellenschlag in die offenen Zwischenräume hineintreiben müßten.

Nachdem der Bau in dieser Weise bis über das höchste Wasser geführt, und mehrere Jahre hindurch dem Wellenschlage ausgesetzt geblieben wäre, sollte der obere, durch Mauern eingefasste Theil dargestellt werden. Die flache Böschung mit fünffacher Anlage, die man dem Damme auf der See-Seite geben wollte, bildet sich, wie erwähnt, niemals von selbst. Die Steinschüttung nimmt nur etwa die ein- und einhalbfache, oder höchstens die zweifache Anlage an, woher das Material, das den Fuß der Böschung bilden soll, bei der ersten Schüttung, wenn es auch in viel größerer Höhe aufgebracht wird, sich dennoch nicht weit genug verbreitet. Vor der Erbauung der Mauern sollten daher die Steine nach der See-Seite geschafft werden, indem man streckenweise den Damme wieder bis zum niedrigsten Wasserstande abtrug.

Der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser zur Zeit der gewöhnlichen Springfluthen beträgt sowohl nach den mir dort gemachten Mittheilungen, als auch nach den Aussagen bei den Vernehmungen 22 Fuß; die Angabe von Rennie in Betreff des alten Hafens von Holyhead (Fig. 1.) scheint daher nicht richtig zu sein. Die Aequinoctial-Springfluthen stellen dagegen einen Wasserwechsel von 26 Fuß dar, und dieser ist in dem Projekte des neuen Hafens berücksichtigt. Die Mauer auf der See-Seite reicht bis zu diesem niedrigen Wasserstande herab, auf der Hafenseite wird sie dagegen 6 Fuß höher fundirt; doch sollen unter der letztern, so wie auch zwischen den beiden Mauern recht lagerhafte Steine aus der frühern Schüttung möglichst sorgfältig und zwar trocken verpackt werden. Beide Mauern werden aus Werksteinen ausgeführt, und dabei sind auswärts, d. h. eben so wohl an der See-Seite, wie an der Hafenseite, die sehr festen Kalksteine zu verwenden, welche ohnfern Beaumarais auf der Insel Anglesea brechen. Dieser Stein ist bereits bei Birkenhead benutzt worden, und hat sich daselbst als dauerhaft gezeigt. Die Hintermauerung besteht dagegen aus Schiefer, der bei Holyhead bricht, und zum Theil aus weichem Sandsteine aus der Umgegend von Liverpool; doch werden dazwischen kräftige Binder aus jenen Kalksteinen von Beaumarais verwendet werden.

Alle diese Arbeiten sind ohne Taucherglocke auszuführen, da auch bei den höheren gewöhnlichen Ebben die massenhaften Werkstücke der untern Schichten noch einige Fuß tief im Wasser versetzt werden können. Dagegen ist die Anwendung der Taucherglocke bei den Mauern an den Hafenköpfen, und an der innern Seite des östlichen Hafendamms, so wie an beiden Seiten des mittleren Piers unvermeidlich, da diese bis auf 30 Fuß unter den niedrigsten Ebben, oder bis zum gewachsenen Felsboden hinabreichen sollen.

Die von Rendel ursprünglich angenommenen An-

schlagssätze habe ich nicht erfahren; dagegen machte eine Gesellschaft von Bau-Unternehmern unter der Firma: Williams, Aykroyd & Comp., während die Commission noch in Holyhead war, schon Anerbietungen zur Uebernahme des Baues, und zwar stellten deren Forderungen sich zum Theil sogar noch etwas billiger, als die Anschlagssätze, so daß eine Ersparung von etwa 20000 Liv. Sterl. dadurch bereits in Aussicht gestellt wurde. Die Admiralität ist hierauf eingegangen, und nachstehend sollen die wichtigsten dieser Preissätze, auf unser Maafs und Geld reducirt, angegeben werden.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, daß die Arbeiten nicht für gewisse Summen im Ganzen verdungen wurden, die Unternehmer also auch nicht verpflichtet sind, sie dafür fertig zu stellen; vielmehr erfolgt die Bezahlung nach Maafsgabe der wirklichen Leistungen, und eine scharfe Controle über diese ist vorgesehen. Die Regierung kann daher noch während des Baues alle beliebigen Aenderungen einführen, und was das Wichtigste ist, der Unternehmer hat nicht das Risiko für leicht denkbare Zufälligkeiten übernommen, vielmehr trifft der dadurch veranlaßte Schaden vorzugsweise die Regierung. Hierher würde etwa der Fall gehören, daß bei starken Stürmen die Rüstung zerbrochen und fortgetrieben würde, oder daß der Wellenschlag vielleicht den bereits aufgeschütteten Damme oder eine Mauer durchbräche. Man hat es allerdings getadelt, daß in dieser Beziehung die Regierung sich nicht sicher gestellt hat, aber ein solcher Vorwurf beruht auf einer ganz falschen Auffassung der wirklichen Verhältnisse. Für die Kassenverwaltung bietet es allerdings einige Bequemlichkeit, schon bei dem Beginne eines Baues die Kosten desselben genau zu kennen, aber dieser geringe Vortheil ist nur durch unverhältnißmäßig große Opfer zu erkaufen. Nach einem bekannten Satze der Wahrscheinlichkeits-Rechnung haben gleich große Verluste und Gewinne nur in dem Falle gleiche Wichtigkeit, wenn sie vergleichungsweise zu dem Vermögen dessen, den sie treffen, sehr klein sind. Wenn dagegen die gleich wahrscheinlichen Verluste und Gewinne schon einen namhaften Theil des ganzen Vermögens ausmachen, so hat der Verlust eine viel größere Bedeutung, als der eben so große Gewinn, und gleiche Wahrscheinlichkeiten für beide gleichen sich nicht mehr aus. Auf dieser Verschiedenheit des relativen Werthes, den dieselbe Geldsumme für denselben Capitalisten hat, je nachdem sie als Einnahme oder als Ausgabe in Rechnung gestellt wird, beruht der große Nutzen, oder wie La Place mit Recht sagt, der moralische Werth aller Versicherungs-Anstalten.

Wenn dagegen, wie oft empfohlen wird, der Staat, dessen Mittel vergleichungsweise gegen das Vermögen eines Unternehmers sehr groß sind, auf den letztern das Risiko überträgt, oder sich bei diesem versichert, so geschieht gerade das Entgegengesetzte von einer sonstigen Versicherung. Der Unternehmer muß alsdann die mög-

lichen Verluste mit demjenigen Werthe in Rechnung stellen, den sie für ihn haben; seine Forderung übersteigt daher in hohem Grade die wahrscheinlichen Kosten mit Einschluss des Gewinnes, den er sich berechnen würde, wenn er das Risiko nicht übernehme. Ein solches Verfahren vertheuert sonach sehr bedeutend jedes Unternehmen. Hierzu kommt aber noch, daß die Sicherheit gegen spätere Nachforderungen und Mehrkosten ganz illusorisch ist, sobald große Unfälle sich ereignen. Wenn nämlich zufälliger Weise wiederholentlich bedeutende Verluste eintreten, so kann der Unternehmer den eingegangenen Verpflichtungen nicht mehr nachkommen, weil seine Geldmittel erschöpft sind. Die Regierung wird alsdann zwar versuchen, den Unternehmer zur Erfüllung dieser Verpflichtungen anzuhalten, aber wenn dessen Vermögen bereits verloren ist, so muß der Staat die Mehrkosten selbst tragen. Gewöhnlich kommen indessen schon bei mäßigen Unfällen Billigkeitsgründe zur Geltung. Man vergißt, daß der Unternehmer in seinen Forderungen bereits die möglichen Verluste berücksichtigt hat, und erstattet ihm diese, wenn sie ohne sein Verschulden eingetreten sind. Die General-Entreprises stellen sich hier nach als ein höchst eigenthümliches und durchaus unregelmäßiges Spiel dar: der Staat zahlt nämlich einen unverhältnißmäßig hohen Einsatz, und überläßt alle, sogar die größten zufälligen Gewinne dem Unternehmer, trägt aber jedesmal die zufälligen größern Verluste.

Diese Rücksichten mögen Veranlassung gewesen sein, daß man im vorliegenden Falle von dem sonst in England üblichen Verfahren abwich, und nicht den ganzen Bau in Entreprise ausgab, vielmehr nur einzelne Arbeiten und Lieferungen, deren Kosten, weniger vom Zufalle bedingt, sich mit Sicherheit vorher bestimmen ließen. Jedenfalls kann diese Art der Ausführung eines solchen Baues nach den vorstehenden Erläuterungen nur als zweckmäßig erkannt werden; sie findet aber, wie die meisten Fragen aus dem Gebiete der Wahrscheinlichkeits-Rechnung, schon im unbefangenen Urtheile ihre Bestätigung, und gewiß würde von solchen General-Entreprises bei großen und von Zufälligkeiten abhängigen Bauten nie die Rede sein, wenn man nicht entweder gegen die Geschicklichkeit und Sorgsamkeit der angestellten Bau-Meister Mißtrauen hegte, oder aber wenn man, wie gewöhnlich, einen zu großen Werth darauf legt, schon vorher die Kosten eines Baues mit voller Schärfe bezeichnen zu können. Noch vortheilhafter als das hier gewählte Verfahren würde es freilich gewesen sein, wenn man die einzelnen Arbeiten, wie das Sprengen, das Aufladen der Steine und dergl. unmittelbar an die dabei beschäftigten Arbeiter in Accord gegeben hätte, wodurch der Unternehmer ganz umgangen und dessen Gewinn erspart wäre. Die eigenthümliche Organisation des Bauwesens in England, das größtentheils in das Gebiet der Privat-Industrie fällt, scheidet indessen nicht scharf den Ingenieur vom Unternehmer, und sonach sind Ausführungen auf Rechnung

und kleine Accorde daselbst nicht nur ganz ungewöhnlich, sondern auch schwer einzurichten. Der Regierung fehlt es an dem erforderlichen großen Aufsichts-Personale, welches die Unternehmer für sich ausgebildet haben.

Unter den verschiedenen Titeln im Anschlage ist besonders derjenige wichtig, der sich auf die Steinschüttung bezieht. Der zu diesem Zwecke zu verwendende Stein, von dem später noch bei Gelegenheit eines anderen Bedenkens ausführlicher die Rede sein muß, bricht in der Nähe des neuen Hafens. Rendel sagt, daß 13 Cubikfuß desselben in voller Masse 1 Ton wiegen, das Gewicht des Rheinländischen Cubikfußes beträgt also 182½ Pfund Preussisch. Diese 13 Cubikfuß füllen, nachdem sie gesprengt sind, bei der gewöhnlichen Art der Verstärkung einen Raum von 18 bis 19 Cubikfuß: beim senkrechten Herabstürzen aus großer Höhe, und nachdem der Wellenschlag die Masse etwas dichter abgelagert hat, sollen sie aber nur einen Raum von 17 Cubikfuß einnehmen. Für den Cubik-Yard (27 Cubikfuß Engl.) volle Steinmasse im Bruche gemessen, erhält der Lieferant 2 Shl. 6 Pence und 2 Shl. 9 Pence. Den ersteren Preis bei der Verwendung im nördlichen Hafendamme, und den letzten wegen des weiteren Transportes im östlichen Damme. Dafür werden die Steine gesprengt, aufgeladen, verfahren und verstürzt: die Anlage und Unterhaltung aller dazu nöthigen Einrichtungen mit Einschluss der Eisenbahnen, der Wagen und Locomotiven, so wie der Betrieb der letztern, ist hierin enthalten. Nach der Schüttung stellt sich also der Preis der Steine:

im nördlichen Damme die Schachtruthe auf 3 Thlr. 20 Sgr.

im östlichen Damme die Schachtruthe auf 4 Thlr. 8 Sgr.

Die Rüstung, auf welcher die Wagen in der Richtung der spätern Dämme fahren, und auf der die Verstärkung erfolgt, ist jedoch in jenem Accorde nicht eingeschlossen, wird vielmehr noch besonders nach dem Cubik-Inhalt des dabei verwendeten Holzes bezahlt: nämlich für Material und Arbeitslohn mit Einschluss alles Eisenwerks und sonstigen Zubehörs und Stellung aller dazu erforderlichen Geräthe der Cubikfuß Holz mit 1 Thlr. 5 Sgr.

Für das spätere Abräumen des obern Theiles der Schüttung und die Darstellung der vorgeschriebenen Böschungen, so wie für gehöriges Ausgleichen der Schüttung unter den Mauern wird für die Schachtruthe der bewegten Steinmasse noch 2 Thlr. 7 Sgr. zugesetzt.

Die Mauer aus Kalksteinen an der See-Seite, wozu die Steine sauber zu bearbeiten und sorgfältig zu versetzen sind, wird für Material und Arbeitslohn bezahlt, der Cubikfuß mit 19 Sgr.

Die Sandsteinmauer an der Hafenseite in gleicher Weise ausgeführt, der Cubikfuß mit 16 Sgr.

Die Hintermauerung beider Mauern mit ausgesuchten lagerhaften Schiefersteinen, in regelmäßigen Schichten, dicht gepackt und mit gut geschlossenen Fugen in



Mörtel aufzuführen, wird bezahlt mit 19 Thlr. 5 Sgr. für die Schachtrüthe.

Die Sandsteinbinder in dieser Hintermauerung, von denen jeder wenigstens 16 Cubikfuß halten soll, werden noch besonders berechnet mit 19 Sgr. der Cubikfuß.

Die sorgfältige Auspackung des Raumes zwischen beiden Mauern mit recht lagerhaften Steinen kostet die Schachtrüthe 4 Thlr. 24 Sgr.

Für Abpflasterung des Weges auf den Hafendämmen, wozu jedenfalls 12 Zoll hohe Steine verwendet werden müssen, wird die Quadratrüthe, wenn die Fugen mit Sand gefüllt sind, mit 16 Thlr. 22 Sgr., bei Anwendung von Mörtel aber mit 22 Thlr. 9 Sgr. bezahlt, und zwar beziehen sich auch diese Preise auf Material und Arbeitslohn zusammen.

Das Mauerwerk unter dem kleinsten Wasser, sowohl an den Köpfen der Hafendämme, als auch an der innern Seite des östlichen und an beiden Seiten des mittleren Dammes, wird in der Taucherglocke ausgeführt. Der natürliche Felsboden oder die künstliche Steinschüttung wird zuerst ausgeglichen und geebnet. Die Mauer besteht aus großen Sandsteinquadern, die zwar nicht fein bearbeitet sein dürfen, aber sehr sorgfältig vor dem Versetzen eingepaßt werden, und einen guten Verband in regelmäßigen Schichten bilden. Die Lagerfugen bleiben offen, die Stosfugen werden dagegen mit hydraulischem Mörtel gefüllt. Der Cubikfuß Material und Arbeitslohn, mit Einschluß aller Geräthe und Rüstungen, wird mit 19 Sgr. bezahlt. Alle diese Angaben beziehen sich auf Preussisches Maas und Geld.

Ein zweiter Einwand gegen Rendel's Projekt, der zum Theil mit dem ersten in Verbindung stand, bezog sich auf das zur Steinschüttung zu verwendende Material. George Rennie sagte nämlich, daß der Berg bei Holyhead keine brauchbaren Steine enthalte, er sei so zerklüftet, daß man 10 bis 12 Tons sprengen müsse, ehe ein Stück gewonnen werde, das hinreichend groß und fest sei, um der starken Brandung am Hafendamme Widerstand zu leisten. Sein Vater habe schon aus diesem Grunde die Steine für den alten Hafendamm aus weit größerer Entfernung bezogen. Auch wurde die Besorgniß angeregt, daß der Stein im Wasser seine ursprüngliche Festigkeit nicht behalten werde. Josua Trimmer gab ein wissenschaftliches Gutachten über die Beschaffenheit dieses Gesteines ab: dasselbe gehöre zur Gruppe der Glimmer- oder Chloritschiefer, es bestehe aus Quarz und Beimengungen von Chlorit und Glimmer, gehe aber stellenweise in Thonschiefer und andererseits in reinen Quarz über. Der letztere bilde darin vielfache Gänge, jedoch meist nur von geringer Mächtigkeit.

Die Besorgniß, daß der Stein nicht haltbar sei, erledigte sich schon durch den Anblick der Felsen-Ufer, die hier überall dem heftigsten Angriffe des Meeres ausgesetzt sind, und wenn sie vielleicht auch in langen Zeit-

perioden etwas zurückweichen, doch jedenfalls im Wasser ihre Festigkeit vollständig behalten, woher man sie ohne Bedenken, auch nachdem sie gesprengt sind, dem Seewasser aussetzen durfte. Was dagegen die vermeintliche Zerklüftung der Steine im Bruche betraf, so ließ die Commission am 30. April versuchsweise mehrere Sprengungen anstellen, und zwar theils mit Schießpulver, und theils mit Schießbaumwolle. Dabei wurde ein Block von 34½ Cubikfuß und mehrere von etwa 24 Cubikfuß gelöst. Am 9. Mai wurde noch eine Sprengung mit 20 Unzen Schießbaumwolle vorgenommen, und diese löste einen Block von 315 Cubikfuß Inhalt und eine Masse kleinerer Steine von 6 bis 25 Cubikfuß. Im Ganzen waren dabei gegen 800 Cubikfuß gelöst. Es war sonach außer Zweifel, daß man in dem von Rendel bezeichneten Steinbruche, der etwa eine Englische Meile von Soldiers Point entfernt liegt, brauchbare Steine gewinnen könne.

Ferner wurde gegen das vorgelegte Project sowohl von den Ingenieuren, als auch von den Seeleuten der Einwand erhoben, daß der Boden in dem beabsichtigten neuen Sicherheits-Hafen aus gewachsenem Felsen bestehe, folglich als Ankergrund unbrauchbar sei, und sonach die ganze Anlage ihren Zweck verfehlen werde. Der Anblick der felsigen Ufer, die sich zum Theil in isolirten Klippen fortsetzen, verbunden mit der vollkommenen Reinheit des Wassers, die dasselbe eben sowohl während der Fluth, als bei der Ebbe behält, konnten diesen Verdacht allerdings erwecken, und es fehlte damals fast an allen directen Erfahrungen über die Beschaffenheit des Grundes, da bei dem Mangel jedes Schutzes diese Stelle sich bisher viel weniger, als andere zum Ankern eignete. Rendel hatte diese höchst wichtige Frage keineswegs unbeachtet gelassen, sie aber in einer Weise zu beantworten versucht, die allerdings am schnellsten einen Ueberblick eröffnete, jedoch für durchaus unzuverlässig gehalten wurde. Der General Pasley hatte nämlich zu diesem Zwecke einen Taucher, Namens Downes, empfohlen, der nicht nur ein sehr zuverlässiger Mann, sondern auch mit dem Seewesen genau bekannt war. Derselbe hatte vom 17. August bis 18. September 1846 den Grund des neuen Hafens untersucht, indem er ihn in verschiedenen Richtungen durchwanderte und mit dem Sondir-Eisen prüfte. Die Stelle, wo er sich jedesmal befand, wurde mit einem Boote verfolgt, und vom Ufer aus trigonometrisch bestimmt. Seine Mittheilungen ergaben, daß der gewachsene Felsboden nur an wenigen Stellen frei vortritt, größtentheils aber mit einer hinreichend starken Lage sehr festen Thones überdeckt ist, daß jedoch hierüber stellenweise kleinere Geschiebe (von der Größe eines Hutes), dicht schließend, wie ein Pflaster abgelagert sind. Diese Geschiebe ließen sich leicht lösen, und der Taucher schlug um mehrere derselben Ketten, woran sie heraufgezogen wurden. Rendel meinte, daß auch in diesem Geschiebe ein Anker gut fassen

würde, während man es leicht beseitigen könnte, wenn dieses nöthig sein sollte.

Die von Andern mit dem gewöhnlichen Lothe angestellten Untersuchungen hatten ergeben, daß der Boden vielfach aus unbedeckten Steinen bestand, die an dem Lothe nicht hafteten. Dabei war es aber unentschieden geblieben, ob die Steine, die man getroffen hatte, gewachsener Fels, oder loses und vielleicht ziemlich kleines Geschiebe waren. Man setzte das Erstere voraus, und tadelte, daß die Untersuchung eines so wichtigen Gegenstandes einem Taucher überlassen worden, dessen Aussagen gar nicht zu controliren seien, und dem man daher unbedingt Glauben schenken müsse. Dabei kam zur Sprache, daß ein Taucher, der das Wrack eines im Mersey gesunkenen Schiffes untersucht, berichtet habe, dasselbe sei bis zur Sohle des Strombettes bereits abgebrochen, während doch wirklich einzelne Hölzer bis 3 Fuß darüber noch vorragten. Man machte aber darauf aufmerksam, wie dringend nöthig ein guter Ankergrund hier sei, weil eines Theils bei der freien Lage des Hafens, namentlich in Nordwest-Stürmen, die darin befindlichen Schiffe einem starken Drucke ausgesetzt wären, andererseits aber auch die große Ausdehnung des Hafenbassins einen heftigen Wellenschlag veranlassen müsse, der ein Anlegen der Schiffe an die Hafendämme, Piers und Kai-Mauern in solcher Zeit ganz unthunlich mache.

Diese Ansicht fand man schon durch die Erfahrungen im Hafen zu Kingstown vor Dublin bestätigt, wiewohl derselbe eine weit geschütztere Lage hat, als der hier in Rede stehende. Dabei wurde noch bemerkt, daß man allerdings auch auf dem Felsboden ein festes Eingreifen der Anker künstlich veranlassen könne, wenn man starke Ketten quer darüber ausspanne, wie in der Mündung des alten Hafens von Holyhead geschehn; dieses Mittel biete indess nur eine sehr nothdürftige Aushilfe, indem man hierdurch sehr wenige Punkte für das Fassen der Anker geschickt machen könne, und dabei trete noch der höchst nachtheilige Uebelstand ein, daß wenn ein zweites Schiff vor derselben Kette den Anker fallen läßt, beide Anker die Kette nach einer Seite ziehn, und bei den wiederholten Stößen der Wellen die Anker nach und nach sich einander nähern, bis sie endlich an derselben Stelle die Kette fassen, wodurch auch die Schiffe zusammengetrieben werden, und sich gegenseitig zerschlagen.

Die Commission veranlafte sogleich eine nähere Untersuchung des Grundes, und zwar mittelst einer Art von Sondir-Eisen, das in seinem untern Theile mit breiten Widerhaken versehen war, worin der durchdrungene Boden hängen blieb, so daß man die Beschaffenheit desselben, nachdem das Eisen wieder herausgezogen, deutlich wahrnehmen konnte. Birnförmige Bleimassen befanden sich über jenen Widerhaken, und am obern Ende waren breite Flügel aus Blech angebracht, damit die

Stange beim Herabstürzen die lothrechte Richtung behalten möchte. Das ganze Gewicht des Apparates betrug 74 Pfund. Man ließ denselben frei herabfallen, und zog ihn demnächst an einer Leine wieder heraus. Die Messung wurde an 369 verschiedenen Stellen in der Ausdehnung des neuen Hafens gemacht, und nur etwa 50 mal drang das Sondir-Eisen gar nicht ein. Diese letzten Stellen befanden sich zerstreut in der ganzen Ausdehnung des Hafens, vörzugsweise aber in der Nähe des Ufers. Hieraus ergab sich schon, daß wenn der Anker beim ersten Herabfallen auch vielleicht eine Stelle trifft, wo er nicht eindringen kann, er beim Schleppen über den Boden doch sehr bald einen bessern Ankergrund findet, worin er hält. Außerdem war es hierbei noch nicht entschieden, ob an allen Stellen, in welche das Sondir-Eisen nicht eingedrungen war, der gewachsene Felsboden freilag, oder ob hier nicht vielleicht das größere Geschiebe die Oberfläche bildete, worin ein Anker noch sicher eingreifen konnte.

Außerdem wurde noch ein direkter Versuch über das Eingreifen und Halten der Anker angestellt: das Packetboot Otter von 237 Tons Ladungsfähigkeit und versehen mit einer Maschine von 120 Pferdekräften, ankerte an 82 verschiedenen Stellen, und ließ alsdann die Maschine an. 62 mal geschah dieses in der Ausdehnung des neuen Hafens. Bei voller Kraft der Maschine legt dieses Schiff in freier Fahrt  $9\frac{1}{2}$  Miles in der Stunde zurück. Die Resultate des erwähnten Ankerwerfens waren:

bei weniger als 8 Revolutionen in der Minute wurde der Anker niemals fortgezogen;

bei 8 Revolutionen gab er nach, 3mal, zwischen 8 und 10 - - - - 4mal,

- 10 - 12 - - - - 17mal,

- 12 - 14 - - - - 17mal,

er hielt dagegen, bei voller Kraft der Maschine, 21mal.

Zur Vergleichung dieser Versuche wurden noch ähnliche im Flusse Dee angestellt, wo man den Ankergrund für gut hält: die Resultate waren daselbst aber ungefähr dieselben.

Die Commission sagte, sie sei nach diesen Versuchen der Ansicht, daß im Schutze des vorgeschlagenen Hafendammes, und zwar zur Zeit eines heftigen Sturmes, unter neun Schiffen acht derselben vor halbem Kabel sicher ankern werden, und nur eines anfangen wird zu treiben, und daher entweder mehr Tau geben, oder einen zweiten Anker fallen lassen muß.

Das Bedenken, daß im Sicherheits-Hafen keine Morderbank vorhanden sei, auf welche die Schiffe, die etwa ihre Anker verloren haben, aufsetzen können, erledigte sich dadurch, daß beim Abraum der Steinbrüche hinreichende Quantitäten von feinem Material gewonnen werden, um eine solche künstlich darzustellen. Ebenso erscheint auch ein anderer Einwand gegen diesen Hafen, nämlich daß die bei Stürmen eingelaufenen Schiffe darin

lange liegen und warten müssen, bevor der Wind eintritt, bei dem sie herausgehen und ihre Fahrt fortsetzen können, von wenig Bedeutung. Die Dampfschiffe werden nämlich in neuerer Zeit so allgemein zum Bugsiren der Segelschiffe neben den Häfen benutzt, daß die Rücksichten für das Ein- und Auslaufen der letztern, die vor Kurzem noch maafsgebend waren, sich gegenwärtig ganz anders gestellt haben. Namentlich darf bei einem Hafen, wie Holyhead, der so vielfach von Dampfböten besucht wird, erwartet werden, daß deren immer einige in Bereitschaft sind, um für mäfsige Preise die vom Winde zurückgehaltenen Schiffe herauszuschleppen.

Viel wichtiger war indessen ein andres Bedenken, das, obwohl mehrfach angeregt, durch alle Vernehmungen und Untersuchungen sich dennoch nicht erledigte, und das in gewissen ungünstigen Fällen den Nutzen dieser Hafen-Anlage allerdings beeinträchtigen kann. Es scheint sich nur durch die obige Bemerkung zu erledigen, daß es unmöglich ist, allen Anforderungen zu genügen, die man an einen Sicherheits-Hafen stellt, und daß ein solcher keineswegs als verfehlt angesehen werden kann, wenn er auch unter besondern Umständen nicht seinen Zweck erfüllt.

Die westlichen Stürme sind in ganz Europa die heftigsten, und vor diesen werden die Schiffe beim Befahren des Irischen Kanales vorzugsweise in dem Hafen bei Holyhead Schutz suchen. Die Bai von Holyhead ist aber nur gegen Süden gedeckt, gegen Westen und Norden dagegen ganz offen. Hieraus folgt, daß die Mündung des Hafens, die nothwendig weit geöffnet sein muß, weder nach Westen, noch nach Norden gerichtet werden durfte. Es blieb daher nur übrig, wie auch wirklich geschehn, sie an die östliche Seite zu verlegen. Bei andrer Richtung würde sie allerdings das Einlaufen der Schiffe erleichtert, aber die Sicherheit des Hafens wesentlich beeinträchtigt haben, weil alsdann der Wellenschlag darin in hohem Grade verstärkt worden wäre. Wenn nun ein Schiff bei starkem Weststurme in den Hafen einsegelt, so muß es an der äufsern Seite des nördlichen Hafendammes vorbeifahren, wo ohne Zweifel eine sehr heftige Brandung stattfindet, welche eine Annäherung der Schiffe höchst gefährlich macht. Die Schiffe müssen also in weiter Entfernung gehalten werden, und können deshalb auch nicht in kurzer Wendung um den Hafenkopf laufen, sondern müssen, ehe sie in den Schutz desselben gelangen, schon drehen, oder sich quer gegen Wind und Wellen richten. Bei dieser Gelegenheit treiben sie stark ab, und da im Sturme überhaupt nicht viel Segel geführt werden können, so verlieren sie durch den Wellenschlag, der sie von der Seite trifft, ihre Fahrt oder Geschwindigkeit. Wenn sie daher endlich die Mündung des Hafens erreicht haben, so fehlt ihnen das nöthige Moment der Bewegung, um noch hinreichend weit im schlichten Wasser gegen den Wind aufzulaufen. Sie werden also nahe an der Mündung schon zum Stillstande

kommen und müssen daselbst den Anker fallen lassen, um nicht aus dem Hafen herauszutreiben. Wenn dieses für ein oder wenige Schiffe auch ohne Nachtheil ist, so sperren dieselben dennoch den Hafen neben seiner Mündung, und andre Schiffe, die ihnen folgen, finden ohnerachtet der sehr grofsen Ausdehnung des Hafens keinen Raum zum Einsegeln und Ankern. Dieses Bedenken trifft aber nicht allein die Segelschiffe, sondern auch die Dampfschiffe. Es ist nämlich nicht zu verkennen, daß die grofsen Packetböte, die etwa 230 Fufs lang sind, wenn sie bei Weststürmen einlaufen, der weiten Mündung des Hafens ohnerachtet, dennoch eine schwierige Wendung machen müssen, um auf die Ostseite des mittlern Piers zu gelangen. Sobald aber Segelschiffe in der Mündung ankern, kann leicht ihr Einlaufen höchst gefährlich oder unmöglich werden. Beide Uebelstände würden leicht zu beseitigen sein, wenn der Sicherheits-Hafen mehr vor dem Winde geschützt und weniger ausgedehnt wäre, oder wenn ein heftiger Wellenschlag darin nicht vorkäme, also der Verkehr mit Böten in ihm jederzeit ganz sicher stattfinden könnte. Alsdann würde nämlich sogleich, wie ein Schiff neben der Mündung vor Anker gegangen wäre, der Warp-Anker ausgebracht und das Schiff weiter verholt werden können, so daß die Mündung in kurzer Zeit wieder frei würde. Der Hafen zieht sich indessen etwa 350 Ruthen oder ein Sechstheil Deutscher Meile in westlicher Richtung hin; er ist gegen die Wirkung des Windes gar nicht geschützt, hat sehr grofse Tiefe und wahrscheinlich werden bei heftigen Stürmen auch die Wellen über die Hafendämme schlagen, so daß letztere ganz unzugänglich sind, während zugleich die Böte nicht gegen Wind und Wellen gerudert werden können, also das Warpen unmöglich wird. Die Commission hat sich über dieses Bedenken nicht ausgesprochen, es scheint aber, daß sie durch die Einrichtung von Buoyen, welche sie empfahl, diesem Uebelstande einigermassen abhelfen wollte. An solche kann nämlich ein Tau befestigt, und dieses mit dem vor dem Sturme herabtreibenden Boote an das Schiff gebracht werden, aber einerseits müfste bei frequenter Benutzung des Hafens die Anzahl der Buoyen und der Hülfsstau und Böte sehr grofs sein; andererseits fragt es sich aber auch, ob die Winden auf den Schiffen an sich hinreichend stark und mit Mannschaft genügend besetzt sein werden, um Wind und Wellenschlag und vielleicht zugleich einen starken Strom der Ebbe zu überwinden. Ihre Bewegung dürfte wenigstens eben so beschwerlich sein, als häufig das Einholen von Schiffen in die Häfen ist, wozu die grofsen und übermäfsig besetzten Winden auf den Hafenköpfen doch kaum genügen.

Außerdem wurde das Bedenken aufgestellt, daß die heftigen Strömungen der Fluth und Ebbe theils unmittelbar den Schiffsverkehr in der Hafenumündung sehr erschweren, theils aber auch Sandbänke daselbst aufwerfen und die Mündung sperren würden. Welche Rich-

tungen diese Strömungen annehmen werden, läßt sich indessen bei der wesentlichen Umgestaltung der Ufer nicht mit Sicherheit vorhersehen, und was das Aufwerfen von Sandbänken betrifft, so ist zu erwähnen, daß das Wasser eben so wohl bei der Fluth, wie bei der Ebbe hier anscheinend ganz rein bleibt. Es behielt, obwohl es während meiner Anwesenheit stark bewegt war, seine Klarheit und die reine grüne Farbe vollkommen bei, und beim Verstürzen der Steine war der aufspritzende Schaum von blendender Weifse. Hiernach scheint die Gefahr der Versandung nicht erheblich, wenn auch die Ablagerung von Thon über dem Felsboden, wovon die Rede war, und die Verschlammung des alten Hafens vermuthen lassen, daß man von Zeit zu Zeit stellenweise Aufräumungen wird vornehmen müssen.

Nachdem die Commission sich für die Annahme des Projektes ausgesprochen hatte, wurde der Bau noch in demselben Jahre eingeleitet, doch scheint er anfangs ziemlich langsam von statten gegangen zu sein, wenigstens besagt dies eine kurze Mittheilung vom Juni 1850 in dem Civil-Engineer and Architect's Journal. Im December des folgenden Jahres brachte dieselbe Zeitschrift eine etwas ausführlichere Notiz über diesen Hafenaufbau: es heißt darin, daß die Steinschüttung für den nördlichen Damm kräftig fortschreitet, daß dabei 1500 Menschen und 4 Locomotiven beschäftigt, und an jedem Tage durchschnittlich 2000 Tons (225 Schachtruthen) gefördert werden.

Als ich in den ersten Tagen des Monats Juli 1852 in Holyhead war, fand ich den Bau in sehr kräftigem Betriebe: die Rüstung über dem nördlichen Damm erstreckte sich bereits bis gegen das Ende desselben, so daß sie, wie mir gesagt wurde, nur etwa um 800 Fuß noch zu verlängern war. Mit der Schüttung des östlichen Dammes war gleichfalls begonnen, der mittlere Pier war dagegen noch gar nicht angefangen. An jedem Tage wurden 4000 Tons oder 450 Schachtruthen Steine verstürzt, und zur Bewegung derselben waren zwölf Locomotiven angeschafft. Der nördliche Damm überragte auf einen großen Theil seiner Länge bereits das Hochwasser, und im Schutze desselben ankerten mehrere Schiffe. Man hatte auch bereits die Ausführung der beiderseitigen Mauern im ersten Theile dieses Hafendammes begonnen, die jedoch noch nirgend bis zur vollen Höhe aufgeführt waren. Der Bau stand unter Rendel's Leitung und die specielle Aufsicht führte der Ingenieur Dobson. Die einzelnen Arbeiten waren, wie bereits erwähnt, in der Art in Entreprise gegeben, daß sie nach den wirklichen Leistungen bezahlt wurden. Nach den mir gemachten Mittheilungen waren bisher noch keine besondere Unfälle eingetreten, und man hoffte, daß die bewilligte Bau-Summe, wie sie oben angegeben, nicht würde überschritten werden.

Die sämtlichen Vorkehrungen und Anordnungen waren nicht nur der Grofsartigkeit des Baues entspre-

chend, sondern auch mit Ueberlegung und mit Benutzung aller neuern Hilfsmittel der Mechanik so gewählt worden, daß ein höchst geregelter und kräftiger Betrieb stattfinden konnte. Dabei war jedoch jede irgend entbehrliche Ausstattung sorgfältig vermieden, woher manche Einrichtungen nicht nur etwas dürftig erschienen, sondern auch wohl wenig Sicherheit gewähren und vielfache Reparaturen erfordern mochten. Ich bemerke in dieser Beziehung, daß in der sehr kurzen Zeit meiner Anwesenheit zweimal einzelne Wagen aus dem Geleise liefen, und mir von den Ingenieuren dringend empfohlen wurde, auf den Rüstungen den Wagen und besonders den Locomotiven recht weit auszuweichen, weil sie häufig das Geleise verließen. Jedenfalls verdient die ganze Anordnung eine nähere Beschreibung.

Die Steinbrüche waren am Fusse des Holyhead-Berges auf dessen nördlicher Seite eröffnet, und bildeten bereits einen weiten Kessel, dessen Sohle in der Terrainhöhe lag, so daß die Steine nicht bedeutend gehoben werden durften, sondern nachdem sie gelöst waren, sogleich in die Eisenbahnwagen verladen werden konnten, welche sie auf mäfsig geneigter Bahn und zum Theil über ganz horizontale Strecken nach dem Hafen führten. Die Bahn zwischen dem Bruche und dem Hafen, und eben so auch die Abzweigung nach dem östlichen Hafendamme hatte doppelte Geleise, wovon das eine für die Hinfahrten und das andere für die Rückfahrten benutzt wurde. In der Nähe des Bruches spalteten die Geleise sich sehr vielfach: gegen die Bergwand, die vorzugsweise in Angriff genommen wurde, liefen acht und vierzig Geleise, die sämmtlich normal gegen die Wand gerichtet, in dem Maafse, wie diese zurückwich, immer verlängert wurden. Auf der westlichen Seite jenes Kessels hatte man den Abhang in der Neigung von etwa 15 Graden gegen den Horizont geebnet, und den Betrieb mittelst eines Drahtseiles eingerichtet. Die leeren Wagen wurden von den beladen herabfahrenden auf dieser geneigten Ebene heraufgezogen. Oberhalb derselben war wieder ein ausgedehntes Eisenbahnnetz eingerichtet, und ich zählte etwa 20 Bahnen, welche gegen die zweite Bergwand führten, die sich hinter und über der ersten erhob, jedoch damals noch von mäfsiger Höhe war. Indem der Berg in geringer Entfernung dahinter aber ziemlich steil anstieg, so war man bereits damit beschäftigt, noch eine zweite Seil-Ebene in Verbindung mit der ersten einzurichten, oder im dritten Absatze einen neuen Steinbruch zu eröffnen. Aufser diesen Brüchen, die etwa eine Englische Meile südlich von Soldiers-Point liegen, war noch ein anderer Bruch in der Nähe von Holyhead eröffnet, von wo ein Theil der Steine entnommen wurde, die man in dem östlichen Hafendamme verstürzte. Die ganze Anzahl der Geleise, worauf die Wagen beladen wurden, betrug einige Achtzig.

Zunächst den Bergwänden, an den Enden der Geleise standen Kra hne auf Eisenbahnwagen, jedoch nicht

auf allen Geleisen, sondern ein solcher belud jedesmal außer dem hinter ihm stehenden Wagen noch einen auf dem nächsten Geleise, und versorgte oft sogar die Wagen auf drei Geleisen. Diese Krahn waren mit etwa 30 Fuß langen Auslegern versehen, die auf Drehscheiben standen, und in der entgegengesetzten Richtung gingen von den Drehscheiben horizontale Bahnen aus, die kleine Wagen trugen. Letztere enthielten große Eisenmassen, als Gegengewichte der am Ausleger hängenden Lasten, und sie wurden durch besondere Kurbeln, mittelst Flaschenzügen, bei jeder Anwendung des Krahns vor- oder zurückgeschoben. Eine zweite Kurbel-Achse nebst Bremse diente zum Heben und Senken der Last. Die Krahn wurden aber nicht allein zum Heben, sondern auch zum Herbeiziehn der Steine benutzt: sie wirkten zu diesem Zwecke oft in der Entfernung von mehreren Ruthen, indem längere Ketten angesteckt waren, die um die Steine geschlungen wurden. Die Bewegung dieser Steine ging meist sehr leicht von statten, indem sie auf den steilen Abhängen der Steinhaufen lagen. Häufig ereignete es sich auch, daß beim Schiefen die gelösten Blöcke sich nicht vollständig trennten, sondern nur Fugen sich bildeten. Alsdann stieß man starke Brechstangen hinein, die oben mit Augen versehen waren. In letztere wurden die Krahnketten eingehakt, und sobald man diese beim Drehn der Kurbeln anzog, so fielen die Steinmassen auseinander.

Beim Heben der Steine wurden nur einfache Ketten um dieselben geschlungen und durch Haken an den Enden befestigt. Die Arbeiter zeigten hierbei eine große Geschicklichkeit, denn jeder Stein wurde ganz sicher gefaßt und verladen. Die kleineren Steinstücke, die von einem Manne noch bequem gehoben werden konnten, verlud man aus freier Hand, und wenn große Massen noch kleinerer Steinbrocken sich stellenweise angesammelt hatten, so benutzte man den Fig. 6. dargestellten eisernen Kasten, den man neben die Schutthaufen stellte, mittelst Ballast-Schaufeln füllte und alsdann mit dem Krahn auf einen Wagen hob, wo er sich bei passendem Aufstellen von selbst oder doch mit wenig Nachhilfe entleerte. Während des Beladens wurden die Wagen vielfach hin- und hergeschoben, damit jeder an dem Krahn hängende Stein, der offenbar nur im Kreisbogen horizontal bewegt werden konnte, an die passende Stelle im Wagen traf. Die Wagen mußten nämlich nicht nur gleichmäßig, sondern auch so belastet werden, daß ihre Kasten von selbst sich öffneten, sobald sie entleert werden sollten. Auch durften alsdann nicht einzelne Steine sich gegeneinander oder gegen die Wände des Wagens klemmen, wodurch sie am Herabfallen verhindert worden wären.

Die Blöcke, welche beim Sprengen gewonnen wurden, waren so groß, daß die früher angerégte Besorgnis, sie möchten in der Schüttung nicht sicher liegen, sich als ganz ungegründet erwies. Man verstürzte in-

dessen nicht allein die großen Steine, sondern auch die kleineren, und selbst das feine Gerölle, das hin und wieder sogar mit dem Abraume vermenget zu sein schien. Dieses Verfahren wäre allerdings bedenklich gewesen, wenn man den Hafendamm sogleich in voller Höhe dargestellt und große Massen des feinen Materials an dieselbe Stelle gebracht hätte; bei der Ausdehnung des im Bau begriffenen Theiles des Dammes und bei der lagenweisen Darstellung der Schüttungen konnte dieses indessen nicht nachtheilig sein, denn jedenfalls war zu erwarten, daß der Wellenschlag alle feineren Theile von der Oberfläche entfernen, oder sie in die Fugen der größeren Steine treiben würde, woselbst sie die festere Ablagerung der letzteren noch befördern mußten.

Auch die andere Besorgnis, daß der Stein im Wasser nicht haltbar bleiben, vielmehr darin zerfallen möchte, schien mir durchaus unbegründet. Großentheils hatte der Stein das Ansehn eines sehr festen und feinkörnigen Sandsteines. Er bestand beinahe ausschließlich aus feinen, innig verbundenen Quarzkörnchen. Nur waren sehr kleine Blättchen Glimmer, bald leicht zu erkennen, bald aber nur in geringer Anzahl eingesprengt, woher als geognostische Bezeichnung dieser Gebirgsart der Name Glimmer-Schiefer am passendsten zu sein scheint, wenn auch das schiefrige Gefüge nur ausnahmsweise daran zu erkennen war.

Die Wagen, welche zum Steintransport benutzt wurden, waren verschieden, doch sämmtlich so eingerichtet, daß ihre Kasten um horizontale Achsen gedreht, und dadurch entleert werden konnten. Vorzugsweise benutzte man diejenigen Wagen, welche Fig. 5. darstellt. Die Einrichtung derselben ergiebt sich hinreichend deutlich aus den beiden Figuren, von denen die erste die äußere Ansicht, und die zweite den Längendurchschnitt darstellt. In der zweiten Figur ist durch die punktirten Linien zugleich die Stellung angedeutet, welche der Kasten einnimmt, wenn er entleert wird. Die Steine fallen zwischen den Rädern aus dem Wagen, und deshalb mußte dafür gesorgt werden, daß sie nicht etwa die Achsen, Räder oder Schienen treffen. Aus diesem Grunde befinden sich die Räder an den Enden der Achsen, und die Achslager, sowie der starke Rahmen, der die Hauptverbindung des Wagens darstellt, liegen innerhalb der Räder. Um dem Steinkasten, der im Rahmen angebracht ist, hinreichende Breite zu geben, so daß selbst sehr große Blöcke darin liegen und frei herausfallen können, war es nothwendig, die Spurweite möglichst zu vergrößern, und man hat in ganz ungewöhnlicher Art dieselbe zu 7 Fuß Englisch oder 6 Fuß 9½ Zoll Rheinländisch angenommen. Der Kasten ist etwas über 5 Fuß breit, und besteht aus starkem Eisenblech. Derjenige Theil seiner Umfassung, der beim beladenen Wagen nach vorn gekehrt ist (in den Figuren die linke Seite), ist am Rahmen befestigt; der hintere Theil der Umfassung ist dagegen mit dem beweglichen Boden verbunden und

dreht sich um eine Achse, deren Pfannen auf dem Rahmen liegen. Dieser Boden ist der Länge nach mit Verstärkungsrippen versehen und ruht auf der gekröpften Drehungs-Achse, die nicht durch den Kasten hindurchgeführt werden durfte, weil sie in diesem Falle das Herabstürzen der dahinter liegenden Steine verhindert haben würde. Um den beweglichen Theil während des Beladens und Fahrens in seiner Stellung zu erhalten, dient außer der Unterstützung durch die Achse zunächst ein starkes Eckblech, das vor die hintere Wand vortritt, und sich auf den hintern Riegel des Rahmens auflegt, sodann aber noch eine bewegliche Vorrichtung am vordern Theil des Wagens. Hier befindet sich nämlich unter dem Boden des Kastens ein hölzerner Riegel, dessen beide Enden einige Zoll weit vortreten. Diese werden durch starke eiserne Haken gehalten, die sich um Bolzen in dem Rahmen drehen. Ihre oberen Enden sind mit Sperrhaken versehen, welche in entsprechende eiserne Zähne auf den beiderseitigen Oberflächen des Rahmens eingreifen. Hierdurch wird die Stellung des Kastens vollständig gesichert; sobald man aber die beiden Sperrhaken mit Brechstangen ausrückt, und mäfsige Schläge gegen die obere Hälfte der Haken führt, so lösen sich diese von dem Riegel, und indem beim Aufladen schon dafür gesorgt sein muß, daß das Uebergewicht auf der vordern Seite stattfindet, so schlägt der Boden von selbst um, und der Wagen entleert sich. Gemeinhin erfolgt dieses sehr schnell und vollständig, nichts desto weniger bemerkte ich doch einige Male, daß die Steine sich gegen die vordere feste Wand lehnten und dadurch die Bewegung hemmten. Ein Steinblock war sogar um ein Paar Zolle zu breit, und man mußte lange ihn beschlagen, ehe die vortretenden Ecken entfernt waren, und er herabfallen konnte. Dieser Stein war etwa 8 Fuß lang, 5 Fuß breit und 5 Fuß hoch. Endlich ist jeder Wagen an der einen Seite mit einer Brems-Vorrichtung versehen, die gegen ein Vorder- und ein Hinterrad wirkt; in der Figur konnte dieser Apparat neben dem Vorder- und Hinterrad nicht vollständig angegeben werden, weil er den eben erwähnten Haken verdeckt haben würde.

In dem Bruche selbst werden sowohl vor die leeren, als auch vollen Wagen und ebenso vor die Krahnepferde gespannt, um dieselben, so oft es nöthig ist, zu verfahren. Sämmtliche beladene Wagen aus dem ganzen Bruche werden über Brückwagen geführt. Die Anzahl der letztern beträgt vier, und sie befinden sich zu beiden Seiten zweier einander gegenüberstehenden Buden. In diesen Buden halten sich die beiden Controleure auf, welche das Gewicht jeder einzelnen Ladung ermitteln und notiren. Nach ihren Angaben erfolgt später die Bezahlung an den Unternehmer. Dicht hinter diesen Buden werden die Züge der beladenen Wagen aufgestellt; hier ist das Gefälle der Bahn schon so bedeutend, daß die Wagen von selbst in Gang kommen. Sie müssen daher durch die Bremsen gehalten werden; sobald aber

mehrere aufgestellt und mit einander verbunden sind, so löst man die Bremsen und die Züge laufen von selbst bis gegen den Hafen. Die Brücke auf dem nördlichen Hafendamme, und so auch die Verbindungsbahn mit dem östlichen Damme liegen horizontal, woselbst also der Betrieb durch Locomotiven stattfindet.

Beim Rückgange nach dem Bruche werden 10 bis 12 leere Wagen von einer Locomotive gezogen. Eigenthümlich ist der Betrieb auf den Hafendämmen selbst und den darüber befindlichen Rüstungen. Eine Locomotive schiebt nämlich drei Wagen vor sich, die weder mit ihr noch unter sich verbunden sind. In der Nähe der Stelle, wo die Verstärkung der Steine stattfinden soll, wird die Locomotive plötzlich angehalten, und die drei Wagen laufen in Folge der ihnen mitgetheilten Bewegung weiter, und werden, indem jeder mit einem Arbeiter besetzt ist, der die Bremse regiert, an den passenden Stellen angehalten. Diese drei Arbeiter lösen hierauf gemeinschaftlich bei einem Wagen nach dem andern die Sperrkegel und Haken und leisten die vielleicht sonst noch nöthige Hülfe zum Entleeren der Wagen. Alsdann stellen sie die Kasten wieder fest, und beim langsamen Vorgehen der Locomotive hängen sie die Kuppelketten ein. Die Locomotive zieht hierauf die Wagen soweit zurück, bis sie ein zweites Geleise erreicht, worauf der ganze Zug für die Rückfahrt sich sammeln kann; sie schiebt daselbst die drei Wagen hinter die Weiche. Wenn sich hier 9 oder 12 Wagen gesammelt haben, so bringt sie dieselben auf dem andern Geleise nach dem Bruche zurück. Es darf kaum erwähnt werden, daß jene Arbeiter nur so lange bei den Wagen bleiben, als diese vor- und zurückgeschoben werden, später aber zu den folgenden drei Wagen übergehen. Auf dem nördlichen Hafendamme liegen fünf Geleise neben einander, die vielfach durch Weichen unter sich verbunden sind; auf dem östlichen sind deren nur drei vorhanden.

Ueber die Eisenbahnen ist wenig zu sagen; sie bestehen, wie die provisorischen Bahnen in England gewöhnlich, aus den breitbasigen Schienen (in der Form eines umgekehrten T), wie man sie bei uns auch vielfach in solchen Bahnen benutzt, die zum öffentlichen Verkehr dienen. In dem Bruche selbst hat man größtentheils die niedrigen Vignoles- oder Brückschienen angewendet, die auf Langschwelen genagelt sind. Häufig waren die Weichen hier in eigenthümlicher Art eingerichtet: die beladenen Wagen fanden nämlich jedesmal ununterbrochene und gehörig befestigte Stränge, aber die leeren führte man vielfach mittelst lose aufgelegter Schienen über andre Geleise fort. Die Geleise wurden im Allgemeinen mit wenig Sorgfalt gelegt und unterhalten; es gab darin nicht nur sehr scharfe Krümmungen, sondern auch auffallende Ecken, wobei jedesmal heftige Stöße erfolgten. Noch ist zu erwähnen, daß die Bahn, welche nach dem östlichen Hafendamme führt, auf einer langen hölzernen Brücke über denjenigen Arm, der sonst

den nördlichen Eingang zu dem alten Hafen bildete, nach Salt-Island übertritt. Diese Brücke ist nur mit einem Geleise versehen, und liegt etwa 20 Ruthen von der andern Eisenbahnbrücke entfernt, worauf die von London kommenden Personen und Güter an das Dampfschiff fahren. Diese beiden Eisenbahnbrücken konnten schon wegen der verschiedenen Spurweiten (9 Fuß und 4 Fuß 8½ Zoll Englisch) nicht vortheilhaft mit einander verbunden werden; außerdem wären in diesem Falle wegen der in der Nähe stehenden Gebäude zu starke Krümmungen eingeführt, und endlich war es auch nothwendig, die zum Bau des Hafendamms dienende Bahn, worauf der Betrieb beinahe ohne Unterbrechung stattfindet, dem Zutritte des Publikums nicht offen zu stellen, was augenscheinlich höchst gefährlich gewesen wäre.

Die Locomotiven sind bei ihrer eigenthümlichen Benutzungsart von den sonst üblichen wesentlich verschieden. Sie haben nämlich keine weiten Wege zu durchlaufen, kehren vielmehr immer in kurzen Zwischenzeiten nach derselben Station zurück. Aus diesem Grunde bedürfen sie keiner großen Vorräthe von Coaks und Wasser, und die Tender konnten sogar ganz entbehrt werden. Mäßige Behälter auf den Locomotiven selbst sind für Coaks und Wasser eingerichtet, und da es bei ihnen mehr auf einen kräftigen Zug, als auf große Geschwindigkeit ankommt, so ist die ganze Last auf zwei Paar gekuppelte Räder vertheilt, wodurch noch der Vortheil erreicht wird, daß die Maschinen um so sicherer und leichter die scharfen Krümmungen der Bahn durchlaufen. Um indessen einem möglichen Mangel an Wasser in den Kesseln vorzubeugen, sind an verschiedenen Stellen der Bahnen und selbst auf den Rüstungen über dem nördlichen Hafendamme Reservoirs angebracht. Dieselben bestehen aus prismatischen hölzernen Kästen, die ohne Bedachung von sehr einfachen Rüstungen getragen werden. Zu ihrer Speisung dient eine Quelle, die man ostwärts vom Steinbruche am Fulse des Holyhead-Berges aufgefangen und in gusseisernen Röhren längs der ganzen Bahn geleitet hat.

Das Verstricken der Steine sollte nach der ursprünglichen Absicht Rendel's in horizontalen Schichten erfolgen, die in der ganzen Ausdehnung eines Hafendamms gleichzeitig ausgeführt würden. Hiernach hätte gleich Anfangs für den nördlichen Hafendamm die Rüstung in dessen ganzer Länge erbaut werden müssen, um die Schüttungen an den tiefsten Stellen beginnen zu können. Dabei wäre aber die Befestigung der Rüstung sehr schwierig gewesen; wegen des felsigen Untergrundes konnten nämlich die Pfähle nicht tief genug eingerammt werden, um an sich den erforderlichen Widerstand dem Wellenschlage und den Erschütterungen beim Steintransporte entgegenzusetzen, man mußte sie in anderer Weise stützen, und wenn dieses in gewissem Grade auch möglich war und wirklich geschehen ist, so konnte dennoch nur die Steinschüttung selbst den kräftigsten

Schutz bieten, der aber erst nach Jahren vollständig eingetreten wäre, wenn man in den größten Tiefen den Anfang gemacht hätte. Andererseits aber war es für die Solidität des Baues und den schnellen Fortgang desselben sehr gleichgültig, ob die Schichten sich durch die ganze Länge des Werkes, oder nur durch einen Theil desselben erstreckten, und selbst die Bedingung, daß sie horizontal ausgeführt werden sollten, war durch nichts begründet. Es kam nur darauf an, ihnen der Länge nach eine so flache Neigung zu geben, daß die Steine überall, wo sie hinfielen, liegen blieben, und gleichzeitig so große Längen in Angriff zu nehmen, daß jede Schüttung hinreichend der Einwirkung des Wellenschlages ausgesetzt blieb, bevor sie durch eine andere überdeckt wurde. Die Erfahrung zeigte aber, daß die Befestigung der Rüstungen, wenn sie auch nur wenig vor die Schüttungen vortreten, schon sehr schwierig war.

Die Tiefen sind so groß, daß nur ausgesuchte Stämme Amerikanischen Holzes hinreichende Längen haben, um bis zur Ueberbrückung heraufzureichen. Bei der ganz offenen Lage und dem fast ununterbrochenen starken Wellenschlage in dem Theile des Meeres, wo der nördliche Damm erbaut wird, ließen sich Ramm-Arbeiten von Fahrzeugen aus gar nicht ausführen. Man bedurfte dazu jedenfalls schon anderer Rüstungen, aber die Ramm-Arbeiten überhaupt waren von sehr geringem Erfolge, da der Felsboden nur in mäßiger Höhe, und zum Theil auch gar nicht mit Erde, Kies und dergl. überdeckt war.

Im Allgemeinen wird die Rüstung in derselben Art ausgeführt, wie gewöhnliche hölzerne Jochbrücken. In Abständen von 25 Fuß werden einzelne Joche aufgestellt, aus acht Pfählen bestehend und mit Holmen überdeckt. Ueber letzteren liegen die Brückenbalken oder Strafsbäume, die jedesmal aus zwei Lagen starker Hölzer, jedoch ohne Verzahnung, zusammengesetzt sind, und über den Jochen noch durch Sattelhölzer verbunden werden. Diese Strafsbäume sind zugleich Langschwellen für die Eisenbahn, indem die Schienen unmittelbar daraufgenagelt werden. Die Räume zwischen den Geleisen, durch welche die Steinströmungen erfolgen, bleiben, so lange letzteres geschieht, offen, nur war hin und wieder ein Bolzen hindurchgezogen, um den Abstand der Schienen von einander zu sichern; doch konnten diese Bolzen, falls sie etwa hinderlich wurden, leicht beseitigt, und auf andern Stellen eingezogen werden. Die Räume zwischen je zwei Geleisen waren mit Bohlen überdeckt und bildeten die Fußwege in der ganzen Ausdehnung der Rüstung. Für Querverstrebung war hin und wieder durch Eisenstangen gesorgt, doch konnten solche nur in geringem Maße angebracht werden, weil sie sonst das gleichmäßige Verschütten der Steine verhindert haben würden. Es ergibt sich hieraus, daß die Rüstung, sobald ein neues Joch aufgestellt wurde, gegen Seitenbewegungen noch keineswegs vollständig gesichert war, und

in dieser Beziehung noch eines besondern Schutzes bedurfte. Ein solcher bildete sich allerdings mit der Zeit durch die Steinschüttungen, und gab, wenn letztere schon eine grössere Höhe erreichten, der Rüstung gewifs eine sehr grofse Festigkeit. Man durfte indessen gegen ein neu aufgestelltes Joch nicht früher Steine anschütten, als bis dieses von beiden Seiten geschehn konnte, und daher war es nöthig, die äufsern Joche noch in andrer Art gegen Seitenverschiebung zu sichern. Dieses geschah durch Schiffs-Anker und daran befestigte eiserne Zugstangen, die mittelst Schraubenbolzen scharf angespannt wurden. Zu jeder Seite eines neu aufgestellten Joches wurde ein Schiffs-Anker ausgebracht, jedoch in solchem Abstände, dafs er nicht von der Schüttung erreicht wurde, und sonach später wieder gehoben werden konnte. Die beiderseitigen Anker wurden in der Richtung, worin sie wirken sollten, scharf angewunden, an ihre Ketten die erwähnten Zugstangen angebracht, und jede derselben durch einen eisernen Schuh am entsprechenden Ende des Holmes gezogen, und mittelst der Schraubenmutter angespannt. Etwa sechs der letzten Joche wurden jedesmal mit dieser Verankerung versehen.

Das Aufstellen der Joche habe ich nicht selbst beobachten können, doch wurden mir darüber manche Mittheilungen gemacht, auch bemerkte ich manche dazu dienende Apparate auf der Baustelle. Unter letztern muß ich zunächst der Krahne erwähnen, die an den Enden beider Hafendämme standen, und die mit den bereits beschriebenen, in den Steinbrüchen benutzten sehr nahe übereinstimmten. Sie unterschieden sich von jenen nur dadurch, dafs ihre Ausleger bis 40 Fuß vortreten. Die belasteten kleinen Wagen, welche die Gegengewichte bildeten, konnten auf der andern Seite auf horizontalen Bahnen gleichfalls weit herausgezogen werden. Mittelst dieser Krahne war es leicht, jeden Pfahl und jedes Verbandstück von dem bereits fertigen Theile der Brücke aus an seine Stelle zu bringen. Die Pfähle in den Jochen waren sämmtlich mit schweren eisernen Schuhen versehen. Vor dem Einstellen eines jeden Pfahles wurde die Höhenlage und Beschaffenheit des Grundes sorgfältig untersucht, und alsdann ein Stamm von passender Länge mit dem Krahn gehoben und senkrecht herabgelassen. Hierauf wurde er durch zwei hochkantig angenagelte Bohlen mit dem festen Theil der Rüstung, und zum Theil auch mit andren bereits in gleicher Art aufgestellten Pfählen desselben Joches verbunden. Es wurden sodann Zwingen gebildet, welche alle Pfähle des neuen Joches umfafsten, worin jeder frei und abwärts sich bewegen konnte, während er durch eine Seitenverstrebung gegen die feste Rüstung an dem Ausweichen innerhalb der Zwingen verhindert wurde. Hierdurch bil-

dete sich schon eine schwache Rüstung bis zu dem neuen Joche, wenn dessen Pfähle auch sämmtlich noch lose auf dem Boden standen. Man konnte indessen hierauf schon die leichte Ramme stellen, die, wie es schien, gar nicht mit einem festen Gestelle versehen war, also nur aus der Läuferruthe bestand und durch Kopftaue gehalten wurde. Die Ramm-Arbeiten sind hierbei jedenfalls von keiner Bedeutung: jene Bohlen genügten also schon zu ihrer Ausführung, und es muß noch darauf aufmerksam gemacht werden, dafs man die Verlängerung der Rüstung, wozu das Bedürfnifs sich niemals plötzlich herausstellt, nur vornimmt, wenn die Witterung günstig und das Meer ruhig ist, wenn also von Böten aus jede nöthige Hülfe geleistet werden kann. Das Einschneiden der Zapfen, das gleichfalls auf jener Rüstung vorgenommen wird, macht keine Schwierigkeit, und der Holm, so wie später die Sattelhölzer und Strafsbäume werden sehr bequem mit dem Krahne aufgelegt, und sobald in dieser Weise die innige Verbindung mit dem ältern Theile der Brücke dargestellt ist, so wird die erwähnte Verankerung zur Seite in Wirksamkeit gesetzt. Nachdem die Schienen aufgenagelt sind, also die Krahne vorgehoben werden können, hindert nichts, das folgende Joch in derselben Art sogleich aufzustellen.

Ueber die Ausführung der Mauern, die im ersten Theile des Dammes bereits in Angriff genommen waren, ist wenig zu bemerken. Zum Heben und Versetzen der Steine bediente man sich, wie in England immer geschieht, der sehr bequemen Rollkrahne (*travelling cranes*), wobei nämlich auf einer weitspurigen Eisenbahn, die jedenfalls bedeutend weiter, als der darunter auszuführende Bau sein muß, ein Wagen läuft, der selbst eine zweite Eisenbahn bildet, die normal gegen die erstere gerichtet ist. Auf dieser zweiten Bahn steht derjenige Wagen, der das Hebezeug trägt. Der daran hängende Stein kann also vor und zurück, und rechts und links bewegt, und an jede Stelle gebracht werden, wo er versetzt werden soll. Die grofse Bahn erstreckte sich aber sogar über das nächste Geleise derjenigen Bahn, worauf die Locomotiven gingen, und sonach konnten die am Ufer vorbereiteten Steine bequem herbeigefahren und unmittelbar durch den Rollkrahn gehoben werden.

Die Pfähle der Rüstung waren wegen des Druckes der dagegen geschütteten Steine nicht zu beseitigen, doch schnitt man sie, nachdem die Schüttung, wie oben erwähnt, bis auf das niedrigste Wasser abgetragen war, in dieser Höhe ab. Dafs die Erhaltung des Locomotiv-Betriebes während der Zeit, dafs die Mauern ausgeführt und der Raum dazwischen sorgfältig ausgepackt wurde, manche Verlegenheit herbeiführte und Schwierigkeiten verursachte, darf kaum erwähnt werden.

(Schluß folgt.)



## Brücke über die Sambre zur Ueberführung der Belgischen Staats-Eisenbahn zwischen Charleroi und Namur.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 40.)

Der große Erfolg, womit sich die in jüngster Zeit in England erbauten Eisenbahn-Tubular-Brücken bewährt haben, mag wohl die nächste Ursache gewesen sein, zur horizontalen Ueberbrückung größerer Spannweiten Kastenbalken aus Kesselplatten zusammengenietet, als Haupt-Längenträger zu verwenden, und damit die eigentlichen Brückenbalken zu verbinden.

Wenngleich eine solche Construction einer architektonischen Ausbildung nicht wohl fähig ist, und namentlich des leichten gefälligen Aussehens entbehrt, welches eiserne Gitterbrücken characterisirt, so ist dennoch die große Solidität solcher Träger und der Vorzug einer größeren Stabilität, womit sie gegen Seitenschwankungen gesichert sind, nicht wohl zu verkennen, und eignet sich namentlich aus letzterem Grunde ganz besonders zur Ueberbrückung größerer Spannweiten.

Die auf Blatt 40 dargestellte Eisenbahn-Brücke über die Sambre zwischen Charleroi und Namur, wovon mir die betreffenden Notizen und Bauzeichnungen durch die Gefälligkeit des Kessel-Fabrikanten Piedboeuf zu Aachen, welcher einen der drei Träger angefertigt hat, mitgetheilt worden sind, zeichnet sich noch besonders dadurch aus, daß zu den eigentlichen Brückenbalken weder Holz noch gekuppelte Eisenbahn- (sogenannte Vignol) Schienen zur Anwendung gekommen sind, vielmehr 12 Zoll hohe,  $\frac{5}{8}$  Zoll starke gewalzte Eisenplatten, welche von einem der äußeren bis zum inneren Träger reichen, gewählt worden sind, die durch Laschen, worauf der Bohlenbelag aufgeschraubt ist, ihre Verstärkung erhalten.

Die in der beiliegenden Zeichnung eingeschriebenen Abmessungen sind sämtlich auf englisches Maaf zu beziehen, weil dieses das einzige ist, welches zur Anfertigung von Dampfkesseln und ähnlichen Arbeiten zur Anwendung kommt.

Ueber die Construction der Hohlträger und der Brückenbalken, des Bodenbelags u. s. w. wäre sodann noch Folgendes zu bemerken.

### A. Außere Hohlträger.

(von oben gesehen.)

Die Bleche sind 7 Fuß 6 Zoll lang, 2 Fuß 4 Zoll breit; die 4 Bleche in der Mitte haben eine Stärke von  $\frac{10}{16}$  Zoll, die 3 an jeder Seite daran stoßenden Bleche sind  $\frac{9}{16}$  Zoll, die übrigen Bleche nach den Endpunkten der Träger zu sind  $\frac{8}{16}$  Zoll stark.

Die Winkel-Eisen sind 4 Zoll in jeder Seite groß

und  $\frac{9}{16}$  Zoll stark; die Nietnägel von 1 Zoll im Durchmesser groß, stehen 3 Zoll von Mitte zu Mitte entfernt.

Die Bleche greifen in einer Länge von 2 Fuß 4 Zoll über einander, und zwar in einem Streifen, der 6 Zoll breit ist.

Die inneren Verdoppelungen sind nicht länger als ungefähr 11 Zoll.

### Außere Hohlträger.

(von unten gesehen.)

Die Bleche sind 12 Fuß lang und 2 Fuß 4 Zoll breit, die 4 Bleche in der Mitte sind  $\frac{8}{16}$  Zoll, alle übrigen nur  $\frac{7}{16}$  Zoll stark.

Die Verdoppelungsplatten, sowohl von innen wie von außen, sind 2 Fuß 4 Zoll breit, 1 Fuß 6 Zoll lang und  $\frac{5}{16}$  Zoll stark; die Nietnägel haben 1 Zoll im Durchmesser und stehen 3 Zoll von Mitte zu Mitte entfernt, so daß auf jedes Paar Verdoppelungsplatten wie die Zeichnung dieses näher zeigt, 32 Stück kommen.

Die Winkel-Eisen sind wie die oben beschriebenen gefertigt.

Bänder oder Blechstreifen, auf die Hauptbleche befestigt, füllen die leeren Räume zwischen den Verdoppelungen aus, sie sind 9 Zoll breit und von derselben Stärke wie die Verdoppelungen.

### Außere Hohlträger.

(von der Seite gesehen.)

Die Bleche sind 8 Fuß lang, 2 Fuß 6 Zoll breit und  $\frac{1}{4}$  Zoll stark, mit Ausnahme derjenigen, welche auf das Mauerwerk treffen, diese sind  $\frac{1}{2}$  Zoll stark.

Doppelte Winkel-Eisen an jeder inneren Fuge, von den Abmessungen von 5 Zoll und  $2\frac{3}{4}$  Zoll, und von einer Stärke, die  $\frac{3}{8}$  Zoll beträgt. Die Nietnägel hierzu haben einen Durchmesser von  $\frac{3}{4}$  Zoll.

### B. Innerer Hohlträger.

(von oben gesehen.)

Die Bleche sind 7 Fuß 6 Zoll lang und 2 Fuß 4 Zoll breit, die 4 mittleren Bleche sind  $\frac{11}{16}$  Zoll stark, die 3 Bleche zu jeder Seite haben  $\frac{11}{16}$  Zoll Stärke; sämtliche übrigen Bleche nach den Endpunkten des Trägers zu sind  $\frac{10}{16}$  Zoll stark.

Die hierzu gehörigen Winkel-Eisen sind 4 Zoll an jeder Seite groß und  $\frac{9}{16}$  Zoll stark, die Nietnägel haben 1 Zoll im Durchmesser und stehen 3 Zoll von Mitte zu Mitte entfernt.

Die Bleche greifen in einer Länge von 2 Fuß 4 Zoll über einander und zwar in einem Streifen, der 6 Zoll breit,  $\frac{1}{2}$  Zoll stark ist. Die inneren Verdoppelungen haben

ungefähr 11 Zoll Länge. Bänder oder Streifen von Blech, 9 Zoll breit,  $\frac{13}{16}$  Zoll stark, sind unter die oberen Platten auf deren ganze Länge befestigt.

#### Innerer Hohlträger.

(von unten gesehen)

Doppelte Bodenbleche, dieselben sind 12 Fuß lang und 2 Fuß 4 Zoll breit, die 4 Bleche jedes Bodens in der Mitte sind  $\frac{8}{16}$  Zoll, die übrigen  $\frac{7}{16}$  Zoll stark.

Alle Verdoppelungs-Platten sind 2 Fuß 4 Zoll lang, 2 Fuß 4 Zoll breit,  $\frac{1}{2}$  Zoll stark.

Zwischen den oberen Verdoppelungs-Platten liegt eine doppelte Reihe von Blechstreifen, die 9 Zoll breit und  $\frac{8}{16}$  Zoll stark sind; die Nietnägel haben 1 Zoll im Durchmesser und stehen 3 Zoll von Mitte zu Mitte entfernt, so daß auf jedes Paar Verdoppelungsplatten 54 Stück kommen (s. den Grundriß). Die Winkel-Eisen sind wie die oben beschriebenen.

#### Innerer Hohlträger.

(von der Seite gesehen.)

Die Bleche sind 10 Fuß lang, 2 Fuß 6 Zoll breit, und alle  $\frac{1}{4}$  Zoll stark, mit Ausnahme derjenigen, welche auf dem Mauerwerk oder den Unterstützungspunkten liegen, diese sind  $\frac{1}{2}$  Zoll stark.

Doppelte Winkel-Eisen an jeder inneren Fuge von 5 und  $2\frac{3}{4}$  Zoll groß und  $\frac{3}{8}$  Zoll stark; die Nietnägel  $\frac{3}{4}$  Zoll im Durchmesser groß.

Verbindungsbalken. Platten von  $\frac{1}{2}$  Zoll stark, auf eine Tiefe von 12 Zoll 4 Winkel-Eisen von 4 Zoll □ und  $\frac{9}{16}$  Zoll stark.

#### Allgemeine Bemerkungen.

Die 3 Hohlträger sind auf eine solche Art gebogen (gesprengt), daß die Pfeilhöhe 3 Zoll beträgt. Sie tragen, wie die Zeichnung zeigt, circa 108 Fuß frei.

Die Enden der Bleche der oberen Oberfläche aller 3 Träger, sowie die oberen Blechstreifen des inneren Trägers sind, um einen dichten Schluf zu erzielen, sauber gefeilt oder genau geebnet. Die Winkel-Eisen sind stumpf gestosen, indem die Fuge durch ein bergelegtes Stück auf eine Länge von 18 Zoll bedeckt, und durch 6 Nietnägel verbunden wird; wobei noch zu bemerken, daß die Fuge des Winkel-Eisens stets auf die Mitte eines Bleches trifft. Die äußere Fuge ist von der innern um 2 Fuß 6 Zoll entfernt.

Das Kopf-Ende eines jeden Hohltrgers ist durch eine gußeiserne Platte geschlossen, in welcher sich eine kleine Thür oder Mannloch befindet, um den Eintritt in das Innere zu ermöglichen.

Alle verwendeten Materialien bestehen aus Eisen bester Qualität. Die Löcher für die Nietnägel sind, wie dieses bei allen guten Kessel-Arbeiten vorkommen muß, mittelst eines Durchstoses (mandrin) gebildet, damit sie genau aufeinander treffen.

Der äußere Kopf des Nietnagels ist durch den Treibhammer gebildet.

Die 3 Hohlträger ruhen, wie die Zeichnung dieses näher zeigt, auf 2 gußeisernen Platten, von denen die eine in dem Mauerwerk befestigt, die andere mit der Basis des Hohltrgers verbunden ist. Diese beiden Sockel sind genau geebnet und so abgepaßt, daß sie die Gleitung der Träger erleichtern.

Die Brückenbalken sind durch Winkel-Eisen mit den Hohltrgern verbunden, und dienen die 4 Winkel-Eisen der Länge des Balkens nach, nicht allein zur Armirung derselben, sondern erleichtern auch eine solide Befestigung des Bohlenbelages.

Die Holzschwellen für die Eisenbahn-Schienen liegen der Länge nach, und sind mit den Eisenbahn-Schienen und den Winkel-Eisen der eisernen Brückenbalken durch Schraubenbolzen verbunden.

#### Protocoll.

ber die Prüfung und vorläufige Abnahme der Röhrenträger-Brücke zu Ham.

Die Commission, von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten beauftragt, die Prüfung und Abnahme der im Bau begriffenen Brücken über die Sambre vorzunehmen, ist auf den Antrag der Unternehmer den 18. Jan. 1851 zusammegetreten, um die Rhrenbrcke zu prüfen, welche nach der, am vergangenen 19. October vollzogenen, und durch Ministerial-Beschluß vom 21sten desselben Monats bestätigten Submission erbaut worden ist.

Die Versuche haben gemäß den Bestimmungen des § dieser Submission stattgefunden, welcher lautet:

„Jede Brücke soll während einer Stunde eine unbewegliche über die ganze Länge der Brücke vertheilte Last von 200,000 Kilogramme tragen, ohne eine vorübergehende Einbiegung in der Mitte von mehr als 0,035 Meter anzunehmen, und nach der Wegnahme der Last ihre erste Gestalt wieder annehmen. Sie soll ferner den Uebergang eines Zuges von 3 Locomotiven nebst ihren beladenen Tendern bei einer Geschwindigkeit von 4 Lieues in der Stunde aushalten, und zu gleicher Zeit eine feste Last von 100,000 Kilogramme tragen, ohne daß dadurch die geringste Veränderung auf die Brücke ausgeübt wird.“

Die beiden Wagenzüge, deren jeder ein Totalgewicht von 100,000 Kilogramm bildet und welche zum Versuch der Holzbrücken gedient hatten, sind eine Stunde lang auf die beiden Geleise der Brücke von Ham geführt worden; hierauf die gerade Bahn frei gemacht und die Brücke dem Uebergange eines Zuges von 3 Locomotiven der stärksten Dimensionen, zu mindestens 4 Lieues Geschwindigkeit auf die Stunde, unterworfen worden.

Die an der Form der Röhrenträger vorgekommenen Veränderungen sind mit Hülfe von Nivellements beobachtet worden:

Vor den Versuchen, während die Belastung von 200,000 Kilogr. sich auf der Brücke befand; und

Nach den Versuchen hat man unter Anderem die vorübergehende Einbiegung in der Mitte der Tragweite des zur Seite der geraden Bahn liegenden Rhrentrgers während des Ueberganges der 3 Locomotiven gemessen.

Die Nivellements haben ergeben:

- 1) daß unter der Wirkung der Belastung von 200,000 Kilogr. die zur Seite liegenden Röhrenträger um 0,0261 Meter,

und der mittlere Träger um 0,0267 Meter in der Mitte ihrer Tragweite sich eingebogen hatten;

- 2) daß nach den Versuchen die Seitenträger eine Einbiegung von 0,0109 Meter, und der mittlere Träger von 0,00965 Meter in der Mitte ihrer Tragweite dauernd behalten hatten.

Der senkrechte Druck in der Mitte der Tragweite des zur Seite der geraden Bahn liegenden Röhrenträgers während des Zuges von 3 Locomotiven ist gewesen 0,019 Meter.

Unmittelbar nach dem Uebergange der Locomotiven ist dieser Träger wieder in die Form zurückgegangen, welche er unter der Wirkung des ersten Theils der Versuche gehabt hat.

Nach Erwägung der durch diese Versuche gelieferten Resultate erklärt die Commission, daß ihrer Ansicht nach, dieselben als befriedigend angesehen werden dürfen, da das durch die Submission aufgestellte Maximum von 0,035 Meter nicht erreicht worden ist.

Außerdem ist die Commission einstimmig der Ansicht, daß die aus diesen Versuchen hervorgegangene permanent bleibende Einbiegung auf der Unmöglichkeit beruhe, ähnliche Verbindungen zu construiren, ohne daß dieselben eine dauernde Einbiegung erlitten, und zwar einmal durch ihr eigenes Ge-

wicht, dann aber auch in Folge der Belastungen, welchen sie zuerst unterworfen werden: daß aber jene permanente Einbiegung nicht eine Verminderung in der Widerstandsfähigkeit der Röhrenträger hervorbringe, sei hinlänglich daraus erwiesen, daß nach dem Uebergange des Zuges von 3 Locomotiven, so wie nach der Aufstellung dieser Locomotiven oder einer einzigen derselben in der Mitte der Brücke (ein Versuch, der nach der Beendigung der vorgeschriebenen Versuche gemacht worden), der Theil der Brückenbreite (travée), welcher diesen Prüfungen unterworfen wurde, dauernd in die Form zurückgegangen ist, die sie nach dem ersten Theil der Versuche gehabt hat.

Die Commission, in Folge des Obigen, und ohne sich an den Buchstaben der Submission zu binden, welcher verlangt, daß die Brücke nach den Versuchen ihre ursprüngliche Form wieder annehmen solle, und in Betracht, daß sie gemäß dieser Submission und dem diesem Contract zum Grunde liegenden Plane erbaut worden ist, gibt das Gutachten ab, daß die Brücke als provisorisch (vorläufig) abgenommen betrachtet werden könne.

Geschehen zu Brüssel den 18. Jan. 1851.

(Unterschriften.)

Mitgetheilt von Cremer.

## Reisebemerkungen, vorzugsweise betreffend das Eisenbahnwesen in England und dem nördlichen Frankreich.

(Fortsetzung.)

(Mit Zeichnungen auf Blatt 41 bis 44.)

In Holyhead wird ein neues großes Hafen-Bassin gebaut, zu welchem Behuf große Stein-Molen zu dessen Umschließung in die See hinausgebaut werden.

Die Bahn von Chester nach Crewe ist eine der ältern Bahnen; man findet dort noch nach einem eigenthümlichen Profile construirte Schienen von 5 Zoll Höhe, mit unterschrittenen Köpfen und Absätzen im Stege, nach Bl. 22. Fig. 7; dieselben wurden indefs durch neue ersetzt.

Alle Wege-Uebergänge sind, wie bei den meisten ältern Bahnen, entweder über oder unter der Bahn hingeführt.


Auch in der Station Crewe findet die Communication zwischen den linksseitigen Perrons mittelst einer, über die Bahn geführten Communication statt.

Die Bahn von Crewe nach Manchester enthält mehrere interessante Bauwerke, von denen das größte der Viaduct bei Stockport, über das Mersay-Thal, ist. Der selbe führt durch die Stadt, hat 22 halbkreisförmige, 4 Ziegel starke Bogen, zwei und zwei Ziegel stehen im Verbands. Die ebenfalls von Ziegeln ausgeführten Pfeiler sind 9 Fuß 6 Zoll über dem untern Sockel stark.

Die Schienen liegen 106 Fuß über Wasser. Die ganze Länge des Viaducts beträgt 1780 Fuß.

### Manchester.

Die sämmtlichen in Manchester mündenden Bahnen stehen in Verbindung. Die Verbindungsbahn sowie die Hauptbahnen durchschneiden die Stadt fast durchgehends auf hohen Viaducten, und überall erblickt man großartige Bauwerke, theils in Ziegel-, theils in Eisen-Construction. Eine besonders bemerkenswerthe gusseiserne Brücke findet sich in der London-North-Western-Manchester-Birmingham-Bahn, da wo dieselbe die Fairfield-Straße überschneidet. Dieselbe ist in der Skizze Bl. 22 Fig. 6 dargestellt. Die geringe Höhe und große Spannweite liefs nur die Anwendung sehr flacher Bogen zu, und die sehr schiefe Lage wurde auf zweckmäßige Weise durch Mauer-Absätze ausgeglichen. Die im Grundriß gezeichneten schräg liegenden beiden runden Spannbolzen sind 2 Zoll stark; die wagerechten Stäbe sind gusseiserne

Streben von  Querschnitt, jede Rippe besteht aus 9 Stücken. Auf den Pfeilern liegen starke Sohlplatten.

Die große Station an London-Road liegt durchweg auf Bögen, 25 Fuß hoch über der Straße. Die gesammten untern gewölbten Räume werden als Waarenlager

benutzt; dieselben sind sämmtlich durch Geleise und Drehscheiben verbunden. Alle Wagen werden in den untern Räumen beladen und entladen, und werden durch Winden auf- und abgelassen. Die Eintheilung der Räume ist in der Bl. 22 Fig. 2 u. 4 gegebenen Skizze angedeutet. Es sind 2 Winden zum Heben der Wagen vorhanden, dieselben sind Tag und Nacht in Bewegung, um den ganz außerordentlich lebhaften Verkehr zu bewältigen. Die eine dieser Vorrichtungen ist in der Skizze auf Blatt 41, Fig. 4 im Grundriß dargestellt; *a, a* sind die Cylinder einer Dampfmaschine, die nach Angabe des Wärters 50 Pferdekraft haben soll, was jedoch für die Dimensionen derselben eine sehr reichliche Angabe zu sein scheint. Diese Maschine treibt die Vorgelegewelle mit dem Getriebe *b*, von etwa 15 Zoll Durchmesser; dies greift in das etwa 5½ Fuß große Stirnrad *c*, durch dessen Welle die konischen Getriebe *d, d*, und die konischen Räder *e, e*, von ebenfalls etwa 5½ Fuß Durchmesser bewegt werden. An den Wellen dieser Stirnräder sitzen auf jeder Seite 4 Seilscheiben *f* von circa 3 Fuß Durchmesser; auf diese Seilscheiben wickeln sich 4 Zoll breite, ½ Zoll starke Drahtseile auf, und zwar in der Art, daß sich die 4 zur Plattform *A* gehörigen Seile aufwinden, wenn sich die an *B* befestigten abwickeln. Im Durchschnitt Fig. 1. sind diese Drahtseile mit *g, g* bezeichnet; sie sind vereinigt mit den Gegengewichtsseilen *h, h*, in eisernen Hülsen befestigt, die mit den Stellschrauben *k, k* an den halben Federn *l, l* befestigt sind, welche sich unter dem stark verstrebteten, und mit Eisenbolzen gesprengten Plattformgestell befinden. Da sich die Last der beiden Plattformen ausgleicht, so scheint die Anbringung von Gegengewichten nicht nothwendig, wenn nicht etwa die Seilscheiben so eingerichtet sind, daß sie, im Falle von Reparaturen an einer Plattform, gelöst werden können, so daß dann nur eine Plattform im Gange bleibt. Bei der unausgesetzten Bewegung der Maschine konnte ich nicht in den untern Raum gelangen um dies näher zu ermitteln, und der Wärter konnte sich nicht von der Maschine entfernen. *E* und *F* bezeichnen die Höhe der untern und obern Bahn, zwischen welchen die Wagen gehoben und gesenkt werden. An den Ecken der Plattform befinden sich 4 Leitpfähle. Die nöthigen Drehscheiben liegen in deren unmittelbarer Nähe. Der Wechsel der Plattformen dauert nur wenige Sekunden; indess zum Auf- und Abfahren der Wagen vergingen immer einige Minuten; in der Stunde würden aber jedenfalls 24 Wagen gehoben und gesenkt werden können.

Die zweite Vorrichtung dieser Art hat die in Fig. 2, 3 und 5 angegebene Einrichtung. Die Welle *a* kommt aus dem Maschinenraum, wo sie mittelst Vorgelegenen durch die Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird; an deren Ende befindet sich das Getriebe *b*, welches in das Stirnrad *c* greift. An beiden Enden der Stirnradswelle befinden sich doppelte Seiltrommeln *d*, auf welchen sich die 5 Zoll breiten, circa ½ Zoll starken Drahtseile *e* in verschie-

denen Richtungen, über und unter den Trommeln abwickeln, und um Rollen *f* geleitet werden. An dem Ende *g* jedes dieser Drahtseile sind 2 Ketten *h, h'* befestigt; *h* geht über die unter dem obern Boden angebrachte Scheibe *k*, und *h'* über die eben daselbst befindliche Scheibe *l*. Beide Ketten sind unten, an dem verstrebteten Gestell der Plattform befestigt, so daß also deren Oberfläche bis zur obern Schienenhöhe gehoben wird. In den Ecken der Plattformen stehen statt der Leitpfähle starke eiserne Leitstangen von circa 4 Zoll im Quadrat stark. Die Führung der Gestellbäume ist in der in Fig. 6 angegebenen Art bewirkt. Diese Windevorrichtung ist die neuere, und erscheint zweckmäßiger als die erstbeschriebene. In dem zu dieser Bahn in Gorton befindlichen Depot werden die Reparatur-Arbeiten ausgeführt; besonders großen Umfang hat die Wagen-Reparatur-Anstalt.

In einem Locomotivhause, in welchem sich in der Mitte eine, um den das Dach unterstützenden Pfeiler bewegliche Drehscheibe mit 2 Geleisen befindet, können 18 Locomotiven aufgestellt werden. Eine Zeichnung dieser interessanten Anlage befindet sich in Brees Railway practice 3ter Theil, Tafel 51 et seq. Auf dieser Station stand in einem Güterzuge ein, seiner Bezeichnung nach zum Coaks-Transport für das Locomotiv-Departement bestimmter, eigenthümlicher, aus Eisen konstruirter Wagen, wie er in der auf Blatt 41, Fig 7 u. 8 gezeichneten Skizze ohngefähr angegeben ist. Der etwa 4 Fuß tiefe Kasten ist aus Blech gebildet, oben mit Winkel-Eisen verstärkt; längs des ganzen Kastens ist ein, im Durchschnitt angegebener Absatz *a* angenietet, an welchen die Achsgabeln *b* und die Streben *c* angenietet sind; beide bestehen aus starkem Winkel-Eisen. Zur Anbringung der Buffer, die entweder aus Kautschuk oder Spiralfedern gebildet werden, sind starke hölzerne Kopfstücke an beiden Enden befestigt. Der Wagen hatte das Ansehen großer Festigkeit und Einfachheit, und war vollständig mit Coaks beladen. Aehnliche Constructionen dürften sich zum Transport einzelner bestimmter Gegenstände, z. B. des Getreides ohne Säcke wohl eignen. Dasselbe würde durch Schieber oder Klappen im Boden abgelassen werden können.

Vor der Victoria-Station an Huntsbank, von wo einerseits die Bahn durch die Stadt auf Viaducten nach Liverpool, andererseits nach Leeds abgeht, befinden sich über den Irwell und über die nächste Straße bedeutende Brücken. Zur Station führt eine ziemlich stark geneigte Anfahrt; unter der großen, mit Eisen-Construction bedachten Halle liegen die Perrons und 5, resp. 6 Geleise. Der Grundriß der Station befindet sich in Brees Railway practice Tafel 67.

Die Liverpool und Leeds- Ankunft-Perrons sind in der Bl. 43 Fig. 6 angedeuteten Weise überdeckt. Auf diese Weise ist eine bedeckte Unterfahrt gebildet. Die Sparren bestehen aus Doppelschienen; die Bogenstücke

auf den Säulen scheinen aus starkem Blech gebildet zu sein. Die Streben *a, a* bestehen aus T Schienen.

Auf der Güterstation für Leeds müssen die Wagen ebenfalls 24 Fuß hoch gehoben werden. Es sind dort auch 2 Windevorrichtungen angebracht, eine ältere ziemlich unvollkommene, und eine neuere, welche den Vortheil gewährt, daß die Maschine beim Wechsel der Bewegung nicht angehalten werden darf, daß vielmehr die Hebung und Senkung bei unverändertem Gange der Dampfmaschine bewirkt werden kann. Der überaus beengte und finstere Raum in dem zur Seite der Plattform befindlichen Gebäude gestattete nur sehr unvollkommene Notizen, die erst nachher, zum Theil aus dem Gedächtnisse ergänzt werden mußten; jedoch wird die Skizze Blatt 43 Fig. 3, 4 und 5 zur Erläuterung des Systems der Vorrichtung in der Hauptsache dienen können. Fig. 3 zeigt den Durchschnitt durch eine Plattform mit Ansicht der Maschinentheile, Fig. 4 den Durchschnitt durch beide Plattformen und Fig. 5 die Ansicht von oben. *a* und *a'*, Fig. 3 und 4, sind 2 auf der Maschinenwelle befindliche breite Riemscheiben, über jeder derselben befindet sich eine feste und eine lose Riemscheibe *c, c'*; an derselben Welle sitzt die Bremse *d*, und am Ende dieser Welle das Getriebe *e*; dies greift in das Stirnrad *k*, an dessen Welle das Getriebe *g* befindlich ist, welches mittelst des Stirnrades *i*, die lange Triebwelle mit den Getrieben *l, l* in Bewegung setzt; diese greifen in die mit den Kettentrommeln fest verbundenen Räder *f, f*, auf jeder dieser Kettentrommeln winden sich 2 Ketten auf, welche über die Kettenscheibe *h* und *h'*, nach den Plattformen *A* und *B* gehen. Von den Scheiben *a* und *a'* gehen die Riemen *b* und *b'* nach den obern festen und resp. losen Riemscheiben, von der halben Breite der untern; es wirkt also immer nur der Riemen auf Drehung der obern Vorrichtung, welcher über die feste Scheibe geht, z. B. zuerst der gerade aufgehende Riemen *b*. Durch ein bei *n* befindliches, auf Rollen und Schienen gehendes, beide Riemen fassendes Gestell, welches, vom Stande des Maschinenmeisters aus, verrückt werden kann, werden die Riemen verschoben, und die Bewegung geht durch den über Kreuz geschlungenen Riemen in der andern Richtung vor sich. Sobald die Bewegung aufhören soll, wird die zu *a* und *a'* gehörige Welle ausgerückt, und gleichzeitig die Plattform festgestellt. Diese Vorrichtungen konnten jedoch nicht angegeben werden, lassen sich aber auf verschiedene Weise construiren. Mittelst der Bremse *d* können auch Lasten abgelassen werden, ohne die Maschine zu benutzen.

Die Bahn von Manchester nach Sheffield ist höchst interessant. Außer mehreren hohen Viaducten passirt man zwischen Dunfordbridge und Woodhead, den  $3\frac{1}{4}$  Miles langen Tunnel; derselbe ist nur für eine eingleisige Bahn eingerichtet, jedoch wird in einiger Entfernung ein zweiter Tunnel gebaut, der größtentheils fertig sein soll. Die Portale waren an beiden Seiten bereits vollendet.

Um einen Zusammenstoß von Zügen im Tunnel sicher zu vermeiden, ist die zweckmäßige Einrichtung getroffen, daß eine zweite Locomotive jeden Zug in den verschiedenen Richtungen durch den Tunnel führt. Ohne die Vorlegung dieser Maschine darf kein Zug in den Tunnel einfahren. Außerdem scheint der Brechpunkt des Gefälles etwa in der Mitte des Tunnels zu liegen, so daß diese zweite Maschine, zugleich den Zweck der Hilfsleistung zu haben scheint. Kurz vor Sheffield ist ein zweiter Tunnel. In Sheffield ist die Bahn auf Bögen über die Häuser hingeführt. Die ganze Station liegt ebenfalls auf Bögen. Zu dem Empfangshause und dem unterwölbten Vorplatze führt eine sehr breite, ebenfalls auf Bögen ruhende Rampe. Der Grundriß der Halle mit Geleisen und Perrons ist Blatt 42 Fig. 3 angedeutet. Der Perron hat eine Breite von 38 Fuß und ist nach außen verlängert; am Ende desselben führen große Treppen nach der unten gelegenen Straße, und nach der nahebei viel tiefer gelegenen Station der nach Masbro, Doncaster u. s. w. führenden Bahn. Die Station ist noch nicht ganz vollendet.

Die Construction der Bedachung der Halle weicht von den gewöhnlichen Constructionen wesentlich ab. So weit sich dieselbe durch Anschauung von unten ermitteln ließe, ist sie in der Skizze Blatt 42 Fig. 1 dargestellt. Die lichte Weite der Halle beträgt nach ohngefährer Messung 80 Fuß, die Binder liegen 25 Fuß von einander entfernt, und da 16 dergleichen Abtheilungen vorhanden sind, so hat der ganze bedeckte Raum eine Länge von 300 Fuß. Die Eindeckung besteht durchweg aus Glas. Die Bögen *b* bestehen aus 2 Winkeleisen  $\lrcorner \llcorner$  etwa 4 Zoll und 3 Zoll in den Schenkeln hoch und breit; ihre Enden sind durch die etwa  $3\frac{1}{2}$  bis 4 Zoll hohen,  $\frac{3}{4}$  bis 1 Zoll starken, mit *a* bezeichneten Doppelschienen  $\parallel \parallel$  verbunden, die etwa 2 Zoll von einander entfernt stehen. Zwischen *a* und *b* sind die Kreuzstützen *c* und die aus einfachen Schienen bestehenden Kreuzbänder *d* eingesetzt. Ueber den Bögen *b* liegen Rinnen *l*, so daß zwischen *b* und *l* etwa 2 bis 3 Zoll Zwischenraum bleibt; diese Rinnen liegen in Eisenstücken *k*. Zwischen 2 Bögen von *k* bis *k* liegen Fetten von Holz, durch Eisenstangen stark gesprengt, über diesen liegen wieder leichte Rinnen, anscheinend von Holz, vielleicht auch von starkem Blech, welche in *l* ausmünden; auf diesen stehen die leichten Eisensprossen *q*, welche die kleinen Forststangen *r* stützen. Zwischen diesen Sprossen liegen Glastafeln, und zwar zwischen jedem Binder 27. Das Längenprofil zwischen 2 Bindern, etwa bei *x*, stellt ohngefähr die Skizze Bl. 42 Fig. 2 dar.

Der mittlere Theil des Daches ist, wie aus dem Querprofil hervorgeht, in einer Breite von ohngefähr 20 Fuß, circa 4 Fuß höher gebaut. Zwischen den auf den Bindern stehenden Ständern *m* stehen noch 2 Ständer *g*, die aus geraden Schienen mit Stehbolzen gebildet zu sein schienen. Zwischen *m* und diesen Ständern *g* befinden

sich jalousieartig gestellte Blechstreifen. Die Längenverbindungen  $s$ , von  $m$  zu  $m$ , sind in gleicher Weise gesprengt wie die Fellen zwischen  $k$  und  $k$ . Bei den Ständern  $g$ , zwischen  $m$  und  $m$ , sind Querverbindungen, wie Fig. 4 zeigt, angebracht; die Sparren, deren ebenfalls 27 zwischen den Bindern liegen, sind dort stärker als die übrigen. Auf diese Weise erhält der Forstbalken  $p$  zwischen den Bindern noch eine zweimalige, wenn auch schwache Unterstützung.

Von  $n$  zu  $n$  sind runde Spannstrangen, in der Art wie Bl. 42, Fig. 5 zeigt, als Längenverstrebung angebracht, so wie denn überhaupt zwischen allen Bindern dergleichen Kreuzverstreubungen in zweckmäßiger Weise angeordnet sind, die jedoch nur in einer genauen Zeichnung dargestellt werden könnten. Ein dergleichen sehr sorgfältiger Längenverband ist aber bei dieser Construction auch dringendes Bedürfnis, da selbst geringe Verschiebungen zerstörend auf diese eigenthümliche Bedachung einwirken würden. Die Idee zu derselben ist theilweis vom Gebäude der Gewerbe-Ausstellung entnommen. Die ganze architektonisch unschöne Anlage macht innerhalb doch einen eigenthümlichen und angenehmen Eindruck. Im dortigen Klima mag dieselbe zweckmäßig sein; für starke Schnee-Anhäufungen dürfte sie jedoch nicht empfehlenswerth erscheinen.

In Sheffield war eine große Markthalle ihrer Vollendung nahe; die lichte Weite des Mitteltheiles beträgt 75 Fuß. Die Bedachung ist in der gewöhnlichen Eisenconstruction nach der Skizze Bl. 42, Fig. 7 ausgeführt.

Die Halle, Bl. 42, Fig. 6, hat bedeutende Länge und ein angemessenes Höhenverhältniß. Das Außere ist im Bogenstyl gehalten.

Eine Mittheilung, daß in der Verbindung der York-North-Midland- und der Great-Northern-Bahn eine große Röhrenbrücke in der Ausführung begriffen sei, veranlaßte mich, eine Reise dorthin zu machen. Die Brücke liegt zwischen Knottingley und Burten-Salmen über den Aire-Fluß bei Brotherton.

Die Ausführung wird durch Stephenson in Newcastle bewirkt; die eine Röhre war für den Betrieb eröffnet, und die andere war auch so weit vollendet, daß in wenig Tagen die unterstützenden Rüstungen beseitigt werden sollten. Da ich die Arbeitszeichnungen auf kurze Zeit einsehen konnte, so war ich im Stande, einige genauere Maassangaben zu erlangen, dieselben sind sämmtlich in englischem Maasse ausgedrückt.

Die Bahn schneidet den Fluß etwa in der Bl. 43, Fig. 7 angedeuteten schiefen Richtung, so daß die 18 Zoll von einander entfernten, nicht verbundenen Röhren um 10 Fuß gegeneinander verschoben sind. Die lichte Spannung derselben beträgt 225 Fuß, jedes Auflager 6 Fuß, die ganze Länge der Röhren also 237 Fuß. Das auf Blatt 44, Fig. 1 dargestellte Profil ergibt die Construction detaillirt.

Die Höhe von den Winkel-Eisen am Boden bis zu

denen an der Decke beträgt 20 Fuß. Die untere lichte Weite zwischen den Seitenflächen (2 Fuß hoch über dem Boden) 11 Fuß, unter der Decke 10 Fuß; davon gehen zu jeder Seite noch 3 Zoll für die Rippen ab. Die Seitenwände bestehen aus 2 Fuß 6 Zoll breiten, wechselnd 10 Fuß und 6 Fuß 8 Zoll langen Platten, deren Stärke beträgt zu beiden Seiten auf  $8\frac{1}{2}$  Fuß Länge  $\frac{1}{2}$  Zoll, dann folgen zu jeder Seite 50 Fuß Länge mit  $\frac{7}{16}$  Zoll starken Platten, demnächst zu jeder Seite in 40 Fuß Länge Platten von  $\frac{6}{16}$  Zoll und in der Mitte 40 Fuß Länge von  $\frac{5}{16}$  Zoll starken Platten. Außerdem sind die Seitenwände auf jedem Plattenstoß, auswendig sowohl wie inwendig, durch senkrechte Rippen von  $3\frac{1}{2}$  zölligen T Eisen, 30 Pfd. per yard schwer, verstärkt. Die Horizontalstöße sind zu beiden Seiten mit 7 Zoll breiten,  $\frac{4}{16}$  Zoll starken Stoßplatten verbunden. Der Boden ist Blatt 44, Fig. 5 in der innern Ansicht, bevor die Tragrippen für das Gestänge angelegt waren, gezeichnet. Er besteht aus 4 Reihen Doppelplatten, circa 12 Fuß lang, in der Mitte jede  $\frac{5}{16}$  Zoll, an den Enden  $\frac{3}{16}$  Zoll stark. Die Stöße sind der Länge nach, zu beiden Seiten mit 3 Reihen 8 Zoll breiten,  $\frac{1}{4}$  Zoll starken Stoßblechen gedeckt. Die Querstöße werden durch breite, zwischen den Längendeckungen liegenden Stoßplatten verbunden. Die Verbindung der Seitenwände mit dem Boden ist durch 2 Winkel-Eisen und zwei, 9 Zoll breite,  $\frac{1}{2}$  Zoll starke Längenplatten bewirkt, wie aus dem Profil, Bl. 44, Fig. 1, ersichtlich ist. Zur Verstärkung des Bodens liegen von 5 zu 5 Fuß, also bei einer Seitenrippe um die andere, 10 Zoll hohe,  $\frac{1}{2}$  Zoll starke Platten, welche durch Winkel-Eisen mit dem Boden verbunden sind, desgleichen mit den Wänden durch 2 Fuß hohe, 1 Fuß 3 Zoll breite, dreieckige Winkelbleche. Die Langschweller mit den Bahnschienen ruhen auf Absätzen, welche an den hochkantigen Querplatten angeietet sind.

Die Decke, Bl. 44, Fig. 6, hat eine Wölbung von 3 Zoll; sie besteht aus einfachen Platten, die von den Enden nach der Mitte an Stärke zunehmen, und zwar sind die ersten von  $33\frac{1}{2}$  Fuß Länge, an jeder Seite  $\frac{8}{16}$  Zoll stark, dann folgen 30 Fuß zu  $\frac{10}{16}$ , abermals 30 Fuß zu  $\frac{11}{16}$ , und die mittleren 50 Fuß zu  $\frac{13}{16}$  Zoll Stärke. Die Seitenrippen sind unter der Decke fortgesetzt. An den Enden ist zwischen jeder 3ten, nach der Mitte zu aber zwischen jeder 4ten Querverstärkung eine 10 Zoll hohe Platte eingelegt. In der Mitte der Decke liegen über und unter derselben 1 Eisen nach der Länge, und außerdem noch 2 unterhalb zwischen dieser Doppelrippe und den Wänden, wie im Profil angegeben. Die Verbindung der Wände mit der Decke durch 2 Winkel-Eisen, und eine 9 Zoll breite, 1 Zoll starke Platte ist ebenfalls im Profil dargestellt. In den Auflagern sind in Stelle der Seitenrippen auswendig und inwendig starke gusseiserne Platten mit Rippen angebracht, wie sie in der Seitenansicht Bl. 44, Fig. 2 angedeutet sind. Die Enden ruhen

auf 6 Zoll hohen Rollen; sämmtliche Niete sind 1 Zoll stark. Die Löcher in den verschiedenen Platten passten an allen Punkten, wo ich sie untersuchte, möglichst genau. Die Entfernung derselben beträgt durchweg 3 Zoll.

Die Ausführung wurde auf Pfahlrüstungen bewirkt; sämmtliche Platten waren in der Werkstatt genau bearbeitet und gelocht, und größtentheils in angemessener Größe zusammengenietet. So vorbereitet wurde die Zusammenfügung jeder Röhre auf der Baustelle in 3 Monaten bewirkt. Die Arbeit in der Werkstatt soll etwa eben so viel Zeit erfordert haben. Den Röhren ist bei der Ausführung eine Sprengung von 4 Zoll auf die ganze Länge gegeben; bei Wegnahme der Rüstungen unter der fertigen Röhre hat sich die Sprengung um 2 Zoll vermindert, so daß sie jetzt bleibend 2 Zoll betragen soll.

An einer auf der festen Rüstung angebrachten Scala bemerkte ich beim Durchfahren eines schweren Güterzuges  $\frac{3}{4}$ , bei dem eines Personenzuges  $\frac{5}{8}$  Zoll Durchbiegung.

Das Gewicht jeder Röhre soll zwischen den Auflagern 250 tons betragen, und mit einem gleich großen, gleichmäßig vertheilten Gewichte soll die Brücke bei der Probe belastet gewesen sein, nach dessen Abnahme die Brücke vollständig auf die frühere Höhe zurückgegangen ist. Ueber den beiden Röhren waren 2 bewegliche Krahn nach der Bl. 44, Fig. 3 und 4 gegebenen Skizze aufgestellt, die unabhängig von einander überall benutzt werden konnten. Auf der Reise von Sheffield nach dieser Brücke mußte ich in Doncaster, der letzten größern Station der Great-Northern-Bahn,  $1\frac{1}{2}$  Stunde auf den Anschluß des passenden Zuges warten. Die einfache Einrichtung und sorgfältige Ausführung dieser Station veranlaßte mich, die Zeit zu einer Skizzirung derselben zu benutzen.

Doncaster selbst ist ein ziemlich bedeutender Ort, und durch die Anschlußbahn wird die Station sehr be-

lebt. Der Grundriß des Empfangs-Gebäudes und der Halle nebst einem Durchschnitt durch diese Gebäude ist auf Blatt 43, Fig. 1 und 2 in der Haupt-Eintheilung dargestellt. Vor der offenen Halle *a* können die Wagen bedeckt unterfahren, *b* ist ein großer Flur, auf dem wie gewöhnlich der Billet-Verkauf in einem besondern Abschlag für die verschiedenen Bahnen an besondern Schaltern bewirkt wird; *d* ist der Raum für das Passagiergepäck, *f* steht schon mit der Halle in Verbindung und ist ganz mit Glas bedeckt, *g* ist der Restaurations-Saal, *h* sind Räume für Herren ohne Verbindungen mit *g*, *i* ganz mit Glas bedeckter Raum, *k* Flur und neben demselben Ausgang nach einer offenen Halle, *l* Geschäftsraum, nicht bezeichnet, doch anscheinend auch zum Billet-Verkauf bestimmt, *m* Retirade, *o* Wartezimmer für Damen, *p* für den Portier und Gepäckträger, *q* Raum für Lampen u. s. w., *r* Ausgang für abgehende Passagiere mit Vorhalle und Vordach zum Unterfahren, *s* Magazine für Oel u. s. w., *t* Bequemlichkeit, *w* Bureaux für die Ingenieure, *n, n* 20 Fuß breite, 260 Fuß lange Perrons, durch die im Durchschnitt angegebenen Hallen überdeckt. Die Perrons sind aber zu beiden Seiten nach auferhalb noch bedeutend verlängert.

Auf der dem Empfangs-Gebäude gegenüber liegenden Seite befinden sich ebenfalls mehrere Geschäftsräume, und selbst eine Restauration; hinter diesen Räumen steht eine Reparatur-Werkstatt. Die Bedachung der Hallen ist in der so oft vorkommenden, zierlichen Eisen-Construction ausgeführt.

Die Bahn von Sheffield bis Masbro liegt zum Theil noch auf Steinen und fährt sich sehr hart. Ohnweit Hextorpe sind sehr steile Einschnitte in stark zerklüfteten Felsen; man hat schon viele Abstützungen durch starke Balken bewirkt, so daß die Situation zum Theil sehr bedenklich erscheint. (Schluß folgt.)

## Ueber den Parthenon zu Athen und den Zeus-Tempel zu Olympia, je nach Zweck und Benutzung.

(Schluß.)

### § 8. Die Cella in Bezug auf die Festfeier an den Agonen.

Durch das bisher Gegebene ist die Bestimmung der Cella des Parthenon als Donarium und Pompeion für den gewöhnlichen Gebrauch zweifellos begründet; es bleibt mithin die andre außergewöhnliche und seltene Bestimmung auf welche angespielt ist, die Benutzung der Cella zur Vollziehung eines festlichen Actes an den Panathenäen, noch zu erweisen übrig. Hier

befindet man sich allerdings wieder auf einem Punkte wo jede Ueberlieferung so versagt, daß nur sehr wenige und ganz entfernte Andeutungen übrig bleiben welche zu einem Aufschluß darüber leiten können; so weit wenigstens meine Kunde der Quellen und Thatsachen reicht, ist keine direkte Nachricht hierüber vorhanden, und selbst die trefflichsten neuern Forscher beobachten aus diesem Grunde auch ein absolutes Stillschweigen über diese Dinge. Aber selbst dann, wenn die Erörterung dieser Frage den Charakter des Fraglichen abzustreifen

nicht völlig im Stande wäre, wenn man ihre Lösung noch keineswegs als befriedigend anerkennen würde, ist dieselbe gleichwohl deshalb nicht mehr zu umgehen, weil sie als ein historisches Problem dasteht welches nicht länger unbeachtet gelassen werden kann, und in dem Stillschweigen unsrer Alterthumsforscher von Profession auch seine Lösung schwerlich finden wird. Obgleich also zugestanden werden könnte daß die in Rede stehende Sache noch zu sehr der wissenschaftlichen Begründung bedürfe, als daß man sie jetzt schon zur Evidenz erhoben bezeichnen sollte, möge man es doch nicht von der Hand weisen wenigstens diejenigen Schlüsse hier geltend gemacht zu sehen, welche sich aus den dürftigen Andeutungen ziehen lassen die, ohne weitem Aufwand archäologischer Hilfsmittel, zur Aufklärung herbeizuführen sind; wenigstens wird die Betrachtung und Ausbreitung dieses Gegenstandes das lehrreiche Ergebnis liefern, die Kultlosigkeit der von mir als bloße Festtempel bezeichneten Bauten vollends zu bekunden.

Ein bedeutendes Hinderniß in der Erklärung des Parthenon nach dieser Seite hin, ist vor Allem daß grade dasjenige Bildwerk welches seiner Natur nach den offenbarsten Aufschluß über den Zweck dieses Gebäudes ergeben müste, nämlich der sogenannte Panathenäische Pompenzug des Phidias, bis jetzt noch unerklärt und dunkel in seiner Bedeutung dasteht. Denn ohngeachtet des Bemühens der trefflichsten Gelehrten, in diesem Bildwerke die Darstellung der großen Panathenäischen Pompa zu sehen, hat es keiner von ihnen vermocht auch nur annähernd diese Annahme zu erweisen. Dieser Zweifel mag freilich auf den ersten Augenblick eben so paradox erscheinen, wie die Behauptung von der Kultlosigkeit des Parthenon und Olympieion als ein Paradoxon auftrat; gleichwohl ist er völlig begründet, und wie leicht die Negation festzustellen ist mögen vorläufig nur folgende flüchtige Einwürfe zeigen. Daß überhaupt keine Pompa dargestellt sein kann, wie sie zum Opfer oder zum Heiligthume zieht, beweist der gänzliche Mangel an allem Pompenschmuck, zunächst der Mangel von Kränzen sowohl an den Menschen wie an den vermeinten Opferthieren. So viel von Pompen der Art aber bekannt ist, dürfen mindestens an gewissen Personen die Kränze, an den Opferthieren aber niemals heilige Bänder, Kränze u. dgl. fehlen; denn der Pompa folgte das Festopfer zu welchem eben die Thiere geführt werden, nach dem allgemein gültigen Gesetze bei den Alten: es sei für die Agonen Sitte erst nach dem Opfer den Wettkampf vorzunehmen<sup>96</sup>). Daß aber bei der Panathenäischen Pompa die Epheben gewiß bekränzt waren, sagt Heliodor ausdrücklich<sup>97</sup>), und Himerius beweist es von den Priestern und Priesterinnen<sup>98</sup>). Schon mit diesen wenigen Einwänden, die weiter unten einer größern

96) Tekton. 4 Bch. S. 233.

97) Heliodor Aethiopische Gesch. 1, 10.

98) Himerius 3, 13.

Ausdehnung unterzogen werden sollen, fällt jeder kritische Anhalt einer Pompedeutung, und man wird dahin gedrängt nur Episoden aus dem Choregeion, also Szenen aus der Vorübung zur Pompa anzunehmen. Dieser Gedanke mußte hier schon vorausgeschickt werden um nur zu erweisen daß sich auch in diesem Bildwerke welches zunächst bestimmt und angeordnet war, den Zweck der Cella zu erklären, nicht die Spur von einer vorgehenden Kultushandlung zeigt, sondern im Gegentheil kund giebt daß: der Raum welchen es als Bildwerk zu erklären bestimmt war, nur das Material zur Ausrüstung der festlichen Pompen enthalte. Und das ist genügend für die Bestimmung welche ich dem Parthenon hauptsächlich untergelegt habe.

Für die andre Bestimmung dieses Hauses: zur Verherrlichung des Agons der Panathenäen oder als Festtempel zu dienen, giebt es eine einzige Ueberlieferung welche dies direkt ausspricht, indem sie sagt, daß die Athenäer Preisgefäße (Kalpides) auf das Dach des Heiligthumes stellten, um hiemit den Wettkampf symbolisch anzudeuten<sup>99</sup>). Man kann nicht zweifeln daß hiermit der Parthenon gemeint sei, und auf den Akroterien seines Daches zu beiden Seiten aus demselben Grunde diese Kalpides aufgestellt waren, als ähnliche vergoldete Gefäße (Lebetes) auf den Akroterien des Olympischen Zeustempels, welche für gleichen Zweck des Tempels bezeichnend waren<sup>100</sup>).

Sucht man deswegen die für den Parthenon mangelnden weitem Beweise durch andere Analogien zu ersetzen, so tritt in diesem Bezuge namentlich der Olympische Tempel besonders deutlich hervor; und so zweifellos der Parthenon durch die inschriftlichen Urkunden als Pompeion, ist dieser wiederum durch Bildwerke als Raum zur Feier des Agones bezeichnet, während Urkunden jener Art über ihn verloren gegangen sind. Die Uebereinstimmung beider Bauwerke aber in ihrer Einrichtung, vor allem die kolossalen Bilder zur festlichen Schau in ihrer Cella, weisen so genau auf gleichen Gebrauch bei dem Feste hin daß man mit Recht von einem auf das andere schließen kann. In Olympia, dieser uralten Orakelstätte mit ihrem Orakelschlunde (dem Stomion) und dem Aschenaltare des Zeus, war der Zeuskult von Ursprung an ein bilderloser und tempelloser, gleich dem Zeuskulte auf dem Arkadischen Lykaios und der Akropolis von Athen, oder wie der Kult des Dios zu Rom welchem der Flamen Dialis vorstand, und, wenigstens das bilderlose angehend, der Zeuskult zu Dodona. In diesem Verhältnisse blieb der Kult auch so lange Olympia in der Geschichte dasteht. Der durch den Architekten Libon nach der 60 Olymp. erst gegründete Zeus-Tempel, welcher bei Aufnahme des kolossalen

99) Kallimachos beim Scholiasten zu Pind. Nem. X, 35, 36.

100) Pausan. 5, 10, 2.



Bildes von Phidias eine veränderte Einrichtung oder einen neuen Ausbau von Pentelischem Marmor erhielt, war der erste Zeus-Tempel bei dem uralten Aschenaltare des Gottes<sup>101</sup>); er diente jedoch eben so nur zum verherrlichenden Apparate der Agonen des Zeus, wie der auf der andern Seite dieses Altares gegenüber liegende noch ältere Tempel der Hera, der als ein Pompeion und Festtempel für die Heräen gestiftet war<sup>102</sup>). Schon der Umstand daß er so spät und zwar sammt seinem Zeusbilde aus Beutegeldern gestiftet, mithin nur ein Sieges- und Gedächtnismal war, vor welchem und ohne welches man bereits schon 60 Olympiaden gefeiert hatte, beweist die völlig kultlose Eigenschaft desselben welche natürlich für sein kolossales Wunderbild ebenfalls gelten muß. Für diese Annahme aber daß er gar kein Kultustempel des Olympischen Zeus sein sollte und man die Gründung eines solchen mit ihm auch niemals gewollt hatte, spricht nichts entscheidender als die absichtliche Vermeidung seines Bezuges auf jene heilige Opferstätte des Gottes hinsichtlich seiner Lage und Stellung gegen dieselbe; denn in vollem Bewußtsein dieses Verhältnisses und mit wohl überlegtem Vorbedacht richtete man den Tempel nicht auf den Altar zu, machte letztere also nicht zum Opferaltare desselben sondern legte ihn parallel zur Seite, so daß man zwar die Orientirung nach Osten festhielt, in seine Cella aber vom Altar aus nicht gesehen werden konnte. Auf diese Weise wurde eine Verbindung der Opferhandlung mit dem Pronaos, dem Innern der Cella und dem Bilde, wie sie doch bei jedem Kultustempel unerläßlich ist, völlig umgangen und aufgehoben. Einen Altar hatte er mithin eben so wenig als der Parthenon.

Abweichend als bei Parthenon war sein Pronaos gefaßt. Denn wenn dort die Eigenschaft des Hauses als Pompeion der geweihten Pompengeräthe dadurch gleich so offen vor die Augen trat, daß der Pronaos mit solchen Geräthen angefüllt und deswegen durch Schranken und Gitter zwischen den Säulen unzugänglich gemacht und fest verwahrt war, ist ein solcher Verschluss hier nicht nachgewiesen und scheint auch aus dem Grunde völlig unmöglich, weil er nicht mit solchen Geräthen sondern umgekehrt mit Gegenständen angefüllt war die zu Schauwerken geschaffen waren; nur niedrige Schran-

101) Was Rathgeber (Encyclop. v. Ersch u. Gr. Art. Olympieion zu Olympia), besonders gestützt auf Strabo, von einem älteren Tempel vor dem des Libon wissen will, bezieht sich auf das Hieron des Zeus, auf die Kultstätte desselben, von einem Tempel aber möchte schwerlich vor der 26 Olympiade schon die Rede sein können. Man muß vor Allem festhalten daß ein Kultustempel mit oder ohne Bild des Zeus, hier eine Unmöglichkeit war, wie es die Gründe meiner Untersuchung genugsam darthun.

102) Daß auch dieser Tempel nur die eben angegebene Bestimmung hatte und kein Kultustempel war, beweist seine Anfüllung mit Götterbildern und andern Weihwerken welche ursprünglich in den Thesauren gestanden hatten und hierher transportirt waren, wie auch das Bruchstück über eine Menge goldner und silberner Pompengeräthe bei Athenäus; vgl. Tektonik 4 Bch. S. 284 flg.

kenthüren aus Erz (plutei) verschlossen diesen Pronaos, dessen Boden mit einer noch erhaltenen prächtigen Mosaik belegt war. Eines dieser Schauwerke, welches zugleich den Raum als Vorraum eines Festtempels der heiligen Spiele so recht eigentlich und offen bezeichnet, bestand in dem Bilde der Spartiatischen Königstochter Kyniska auf dem bespannten Rennwagen, also der ersten Tochter von Hellas welche in dem heroischen Wagnis des männlichen Wettkampfes bestanden und den Olympischen Wagensieg im Hippodrom gewonnen hatte. Ein anderes für die agonale Festbestimmung nicht minder bedeutsames Zeichen gab der Dreifuß aus Erz, auf der andern Seite im Pronaos; indem dies der Dreifuß war welcher ursprünglich gedient hatte die Siegeskränze (in der Cella) aufzunehmen, an Stelle dessen späterhin jener Tisch für diese Kränze gesetzt wurde welchen Pausanias in der Cella des Heratempels sahe. Obwohl der Dreifuß durch diesen Tisch außer Brauch gekommen war, hatte man ihn nichts desto weniger als Wahrzeichen der Bestimmung des Tempelhauses in den Pronaos gestellt. Nicht zu übersehen ist auch in der Mosaik des Fußbodens die Bildung von Tritonen, Fischen und Meeresschnecken, also die Hindeutung auf Poseidon dem Schirmer des Pelops, welcher unter seinem Beistande den Oinomaos verdrang und sich mit der Hippodemeia die heilige Elis gewann. Nimmt man hier das Bildwerk hinzu auf welches die Augen beim Eintritte in die Cella<sup>103</sup>) fielen und das recht eigentlich für den ganzen Raum bezeichnend war, Iphitos des ersten historischen Olympiakämpfers welcher gekrönt wurde, von der Ekecheiria, d. i. dem nur auf die Spiele bezüglichen Gottesfriede gekrönt; ferner den Umstand daß die Stelle des Speiseopfertisches jener kostbare Tisch einnahm auf welchen die Siegeskränze vorgesetzt wurden und der ganz und gar mit Darstellungen geschmückt war die nur auf den Festagon gehen; endlich die schweren, an Gewicht wohl alle gleichen, Erzschilde in der Cella welche die laufenden Hopliten im Stadium trugen und die von Pausanias besonders hervorgehoben werden — so kann in der That die Bestimmung der Cella als Apparat der Spiele und als Raum zur Vollziehung der Kränzung der Agonisten, nicht unzweideutiger und in die Augen fallender ausgesprochen werden. Uebrigens zeugen auch die Portraitbilder des Augustus, Trajan und Hadrian wie des Königs Nikomedes, welche in der Cella aufgestellt waren, von der Kultlosigkeit des Tempels, indem man diese niemals in einer Kultuscella aufgenommen und zu Hausgenossen der Gottheit würde gemacht haben. Gleichermassen befanden sich auch im Parthenon die Bilder des Themistokles und Heliodor<sup>104</sup>), ja im Festtempel der Athena Areia zu Plataä

103) Wenn Pausanias die Kyniska mit ihrem Gespann rechts in den Pronaos setzt, so kann die Gruppe mit Iphitos nicht ebenfalls hier gestanden haben, denn es war dann kein Raum mehr für dieselbe vorhanden; sie muß also unbedingt in die Cella neben die erste Säule rechts versetzt werden.

104) Pausan. 1, 1, 2.

*Handwritten note:*  
 103) vgl. mit dem  
 Mosaikfußboden  
 des Mithras-  
 Tempels, Ost. 2  
 Amphipolis

wurde sogar das Bild des Arimnestos neben das chryselephantine Tempelbild gesetzt<sup>105</sup>).

Doch schloßen sich diesem folgerecht noch andre erklärende Darstellungen an. Ueber den erzenen Schrankenthüren der Eingänge vorn und hinten waren die Kämpfe des Herakles, also des Gründers der Agonen und Vorstehers der Palästren gebildet; auf dem mittleren Akroterion des Aetosdaches aber stand ein Bild des Sieges, die Nike selbst, während ihr zu beiden Seiten auf den Akroterien der Ecken, jene Becken oder tiefen Schalen (Lebetes) standen, welche an derselben Stelle beim Parthenon von den Alten für Symbole des Agons erklärt wurden. Endlich prangte als Titelbild vom ganzen Inhalte des Bauwerkes und an der Stirn desselben im Aetosdache über dem vordern Eingange, das mythische Vorbild des Wettstreites im Wagenrennen an dieser Stätte, Pelops und Oinomaos mit ihren Gespannen, eben bereit den Kampf zu beginnen bei welchem der köstlichste Gewinn, die Landschaft Elis selbst als Preis ausgesetzt war; Zeus in Mitten beider Gruppen thronend, erschien hierbei als erster Preisrichter und Hellanodike.

Andre in den Zeus-Tempel gehörige und seine Bestimmung erklärende Gegenstände, fand Pausanias in dem bereits erwähnten Heratempel, welcher dem Zeus-Tempel zur Seite gegenüber lag und ebenfalls weiter nichts war als ein Festtempel der Olympischen Hera für die Agonenfeier der Elischen Jungfrauen. Auch hier erschienen die Bilder der Hera, des Zeus und einiger ihnen beigesellten göttlichen Wesen, aus Gold und Elfenbein gearbeitet; außerdem aber war die Cella noch mit andern chryselephantinen Götterbildern gefüllt, zu welchen man die Bilder der Eurydike und Olympias, der Gattinnen Philipps von Makedonien, aus gleichem Stoffe gesellt hatte; rechnet man zu diesem die übrige Ausstattung der Cella an Weihewerken und Pompengeräthen wie sie Pausanias und andre Quellen bezeugen, so möchte die Kultlosigkeit auch dieses Tempels und seine Bestimmung als Donarium und Festtempel keinem Zweifel unterliegen<sup>106</sup>). Das jedoch unter diesen Gegenständen manches dem Zeus-Tempel angehörte, dafür giebt einen Beweis der vorhin erwähnte Tisch auf welchem die Siegeskränze aufgelegt wurden; denn dafs dieser Tisch derselbe war welcher in der Cella des Zeus zu gleichem Zwecke diente, geht daraus hervor dafs auch der erzene Diskos des Iphitos hier lag, welcher sich doch nur auf die Agonen des Zeus bezog und daher als Aufschrift die Urkunde der heiligen Ekecheiria enthielt. Dieser Umstand weist nur auf die doppelte Benutzung des Tisches insofern hin, dafs er auch zur Ausstellung der Preiskränze für den Agon der Elischen Jungfrauen diente, welcher von diesen mit Wettlauf im Olympischen Stadium und mit der Weihe eines Festpeplos, alle vier Jahr gefeiert wur-

den<sup>107</sup>). Hippodameia sollte diesen Agon der Hera zu Ehren gestiftet haben um der Göttin für die Vermählung mit Pelops zu danken; die Siegerinnen empfingen ebenfalls einen Oelbaumkranz und einen Theil des Fleisches der Kuh welche bei dieser Gelegenheit geopfert wurde, auch entschieden bei ihnen 16 selbstgewählte weibliche Hellanodiken über die Preise.

In Allem was bisher über diesen Zeus-Tempel beigebracht ist und was ferner noch erwähnt werden mag, zeigt sich also nicht eine einzige Hindeutung auf irgend eine Kultushandlung welche in seiner Cella vorgegangen wäre und auf den Zeuskultus oder auf den Agon Bezug hätte<sup>108</sup>). Denn es ist wohl keine Frage dafs, wenn eine solche im Zeus-Tempel hier oder in Nemea, im Poseidon-Tempel auf dem Isthmos oder im Apollo-Tempel zu Delphi vollzogen worden wäre, dies Pindar ganz gewifs aufgefaßt und zur Verherrlichung der Sieger an diesen Orten in seine Hymnen eingeflochten hätte; doch weiß weder dieser Sänger noch ein anderer Schriftsteller irgend etwas von einer solchen. Die ganz unbestimmten und flüchtigen Andeutungen dagegen welche auf die Benutzung des Tempels zur Festfeier gehen, zeigen eben genugsam wie wenig Gewicht im Ganzen auf die Verwendung der Cella hierbei gelegt wurde, und wie diese eine so unbedeutende Rolle dabei spielte dafs man ihrer zur Celebration der Spiele eigentlich gar nicht bedurft hätte, zumal in Olympia schon 60 Agonen vor der Erbauung des Tempels gefeiert worden waren. Ein Gleiches gilt für den Parthenon; denn weil alle Kultverrichtungen des Athendienstes auf der Akropolis dem Polias-Tempel zugewiesen sind, bleibt für den Parthenon nur die kultlose, die politische Seite einer Festfeier übrig wie sie die großen Panathenäen in der That zeigen. Es bildeten thatsächlich nur die kleinen Panathenäen oder Athenäen, welche mit den Kallynterien und Plynterien eng verbunden waren, die eigentliche uralte und hochheilige Festfeier des Geburtstags der Athena Polias, der Stiftung ihres Bildes und Kultus, wie der Einweihung ihres Tempels; sie wurden unerläßlich alle Jahre gefeiert<sup>109</sup>) und man kann

107) Pausan. 5, 15, 2.

108) Die Stelle Pausan. 5, 14, 5 wo es heißt dafs die Eleer zuerst der Hestia dann dem Zeus opfern und zwar *ὅντις ἐπὶ τῶν βομῶν τῶν ἐν τῷ τοῦ ναοῦ κτλ.* ist bekanntlich lückenhaft und verdorben. Der Sinn ist in dieser Form schon deshalb nicht möglich weil in der Cella niemals ein Brandopfer statt finden konnte, und Pausanias hier auch nur von den Altären in der Altis redete auf welchen der Reihenfolge nach geopfert wird. Das Opfer für Zeus konnte nur auf dem großen Aschenaltare dieses Gottes verrichtet werden, und es ist erwiesen dafs bei einem jeden Opfer hier der Hestia mitgeopfert wurde.

109) Das. 4 Bch. S. 165 flg. Wenn die Epidaurier der Athena und dem Erechtheus für das empfangene Oelbaumholz opferpflichtig wurden, so kann das Opfer derselben nur von den kleinen jährlichen Panathenäen abgeleistet worden sein, und jene Anspielung Homers (Il. II, 550) auf das Fest welches die Athenäischen Landeskinde der Göttin im kreisenden Jahre mit Opfern von Stieren und Lämmern feiern, kann ebenfalls nur auf die kleinen Athenäen gehen, auch wenn die homerische Textstelle eingeschoben ist.

105) Ders. 9, 4, 1.

106) Tekton. 4 Bch. S. 284.

sie ohne gänzliches Verkennen des alten Kultus wahrlich nicht zu einem Feste machen welches nur so beiläufig neben den großen Panathenäen herlief, in einem Jahre einmal begangen, in dem andern aber je nach Gutbefinden ausgesetzt wurde, wie dies neuere Ansichten sogar von bedeutender Seite her wohl ausgesprochen haben. Sie waren nur ein Kultusfest, bestanden und wurden begangen ehe denn an eine Stiftung der großen Panathenäen und des Parthenon gedacht war. Dafs letztere aber nur ein politisches Fest, ein Fest der Athenischen Politie waren, gleich den Synökösien, dafür ist nichts zeugender als ihre Wiederholung in einem und demselben Jahre zur Ehre des gefeierten Attalos; so etwas hätte man mit einem Feste wie die kleinen Panathenäen, bei welchen die Agonen nur den Schlufsakt der religiösen Feier bildeten, in Wahrheit nicht wagen können. Aber selbst diese großen Panathenäen mussten in dem Falle ursprünglich ohne Parthenon gefeiert worden sein, sobald man seine Stiftung über Pisistratus hinauf bis zu Theseus rückte; denn schwerlich wird Jemand die Gründung des ersten Parthenon so weit hinauf verlegen wollen. Ist dies aber nicht der Fall, hält man Pisistratus als Stifter des großen Festes und des ersten Parthenon fest, so konnte dasselbe kein Kultusfest, der zu seinem Apparate dienende Parthenon kein Kultustempel sein; und daher auch das Stillschweigen aller Quellen über irgend eine Kultverrichtung zu welcher dieses Bauwerk gedient hätte, im Gegensatze zu den vielfältigen Nachrichten welche ausschliesslich auf die Sacra der Athena im Poliaestempel gehen.

#### § 9. Die Parthenos und das Olympische Zeusbild in Verbindung mit der Festfeier.

Im innigsten Zusammenhange mit dem leitenden Gedanken dieser Betrachtung stehen die eben genannten Bilder in den Cellen ihrer Tempel; sie müssen nothwendiger Weise selbst kultlos sein, wenn das behauptete kultlose Verhältniß ihrer Tempel gegründet ist, sie müssen alsdann umgekehrt durch Darlegung dieser ihrer Eigenschaft, rückwirkend jenes behauptete Verhältniß zur Evidenz erheben. Die Sache liegt auf der Hand. Man kann in einer Cella welche nicht die heilige Kultusweihe empfangen hat, in welcher also rite keine Sacra verrichtet werden dürfen, auch kein Kultusbild zur Verehrung aufstellen; denn wie jeder Tempel zur Kultusstätte, wird auch jedes Bild nur durch die Weihe oder Consecratio erst zu einem Kultusbilde; da nun aber die Weihe des Kultusbildes gleich wie die Weihe des Tempels nur mittels des Herd-Altars vor dem Pronaos und des heiligen Speisetisches in der Cella vollzogen werden kann, beide aber dem Parthenon und Olympieion fehlen, so ermangeln beide Tempel dieser Weihe und es können ihre Bilder nicht Kultusbilder sein. Außer diesem schwerlich zu beseitigenden Beweise, lieferte noch die schon Eingangs berührte Thatsache dafs

man wenigstens das Gold aus welchen die Parthenos gearbeitet war, nur als einen reservirten Noth- und Hilfsfond stiftete den man im Falle der Noth auf ganz profane Weise verbrauchen durfte, ein nicht minder unumstößliches allgemein gültiges Zeugniß; bedenkt man endlich dafs das Bild des Olympischen Zeus mit sammt seinem Tempel nur ein Werk war welches man aus den Beutegeldern der besiegten Pisaten stiftete, so ist es ausgemacht dafs von solchem Gewinne wohl Anathemata nicht aber Kultusbilder gestiftet werden konnten. Je einleuchtender aber dieses alles ist, desto mehr wird man nur zu der Frage gedrängt: wenn diese Bilder keinen Kultuszweck hatten, wenn sie um gar nichts höher geachtet wurden als ein jedes andre kleine Weihewerk aus edlem Metalle welches der Staat in den Tempelschatz legte, wozu alsdann solche Wunderwerke der Kunst dienten welche zu ihrer Zeit durch die Macht der Darstellung und dem Glanze des Aufwandes, bereits das Volk in gleichem Maafse anzogen als die heiligsten Kultusbilder welche ihm aus der Väterzeit überkommen waren? Faßt man dieser Frage gegenüber die ganze Darstellung beider Bilder in ihrer Bedeutung als Niketräger und in ihrer Geberde als Spender des Siegeslohnes, so steht doch unläugbar fest dafs sie hier einzig nur als Verleiher des Sieges in den Agonen gedacht waren welche man zur Verherrlichung des Zeus und der Athena veranstaltete; eine andre hiervon abgehende Bestimmung vermag man nicht ihnen zu geben. Ist dieses aber sicher so konnten dieselben, wenn sie nur einigermaßen einen Sinn und eine Verwendung haben sollten, zu weiter nichts als zur Ausstattung und Staffage desjenigen Aktes bei diesen Agonen dienen welcher ihrer bildnerischen Auffassung entsprach, der sich also auf die Verleihung des höchsten Siegeslohnes bezog. Da man sie ferner ihrer Unbeweglichkeit halber nicht wie die kleineren hölzernen Kultusbilder der Kultustempel, oder wie z. B. die Kapitolinischen Götter in Rom, zur Pompa aus der Cella und nach dem Schauplatze der Spiele führen konnte, mußte nothwendiger Weise jener feierliche Akt der Siegerkränzung vor ihnen in der Cella vollzogen werden. Eine haltbarere Auskunft über Zweck und Bestimmung dieser Colosse wird sich schwerlich finden. Dies zugegeben läfst sich alsdann der Vorgang der Feierlichkeit an den Panathenäen im Allgemeinen folgender Weise herstellen, wobei es durchaus festzuhalten ist dafs alle Sieger in einem und demselben Akte, nicht aber nach und nach an verschiedenen Tagen gekrönt wurden. Wenn die Sieger auf dem Kampfplatze verkündet waren, zogen sie auf Wagen, zum Unterschiede von den übrigen Agonisten welche den Sieg nicht erlangt hatten, in einem abgesonderten Zuge, also in der Siegespompa, nach dem Festempel. Voran trug man ihnen als bezeichnende Embleme jene Nikebilder (*pomposae victoriae*), von welchen bekanntlich Lykurg unter andern kostbaren Ausrüstungsgegenständen zur Pompa eine große Anzahl aus

getriebenem Golde hatte machen lassen<sup>110</sup>). Am Tempel angekommen versammeln sich die Agonisten vor dem Raume mitten in der Cella welcher durch Schranken als Parthenon abgesondert ist und das Bema enthält vor welchem links und rechts die Archonten oder die höchsten Beamten des Staates auf Thronsesseln Platz genommen haben; auf dem Bema, neben dem Tische der Siegeskränze, befindet sich der Kampfrichter mit dem Herolde. Ladet nun der letztere jeden der Sieger einzeln durch Namensaufruf in den Parthenon vor das Bema, so wird diesem vom Kampfrichter feierlich der Kranz um das Haupt gelegt. Die hierbei an den Sieger gerichteten Worte des Kränzenden „Trage die Gebühr ab“ wie sie in einem merkwürdigen Vasenbilde<sup>111</sup>) aufbewahrt sind das eine solche Ceremonie darstellt, sollten nur so viel bedeuten, daß der Gekränzte seinen Dank gegen die Gottheit abtrage und mit einem Dankopfer ihr dasjenige weihe, was von dem mit dem Kranze gewonnenen Preise der Gottheit zukam. Während dieser Handlung ertönten die Hymnen, Epinikien, welche zum Preise des Siegers gedichtet und von den Kitharöden abgesungen wurden die sich mit den Flötenbläsern auf der obern Portikus befanden. „Es strömen Hymnen herab“ sagt Pindar in der dritten Olympischen Ode auf gleichen Gesang hinweisend „wenn der Sohn Aitolias sichern Blickes als wahrhafter Kampfrichter den grünen Oelkranz von oben her um die lockige Scheitel legt“; Worte in welchen der Stand der Hymnoden in der Höhe, wie des Kampfrichters auf erhobenem Bema von wo her der Kranz um die Scheitel gelegt wird, genugsam angedeutet sind. Noch ein andres Wort Pindars, wo er vom Delphischen Tempel sagt „vom Hypereon herab sangen goldne Keledonen“<sup>112</sup>) ist erklärend hierfür; denn unter Hyperoon kann hier nur eine Stoa Hyperoos der Delphischen Cella zu verstehen sein wie sie Pausanias in der Cella zu Olympia beschreibt, und da diese Worte in den Paianen vorkommen, so wird sich dies Singen der Keledonen auf einen Vorgang beziehen welcher in der Cella stattfand, wenn er auch dem Kultus angehörte, und vielleicht die Tripodephorie betraf, bei welcher der aus Tempe mit der Theorie eintreffende Apolloknabe den Dreifuß unter dem Klange jener Paiane in der Cella niedersetzte um die Besitzergreifung der Kultstätte symbolisch zu versinnlichen. Unter den räthselhaften Keledonen, welche man auch den Seirenen verglichen hat, möchten wohl nur Sänger in Maske und Habitus von Keledonen verstanden werden können, wenn man die Maske einer Seirene ausschließen will; denn auch auf dem obersten Stockwerke der Pyra Hephästions standen hohle Seirenenbilder aus welchen die in dieselben gestellten Sänger Trauergesänge herabtönen ließen<sup>113</sup>). Vermuthlich begab sich der Zug

der bekränzten Sieger vom Festtempel nach der Opferstätte, in Olympia nach dem Zeusaltare, in Athen vor den Poliastempel; sie brachten hier das Dankopfer und weihten dasjenige was nach den heiligen Satzungen der Gottheit als Preis geweiht werden mußte. Hierauf folgte der große Opferschmaus, die Hestiasis, mit welcher das Fest endete<sup>114</sup>).

Nach diesen Andeutungen ist der Raum des Parthenon vor der Aedicula des großen Bildes gedacht. Der Plan zeigt wie die Parastaden oder Seitenwände der Aedicula bis hart an den tiefer liegenden Theil des Fußbodens vorspringen; in geringer Entfernung von hier, grade auf der Stelle die heute noch durch ein ursprüngliches Pflaster aus Piräischen Steinen, ungefähr 22 Fuß lang, 12 Fuß breit bezeichnet wird, ist aus mehreren Stufen bestehend das Bema oder Tribunal<sup>115</sup>) zu denken welches der elfenbeinerne Tisch mit den Siegeskränzen, der Kampfrichter auf seinem Thronessel und der Herold einnahmen. Vor dem Bema links und rechts den Säulen entlang, sind die Sessel der Archonten und anderer Obrigkeiten anzunehmen denen später auch wohl die Nomophylakes beigeesellt wurden; die 12 Throne welche sich im Inventare des Parthenon finden möchten durch diese Verwendung Aufklärung gewinnen.

Es ist klar wie durch die Kränzung in dieser Weise die Sieger die Anerkennung und im eigentlichen Sinne erst die Weihe als solche empfangen. Wenn daher gesagt wird: *Olympiae templum Jovis nobile, ubi athletae initiantur*<sup>116</sup>) so ist das in diesem Sinne ganz richtig und ergiebt zugleich den Beweis des Vorganges der Kranzesverleihung in der Cella unter den Augen des Bildes, und des Plinius Bemerkung<sup>117</sup>) daß der Kranz *sub ipso Jove* gegeben werde, ist nicht metaphorisch für *sub divo* sondern streng wörtlich zu nehmen; denn die heilige und religiöse Weihe als Agonisten und Theilnehmer des Wettkampfes, ohne welche Niemand zu demselben zugelassen wurde, bestand nur in der Ableistung des Eidschwures vor dem Bilde und Altare des Eidhütenden Zeus (Horkios) unter freiem Himmel bevor der Agon begann<sup>118</sup>). Wird freilich die Frage aufgeworfen: wo denn vor Erbauung des Tempels und vor Errichtung des chryselephantinen Bildes die Kränzung vollzogen sei, eine Frage welche auch die Kränzung der Sieger in den großen Panathenäen trifft, so kann man, obgleich die Beantwortung derselben nicht hierher gehört, dennoch dreist erwiedern daß dies nur im Freien geschehen sein könne. Dies muß ohnehin für alle Festtempel gelten welche Kultustempel zugleich waren, deren Bilder nicht in der

110) Hierüber vergl. Tekton. 4 Bch. S. 223 ff.

111) Stackelberg, Gräber d. Hellenen Taf. 12.

112) Pausan. 10, 5, 5.

113) Diodor 17, 115.

114) Unter Allem was über Letzteres gesagt worden, ist besonders die treffliche Abhandlung von Meyer in der Encyclop. von Ersch und Gruber, Art. Panathenäen hervorzuheben.

115) Tekton. 4 Bch. S. 509.

116) Ampelius 8.

117) Plinius Nat. Gesch. 16, 4, 5.

118) Pausan. 5, 24, 2.

Geberde von Agonalsieg verleihenden Gottheiten, sondern ganz abgewandt hiervon nur als Kultusbilder für ihre göttlichen Eigenschaften aufgefaßt waren, wie dies die Tempelbilder des Pythischen Tempels, des Heraion zu Samos und andre zeigen. Ja selbst in den Isthmischen Spielen konnten die Sieger vor dem Bilde des Poseidon schwerlich gekrönt werden, weil dieses einer solchen Ceremonie nicht entsprach, und wenn Pausanias (2. 15, 2) den Tempel des Nemeischen Zeus ohne Dach, Decke und Bild sahe, dennoch aber die Kultus-Opfer für Zeus mit dem Zeuspriester bestanden, auch die Festspiele trotzdem ungestört fort gingen, so zeigt sich hier dasselbe Verhältniß daß die Kultstätte des Nemeischen Zeus abgesondert vom Tempel bestand und letzterer nur der Festtempel gewesen sein konnte.

Wie vorhin den Kitharöden und Flötensängern, überhaupt den musicirenden Chören die eine obere Portikus zugewiesen ist, so könnte die andere gegenüberstehende Portikus zur Versammlung der Weiber als Gynäkonitis gedient haben. Auf diese Trennung der Frauen von den Männern bei ähnlichen Versammlungen, feierlichen Gelegenheiten und Schauspielen, möchte selbst noch die Tradition der Griechischen Kirche heut zu Tage hinweisen. Daß die Tage des Festes hindurch der Parthenon zur Schau für das Volk geöffnet war ist erwähnt, daß aber bei dem Akte der Kränzung schwerlich alle Theilnehmer und Gäste des Festes zugegen sein konnten, erweist sich aus der Beschränktheit des Raumes. Sicher waren hierbei nur die Priester, Keryken, Eteobutaden, Priesterinnen, Archonten, Prytanen, Thesmotheten, Nomophylaken und Schatzmeister, die Agonisten welche früher sowohl in den Panathenäen als den andern Nationalspielen gesiegt hatten, die Eugeneten Athens wie endlich die Theoren der Attischen Städte und Kolonien und anderer fremder Staaten zugegen.

Die übrigen Preise welche außer dem frischen Oelkranze bei den Panathenäen den Siegern in den verschiedenen Arten des Agones zufielen, bestanden aus goldenen Kränzen und Gefäßen mit Oel, von den Oelbäumen (Moríai) welche der Athena geweiht waren. Diese Krüge mit dem Preis-Öle standen wahrscheinlich vor dem Pronaos des Parthenon auf den tisch-ähnlichen Gestellen, von welchen die Urkunden eines (als *χοίτη*) im Parthenon erwähnen. Das Gefäß mit dem eingesteckten Zweige welches in der beigegebenen Zeichnung auf dem Panathenäischen Tische steht, ist daher schwerlich ein Oelgefäß, sondern eine Hydria in welche man die abgeschnittenen Oelzweige einsteckte um sie bis zur Kränzung frisch zu erhalten; daß die Oelkrüge nicht auf dem Tische der Kränze in der Cella Raum hatten, ist klar wenn man bedenkt daß für einen einzigen Sieger zuweilen 114 Amphoren (Metreten) Oeles ausgesetzt wurden<sup>119)</sup>. Der Oelbaum welcher neben jenem Tische steht, dient nur zur

Bezeichnung desselben als Tisch der Panathenäischen Preise, und wenn man die Palmenzweige zu seinen Füßen hinzunimmt, so bezeichnet das ganze Bildwerk den Sessel den es schmückt als Sessel des Preisrichters in diesen Spielen.

Für die Feier dieser Kränzung und die Dauer des Festes waren also die Cellen des Parthenon und Olympieion festlich ausgestattet und nur in dieser Zeit öffentlich zu schauen, dies ergab sich wenigstens für den Parthenon aus den früher beigebrachten Thatsachen, welchen zur Bestärkung noch einige Anspielungen des Plautus hinzuzufügen sind. In den Bacchides, deren Scene in Athen spielt und die nur Uebertragung einer Hellenischen Komödie sein können<sup>120)</sup> sagt Chrysalus von zwei Personen: „sein Vater hat ihn über Land geschickt, sie aber ist auf die Burg gegangen den Tempel der Minerva zu sehen. Jetzt ist er geöffnet, geh' und schau' ob sie da ist“; da nun der Poliastempel kein auffälliger Gegenstand der Beschauung war, auch für jeden Andächtigen stets offen stand, so kann der „Tempel der Minerva“ füglich nur das Parthenon sein<sup>121)</sup>; es geht übrigens aus dem Sinne der Rede wohl hervor daß der Parthenon nur zu gewissen Zeiten öffentlich zu schauen war. In andern Stellen desselben Komödienschreibers wird von einer Person gesagt: ihr Vater halte sie so streng daß sie nur jedesmal im fünften Jahre die Stadt (Athen) erblicken dürfe wann man den Peplus einbringe um diesen zu schauen<sup>122)</sup>.

Die Niken welche diese kolossalen Schaubilder auf der ausgestreckten Rechten halten, erscheinen in den Nachrichten verschieden gewendet und kommen auch auf Münzen welche ein und dasselbe Bild darstellen, sowohl vom Gotte abgewandt als auch zu ihm hingekehrt vor. Hieraus muß unbedingt geschlossen werden daß dieselbe Nike zu verschiedenen Zeiten diese beiden verschiedenen Stellungen empfing, und sehr richtig hat schon Rathgeber<sup>123)</sup> bemerkt daß diese Nikebilder dann drehbar gewesen sein müssen. Abwärts gewendet vom Gotte, gleichsam von ihm ausgehend und auf den zu kränzenden Sieger herabschwebend, mußte die Nike sein wenn die Pompa der Sieger zum Empfang der Kränze in die Cella eintrat; dem Gotte zugewandt und gleichsam bei ihm seiend, stand sie vor und nach dieser Ceremonie. Zum Beweise für diese Annahme mag zunächst eine sehr bezeichnende Geschichte beigebracht sein, auf welche man gar nicht hätte kommen können wenn es eben nicht allgemeine Sitte gewesen wäre diese Nikebilder so zu gebrauchen, welche dabei grade zu auf die angegebene Be-

120) Plautus, Bacchid. 4, 7, 59.

121) Aus dem ganzen Zusammenhange sieht man daß es eben nur ein Scherz ist, mit dem Chrysalus den einfältigen Kleomachus foppt, da weder der Sohn des Herrn auf das Land, noch Bacchis in den Tempel gegangen ist; grade hierin liegt der Witz daß sie eben nicht in den Tempel gehen konnte weil er nicht geöffnet war.

122) Plaut. Merc. I, 1, 166 nebst Servius z. Virg. Aen. I, 400

123) Ersch u. Gruber, Encyclop. Art. Olympischer Jupiter.

119) Böckh a. a. O.

stimmung jener kolossalen Schaubilder hindeutet und einen der Beweise liefert wie man in der That die Sieger in der Cella dieser Festtempel kränzte. Cäsar erzählt daß grade an dem Tage wo er den Sieg über Pompejus erfocht, in einem Tempel der Athena zu Elis das Bild der Nike welches sonst gewöhnlich nach der Gottheit zu gewendet stand, sich plötzlich von selbst nach der Thüre des Tempels umgedreht habe. Da der Sinn dieser, ein Sieges-Augurium anzeigenden Begebenheit der ist, daß die Nike durch Umwenden einen vor ihr zur Kränzung erscheinenden Sieger (Cäsar) empfangen wollte, so zeigt dies deutlich genug auf die Stellung hin welche sie gewöhnlich einnahm, im Gegensatze zu der welche man ihr für den Festakt gab<sup>124</sup>). Ohne diese Auslegung hätte das günstige Omen weder Sinn noch Verstand gehabt; als Wunder konnte nur gelten daß das Bild von selbst ohne weiteres Zuthun die Wendung machte die ihn sonst nur durch Menschenhand gegeben wurde. Außer dieser giebt es noch andre Thatsachen welche ein erklärendes Licht hierauf werfen. So jenes Kunststückchen welches von Mithridates, sicher nicht zum ersten Male, ausgeführt wurde. Dieser liefs vor einer Festversammlung eine kranzhaltende Nike durch Maschinerie an Seilen so in die Höhe heben, daß sie gleichsam vom Himmel herab auf ihn zu schwebte um sein Haupt zu kränzen. Eine gleiche Ovation, bei welcher man die Nike unter Donnergeräusch wie vom Zeus selbst entsendet in einen hypäthrischen Raum hinabliefs um den gefeierten Metallus zu kränzen, wurde letzterem durch seine Freunde bereitet<sup>125</sup>); und wenn jener Antiochos Zebina das goldne Nikebild von der Hand des Zeusbildes zu Antiochia mit dem Witzworte wegnahm „daß ihm Zeus ja selbst den Sieg dargeboten habe“<sup>126</sup>), so sieht aus alle dem deutlich nach welchem Gedanken diese Schaubilder aufgefaßt waren und zu welchem Zwecke sie dienten.

Eine Verschiedenheit in der Bildung zwischen der Nike des Parthenonbildes und des Olympischen Zeus, bestand darin daß die letztere nicht wie die erstere einen Kranz sondern eine Siegsbinde (Tänia) hielt, ohnerachtet doch zu Olympia ebenfalls auch frische Oelkränze und Palmreiser die Preise der Sieger waren. Fielen nun alle drei Gaben dem Sieger zu, so fragt es sich doch wozu alsdann noch die Binde diene, wenn der Kranz das Haupt des Siegers umwand? Freilich sind Binde und Kranz uralte Symbole des Sieges, beide werden vielfach in Bildwerken durch schwebende Niken den Siegern überreicht; ich glaube jedoch daß die Binde zu Olympia das ältere und ursprüngliche beider Symbole sei, denn den wilden Oelbaum „der schönen Kränze“ verpflanzte erst Herakles nach Olympia, während Pelops schon viel früher mit der Binde gekrönt worden war. Hieraus wird

124) Cäsar, Bürgerkr. 3, 105.

125) Tekton. 4 Bch. S. 406, N. 126.

126) Justin. 39, 2, 5

zugleich der Gebrauch der Binde zum Unterschiede von dem Gebrauche des Kranzes klar.

Die Binde war das ursprüngliche alte Siegeszeichen vor Einführung des Kranzes, also vor Pflanzung des „Baumes der schönen Kränze“ durch Herakles<sup>127</sup>); wollte man auch geltend machen daß selbst schon jener fabelhafte Daktyle Herakles vor Pelops den Kranzbaum von den Hyperbernern oder von den Ufern des Istros hierher in die Altis versetzt habe, so thut dies meiner Behauptung nicht den mindesten Abbruch, weil es historisch bezeugt ist<sup>128</sup>) daß erst mit der 7. Olymp. der Olympische Argon kranzbringend (stephanites) wurde und Daikles der Messenier den ersten Kotinoskranz empfang. Vor dem Kranze mußte also ein anderes Zeichen des Sieges vorhanden gewesen sein. Dies darf aber keineswegs auffallend erscheinen, weil der Pythische Agon, ohnerachtet er erst mit der 8. Olymp. gestiftet wurde, ursprünglich gleichfalls kranzlos war, und Sakadas<sup>129</sup>) erst bei seinem zweiten Flötensiege einen Kranz zum Preise gewann. Dies wird durch ein merkwürdiges Bildwerk deutlich was in seiner scheinbaren Unbedeutenheit bis jetzt von den Alterthumsforschern gänzlich übersehen worden ist, aus welchem aber merkwürdige Aufschlüsse folgen. Auf derjenigen Zielsäule in der Olympischen Rennbahn welche die Entscheidung des Sieges herbeiführte, die mithin den Platz ihr gegenüber als den Sitz der Kampfrichter (Hellanodiken) bezeichnet, stand das Bild der Oionomaostochter Hippodameia<sup>130</sup>), welche ehemals ja selbst als Ziel und Preis des Wagensiegers Pelops gesetzt war, „eine Binde in der Hand haltend welche sie dem Pelops wegen seines Sieges umlegen will“. Der Ort und was bei demselben Angesichts jenes vielsagenden Bildnisses vorging, wird durch diese Worte hinlänglich bezeichnet; hier gegenüber saßen die Hellanodiken, hier legten sie dem erkannten Sieger dessen Name sogleich durch Heroldsruf verkündet wurde, auf der Stelle die Binde um das Haupt, wie dies Hippodameia dem Pelops gethan, oder überreichten sie diesem wenigstens zur Anlegung selbst. Daher liefsen sie bekanntlich den Lichas geißeln als dieser unbefugt in die Schranken drang und seinem siegenden Heniochen hier eigenmächtig die Binde umlegte<sup>131</sup>), um diesen Eingriff in ihr Recht und Amt zu ahnden<sup>132</sup>). Schmückte also bereits die Binde das Haupt des Siegers ehe der-

127) Unter welchen ich des Amphitryon Sohn verstehe (Paus. 5, 13, 1) da die Geschichte mit dem Daktylen Herakles (5, 7, 4) schwerlich hierher gehört.

128) Corsini im Katalog S. 127.

129) Paus. 6, 14, 4.

130) Paus. 6, 20, 10.

131) Paus. 6, 2, 1.

132) Damit stimmt Thukydides 5, 49 völlig überein, und auch Xenophon, Hell. Gesch. 3, 2, erwähnt ausführlicher daß Lichas noch deshalb gestraft wurde, weil er seinen Heniochen durch die Kränzung als Lakedämonier bezeichnete, während sein Gespann nur unter dem Namen der Thebaner beim Kampfe zugelassen war, da man den Lakedämoniern die Theilnahme an demselben verboten hatte.

selbe vor dem Tische im Tempel erschien um den Kranz zu empfangen, so zeigt es sich dafs man die mythische Tradition festhielt und zuerst die Binde unmittelbar auf dem Kampfplatze, den Kranz aber später und zwar in der Cella, beides also an verschiedenen Orten verlieh. Hieraus erklärt es sich ferner warum alsdann auch diese Kranztische niemals mit Binden, sondern nur mit Kränzen, Siegesreisern und andern Preisgaben ausgestattet erscheinen welche nach der Binde empfangen wurden. Zeigt sich ungeachtet diesem auf der einen Münze welche oben dem Grundrisse des Parthenon beigefügt ist, zwischen den Füfsen des Tisches eine Binde vom Abakus herabhängend, so widerspricht dies der Sache keinesweges, indem diese Münze mit der Büste der Athena, der Eule und dem Oelkranze auf, dem Oelgefäfse unter dem Tische, ohne Zweifel eine jener späteren Münzen ist, welche in die Gattung der Neokoratsmünzen gehören, die nur zur Bezeichnung der Panathenäischen Spiele überhaupt dienen sollte und vielleicht zum Andenken der Wiederholung dieser Spiele in einem und demselben Jahre zur Ehre und unter Vorsitz des Attalos oder irgend eines Römischen Cäsaren geschlagen wurde; dies wird besonders aus den abgebildeten Gegenständen auf dem Tische klar, indem doch weder eine Eule, noch eine Büste der Athena als Siegespreise aufgestellt wurden, sondern in diesem Falle nur zur Bezeichnung der Panathenäen dienen konnten.

Endlich zeigt sich das Festhalten an der Tradition von wegen der Binde statt des Kranzes darin, dafs keines von allen Bildern der Olympioniken, weder in der Altis noch sonst wo, einen Kranz trägt, während die Binde bei vielen erwähnt wird, wie dies auch mit den Siegern in andern Agonen der Fall ist<sup>133</sup>). Und dies führt denn auch auf den Unterschied zwischen der Binde und dem Kranze. Es unterscheidet sich nämlich die Binde von dem leicht vergänglichen Kranze darin, dafs sie das dauernde Ehrenzeichen des Olympioniken war, welches er hinfort sein ganzes Leben hindurch bei allen festlichen und feierlichen Gelegenheiten um die Stirn trug; dies war natürlich mit dem schnell welkenden und leicht vergänglichen Kranze, den man nur kurze Zeit frisch erhalten konnte, nicht möglich. Nero, als vierfacher Olympiasieger, zog freilich in beflügelter Eile mit dem noch frischen Kranze geschmückt in Rom ein, und hing sodann die vier gedörrten Kränze als Siegeszeichen in seinem Cubiculum auf<sup>134</sup>); wenn aber Diodor vom heroischen Milon erzählt dafs er mit seinen sechs Olympischen Kränzen geschmückt die Krotoniaten gegen die Sybariten ins Feld geführt habe<sup>135</sup>), so können hierunter nur die sechs Siegesbinden gemeint sein, von welchen er eine um den Kopf, die andere um die Arme geknüpft trug.

Ist es aber nicht denkbar dafs die schon mit der Binde geschmückten Sieger, bei Empfang des Kranzes auch noch diesen obenein um das Haupt legten, so fragt es sich was sie alsdann mit der Binde thaten? Die Binde wurde jetzt gelöst und um den Arm, gewöhnlich um das Handgelenk geknüpft. Jeden Zweifel hieran beseitigen interessante Bildwerke. Ein Vasenbild bei Tischbein<sup>136</sup>) stellt einen Doppelsieger dar, um jeden Arm eine Binde tragend, während er mit jeder Hand einen Siegszweig hält und eine Nike ihm den Kranz auf das Haupt setzt; auch das Bildniß des Jasios, eines der ältesten Olympiasieger im Pferderennen, sahe Pausanias<sup>137</sup>) mit der Linken seinen Renner mit der Rechten einen Palmenzweig haltend, wobei die Binde wahrscheinlich seine Schläfe zierte. Am gewichtigsten ist indess jenes bereits erwähnte Vasengemälde bei Stackelberg<sup>138</sup>), wo einem nackten Nemeasieger von dem Kampfrichter eben der Kranz um die Stirn gelegt wird; denn hier hängt dem Agonisten die roth gefärbte Siegsbinde von dem Arme herab während die Hand das Siegsreis hält; auch geht hieraus hervor dafs der berührte Gebrauch und das Verhältniß der Binde zum Kranze, bei andern Agonen eben so waren wie in Olympia.

Was endlich diese Binde hinsichtlich eines Erkennungszeichens angeht, so war es gewifs nothwendig an ihr gleich wahrzunehmen ob sie eine agonale Siegsbinde, oder ein blofses Strophion sei welches auch Priester und Obrigkeiten als Amtsbinde trugen, ob sie ferner eine Olympische, Isthmische, Nemeische oder Pythische Siegsbinde sei; es ist sogar möglich dafs man auch die besondere Kampfesart in welcher sie gewonnen war an ihr vermerkte. Ein schönes Beispiel hierfür giebt jene Binde welche dem Timoleon bei seinem Eintritte in den Delphischen Tempel als ein Siegsaugurium von der Tempeldecke herab um das Haupt fiel<sup>139</sup>); sie war durch eingewebte Niken und Siegskränze als Siegsbinde bezeichnet. Außer einer bestimmten Farbe mogten, diesem Beispiele nach, solche Binden dadurch unterschieden worden sein, dafs in dieselben das Bild desjenigen Gewächses eingewebt war von welchen man den Siegskranz wand; es mogte die Olympische durch Kotinos, die Pythische durch Lorbeer, die Isthmische durch Fichtenzweige, die Nemeische aber durch Epheu, im Schema eines um die Schläfe liegenden Kranzes bezeichnet sein; obgleich eine solche Bezeichnung nicht ursprünglich war und wohl erst aufkam als der Olympische Agon nicht mehr der einzige in Hellas war, sondern ihm die andern Agonen an die Seite traten. Auch aus Servius Erklärung der Siegsbinden<sup>140</sup>) geht hervor dafs sie roth, von Wolle, mit Zweigen

136) Tischbein, Vas. I, pl. 57.

137) 8, 48, 2.

138) Gräber der Hellenen, Taf. XII.

139) Plutarch Timoleon 8.

140) Servius z. Virgil Aeneid. 5, 269. womit auch Festus (in Lemnisci) zu vergleichen ist.

133) Vergl. Paus. 5, 11, 2; 6, 4, 3; 6, 1 und das Bild der Siegerin Korinna zu Tanagra 9, 22, 3.

134) Sueton Nero 25. Philostrat. Leben d. Apollon. 5, 8.

135) Diodor 12, 9.

bezeichnet und die älteste Art der Kränzung waren.

Diese vorhin beschriebne Ceremonie der Kränzung im Parthenon, mag in allen Tempeln vorgenommen sein welche nicht Kultustempel sondern ausschliesslich Festtempel waren, die zugleich ein Schaubild einschlossen welches für diese Ceremonie eigends geschaffen, und gleich der Parthenos und dem Olympischen Zeus in der Geberde einer agonalen Siegeslohn spendenden Gottheit dargestellt war. Der Isthmische Poseidontempel mit seiner, nach Pausanias Versicherung, so kleinen Cella und einem Bilde dessen ganze Auffassung diesem nicht entsprach, kann schwerlich zur Vollziehung eines solchen Aktes in der Cella und unmittelbaren Nähe des Bildes bestimmt gewesen sein, sondern man wird denselben vor dem Pronaos vollzogen haben; dafs das chryselephantine Schaubild des Poseidon auf dem Wagen mit seinen Nebengestalten, in diesem Tempel eben so wenig ein Kultusbild war als jene Bilder des Phidias, beweist die Thatsache zur Genüge dafs es ein Schaubild war welches Attalos aus seinem Vermögen hatte arbeiten lassen.

Ob ausserdem die Cella des Olympischen Zeus in gleicher Weise mit Inventarstücken angefüllt war als die Cella des Parthenon, ist bei der Menge Thesauren welche ihr zugehörten noch zweifelhaft.

Zum Schlusse dieses Aufsatzes kann ich nicht umhin mehrere Fragen anzuregen, deren Lösung und Behandlung für die Erklärung der verschiedenen Tempelgattungen mit ihren Bildwerken von weitgehenden Folgen sein muß; wenn ich dabei auch nur negativ zu Werke gehen und mich abweisend verhalten muß, anstatt das Abzuweisende durch das Richtige Positive zu ersetzen, was zweckmäßiger Weise einem andern Orte und einer andern Form der Untersuchung aufbewahrt bleiben mag.

Wie schon bemerkt ist die Panathenäische Festpompa in ihrer ganzen Fassung, noch mehr aber in ihrer Stellung zu dem Bildwerke des Parthenon welches man mit diesem Namen bis jetzt bezeichnet hat, meiner Ansicht nach eine noch völlig dunkle Sache; wenn ich mich deshalb skeptisch gegen die Deutung verhalte welche von den besten Gelehrten ohne Ausnahme jenem Bildwerke gegeben ist, so werden allein schon die begründeten Bemerkungen welche ich oben dagegen geltend machte, jeden Schein der Annahmung zu entfernen im Stande sein. Auf meine dort aufgestellten Gründe zurücksehend, will ich hier noch Weiteres anknüpfen und vermuthungsweise auf den Schlüssel zur Lösung des Fraglichen hindeuten.

Dafs die ganze Darstellung nicht einmal einen geschlossenen Zug, am wenigsten eine zum Parthenon aufschreitende, in ihren verschiedenen Gliedern zusammenhängende Festpompa sein könne, bezeugte vor allem der Mangel an Bekränzung der sämtlichen Personen welche bei der Pompa, insbesondere hier bei der Panathenäischen Pompa bekränzt sein musten. Es ist histo-

risch bezeugt dafs die Epheben zu Athen der Pompa nur bekränzt beiwohnen durften, auch gilt dieses von allen priesterlichen Personen und Herolden. Obrigkeitlichen Personen, wie den Archonten, Thesmotheten und Andern, dürfte wenigstens das Stirnband, das Strophion nicht fehlen, und da es nach Vertreibung der Pisistratiden Gesetz ward dafs alle Epheben in vollständigem Waffenschmucke bei der Pompa erschienen, so widerspricht diesem ebenfalls das Bildwerk, indem kein einziger von den Reitern bewaffnet ist, auch die zu Wagen fahrenden Hopleten (als Apobaten) weder Speer noch Schwert, sondern blofs den Schild tragen, also grade den, für ihre Bewegungen welche sie machten, am hinderlichsten Gegenstand. In gleicher Weise unerläßlich war die Ausstattung der Opferrinder, Stiere und Kühe, mit Festbinden und Kränzen, wie dies ausser den Schriftstellern eine Menge Bildwerke zeigen. Von solchen Kränzen und Binden, also von dem Hauptzeichen der Festpompa, zeigt sich aber nicht die geringste Spur im ganzen Bildwerke; eben so wenig von Personen mit Beilen, Messern und andern zum Schlachtopfer gehörenden Geräthen. Mit dem sehr wohlfeilen Auskunftsmittel: die Kränze seien vielleicht aus Erz angefügt oder bloß aufgemalt gewesen, könnte man freilich aus einem solchen Bildwerke alles Mögliche machen was grade beliebt würde, jedoch widerspricht dem auch die Sculptur in ihrer Anlage ganz und gar.

Es sind aber noch andre Merkzeichen jener Pompa welche hier fehlen. Bekanntlich bildeten die Oelzweigträger, Thalophoren, einen Bestandtheil derselben; nun finden sich in der That auf einer Section dieses Bildwerkes von welcher das Berliner Museum einen Abgufs besitzt, männliche Gestalten welche ganz genau die Geste und Geberde von Thalophoren haben, aber die Zweige fehlen in der bis gegen den Hals erhobenen rechten Hand, und die flache Behandlung des Reliefs zeigt hier ebenfalls dafs von einem in die Hand eingesteckten Zweige aus Erz, gar nicht die Rede sein könne, was auch nicht zu den andern Figuren stimmen würde deren Embleme, bei ungleich gröfserer Erhebung des Reliefs, dennoch aus der Masse gearbeitet sind. Ferner hat man stets die beiden jungen Mädchen welche einen schwer zu erkennenden Gegenstand auf dem Kopfe tragen und mit einer ältern Frauensperson im Verkehr begriffen sind, unbegreiflicher Weise für die zwei Arrhephoren der Athena Polias genommen, welchen die Priesterin Pandrosos jene verhüllten mystischen Gaben übergiebt von denen Pausanias redet, ohne dabei zu bedenken wie diese ganze Handlung bei Pausanias ein geheimes Sacrum, ein Mysterium des Kultus war, welches Niemand hätte wagen dürfen öffentlich an einem nicht einmal geheiligten Bauwerke zur Schau darzustellen, von welchem selbst noch zu Pausanias Zeit gesagt wurde dafs weder die Arrhephoren wüßten was sie Geheimes trügen, noch die Priesterin selbst kannte was sie diesen zum Hinwegtragen übergeben habe. Betrachtet man in



der That die Abgüsse des Bildwerkes genau, so zeigen sich auch jene Gegenstände welche die Mädchen auf dem Kopfe haben ganz deutlich als zwei Sessel ohne Arm- und Rücklehne, ganz von derselben Form wie diejenigen, auf welchen gleich daneben jene Gestalten sitzen die man bisher für Götter gehalten hat; denn die eine erhobene Hand jedes Mädchens ist an den einen Vorderfuß des Stuhles gelegt, den man auch für eine Fackel gehalten hat, während der Hinterfuß (denn im Relief sind wie überall nur diese zwei Füße ausgedrückt) sich im Rücken des Mädchens befindet; der Sitz des Stuhles ruht dem Mädchen auf dem Kopfe welcher deshalb mit einer Spira, einem ringförmigen Kissen oder gepolsterten Kranze, bedeckt ist. So und nicht anders ist die Sache; selbst von den nur theilweise zerstörten Füßen des Stuhles sind namentlich die Ansätze an das Sitzgestell im Bildwerke noch so deutlich erhalten, daß man nicht begreift wie dies bis jetzt hat übersehen werden können. Diphrophoren sind es mithin auf jeden Fall, welche aber nicht „Klappsessel“ tragen, wie man den Attischen Metökenmädchen wohl angedichtet hat; was aber dem Sitze aufliegt kann wohl nichts anderes sein als das in der Form zerstörte Polster desselben.

Auch die Schirmträgerinnen, Skiadephoren, fehlen; denn wenn man hierfür jene Mädchen erklärt welche, paarweise angefaßt, scheinbar die Form eines geschlossenen umgekehrten Schirmes mit einem Ringe an der Spitze in der Hand tragen, so widerspricht das dem Sinne der Pompa insofern, als die Metökenmädchen doch, hinter Eugenentöchtern gehend, die aufgespannten Schirme über diese halten müßten. In gleicher Weise ist in dem Bildwerke von den Kanephoren, einer besonders ausgezeichneten Abtheilung der Pompa, nichts zu entdecken; eben so wenig von den ihrer Schlangentäbe wegen so leicht erkennbaren Herolden aus dem Euneiden Geschlechte in welchem dieser Dienst bei den Pompen erblich war.

Endlich fehlt noch ein wichtiges Merkzeichen der agonalen Pompa, die Nikebilder oder Pompen-Victorien; denn das Vortragen von Niken hierbei läßt sich urkundlich sichern, so bei Hellenen wie Römern. Cicero und Ovid weisen darauf hin, in der Agonal-Pompa des Ptolemäus erscheinen statt der Bilder sogar schöne Mädchen als Niken kostümiert, und die goldnen Niken welche Lykurg mit andern kostbaren Geräthen zur Ausrüstung der Pompen machen liefs sind bekannt; die oben beschriebene Nike im Inventare des Parthenon kann aber schwerlich etwas anderes als eine solche victoria pomposa gewesen sein.

Dies sei vorläufig aus einer ganzen Reihe von Fragen herausgehoben welche nicht blofs hierüber, sondern auch über die andern Bildwerke des Parthenon erhoben werden können, und namentlich die Kampfes-Scenen in den Metopen desselben betreffen welche in seltnem Einklange mit gleichen Darstellungen an andern großen und

berühmten Bauwerken stehen, und nur auf eine dem Bauwerke zu Grunde liegende Bestimmung hinweisen die sich jetzt unschwer errathen lassen möchte. Um jedoch die aufgenommene Negation nicht ohne Weiteres auf sich beruhen zu lassen, und zur Erklärung der Gründe hinzuleiten warum jenem aus vielen einzeln Chören zusammengesetzten Bildwerke die bemerkbar gemachten Wahrzeichen einer Festpompa fehlen, sei Folgendes bemerkt.

Im Ganzen ist wahrzunehmen wie viele der einzelnen Abtheilungen, Haltung, Geberde und Taktschritt eines Pompenchores haben; die Auleten schreiten blasend, die Kitharöden spielend im Takte vorwärts; jedoch haben die Züge gegenseitig nicht die mindeste Verbindung und folgerechte Anordnung, sondern scheinen mit ihren Instructeuren für sich zu operiren. Nur bei den Wagenfahrern und einigen Reiterzügen war man noch in der Zurüstung begriffen, was von den Auslegern auf die erst beginnende Vorbereitung des Endes der Pompa im Kerameikos gedeutet ist, während sie sich deren Spitze schon beim Parthenon angekommen denken. Hält man dies fest im Auge und vereinigt hiermit zugleich doch alle fehlenden Kennzeichen der in Ausführung begriffenen wirklichen Pompa, so stellt sich das Bildwerk ganz anders und völlig erklärend wenn man setzte: es seien in ihm nur die Vorübungen und Exercitien aller einzelnen Chöre und Abtheilungen zur Auführung der Attischen Staatspompen, insbesondere der Pompen der Athena dargestellt. Dies würde in der That ein Titelbild zum Parthenon sein, dessen Inneres nur zu einem Pompeion, zu einem Raume gestiftet war welcher die Pompengefäße einschlofs, aus dem sie zur Einübung wie zur Ausführung der Pompen entlehnt, und in welchen sie wieder zurückgebracht wurden. Bekannt ist es ferner von vielen Heiligthümern daß sie ein besonderes Choregeion, oder eine Stätte besaßen in welchem die Chöre von ihren Choregen und Instructeuren gesondert für sich, in Gesang, Haltung und Taktschritt eingeübt und instruiert wurden. Vergegenwärtigt man sich in der That einen Zug welcher aus so verschiedenen Elementen zusammengesetzt ist wie solche Festpompa, welcher öfter, wie die große Panathenäische, nur alle vier Jahre ausgeführt wurde, bei dem also vielfach neue Theilnehmer eintraten; bedenkt man die feierlich abgemessene taktvolle Bewegung jedes einzelnen ihrer Chöre, welche durch den Rhythmus der Musik und des Gesanges bestimmt wurde, bei der sogar die Pferde, sogenannte Pompenpferde, für einen gewissen kurzen Paradegalopp eingeritten sein mußten, so wird es unmöglich erscheinen ohne fleißige Vorübung im Einzelnen, endlich ohne Generalprobe im Ganzen, einen solchen Zug am Tage der Festlichkeit ohne Störung und in ruhiger Ordnung ausführen zu können. Zu solchen Exercitien der einzelnen Abtheilungen, zu einem Choregeion also, war aber der Raum um den Parthenon so günstig gelegen seit die ganze Burg zum Temenos der Athena geworden war,

zumal die Geräthe welcher man für die Einübung bedurfte, gleich zur Hand waren und aus ihm entlehnt werden konnten. Wie also die Cella des Parthenon thatsächlich als Pompeion diente, könnte der Raum um denselben das Choregeion der Panathenäen, überhaupt der Athena Polias gewesen sein. Wäre es aber erwiesen daß nicht eine Pompa in dem Parthenonischen Bildwerke dargestellt sei, so wäre es auch erwiesen daß jene auf Stühlen sitzenden Gestalten desselben, an welchem man göttliche Attribute zu entdecken sich bisher umsonst bemüht hat, auch in Wahrheit keine Gottheiten sein können.

So viel mag für jetzt zur Erklärung des Parthenon und Olympieion wie ähnlicher Bauwerke dienen. Obwohl der Gedanke ihrer Bestimmung wie ihrer Unterschiede von den Kultus-Tempeln, von mir zuerst und zwar schon in der ersten Abtheilung des vierten Buches der Tektonik im Jahre 1848 geltend gemacht ist, habe ich demselben doch in diesen Zeilen eine besondere Ausführung geben wollen, um ihn zur allgemeinen Kenntniß der Leser dieser Zeitschrift zu bringen und in näherer Ausführung eine Ansicht zu historischer Wahrheit zu erheben, welche auf den ersten Augenblick als ein Paradoxon er-

scheinen konnte. Wohl weiß ich daß zu einer erschöpfenden Darstellung das ganzen Gegenstandes wie zur Ausfüllung so mancher Lücke, auch die Entwicklung der Agonalpompen, wie das Zusammenfassen aller Thatsachen gehört welche die Tische mit den Siegeskränzen oder sonstigen Siegespreisen berühren, da indess diese interessanten Materien eine Behandlung und Ausführung bedingen welche über die Absicht dieser Blätter hinausgeht, auch der Zweck des Aufsatzes: die Bestimmung des Parthenon und Olympieion in architektonischer Hinsicht festzustellen, als der vorwiegende wohl erreicht ist, wird das Andre besondern Untersuchungen in anderer Form überlassen bleiben. Ich schliesse mit dem Wunsche daß Archäologen von Fach die in diesen Zeilen begründeten Thatsachen von der Bedeutung und den Unterschieden der alten Tempelhäuser nicht von der Hand weisen, sondern sie als Materialien für die Erweiterung der Monumentenkunde und des Hellenischen Tempelkultus nutzen mögen.

Berlin, im Mai 1852.

C. Boetticher.

## Bauwissenschaftliche und Kunst-Nachrichten.

### Ueber die Eindeckung flacher Dächer mit Zinkblechen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 45.)

Das beste Material zur Eindeckung flacher Dächer ist unstreitig das Kupferblech. Kann dasselbe, seines hohen Preises wegen, nicht verwendet werden, so verdient das biegsame Zinkblech vor allen übrigen Metallblechen den Vorzug, namentlich dann, wenn es nach zweckmäßiger Methode verarbeitet wird. Neben dem guten Material hängt vorzugsweise von der für die Eindeckung gewählten Construction oder Deckungsmethode die Dauer und Zweckmäßigkeit eines Daches ab. Die verschiedenen bekannt gewordenen Methoden der Zinkblech-Deckungen sollen hier in Betracht gezogen, und namentlich die bessern derselben, welche in neuester Zeit zur Anwendung gekommen sind, näher beschrieben und mit einander verglichen werden. Bevor indess auf diesen Gegenstand eingegangen wird, werden einige allgemeine Bemerkungen voraus zu schicken sein.

Der erste Versuch, Zinkbleche zur Dachdeckung anzuwenden, wurde in Berlin im Jahre 1813 auf Gebäuden der Königlichen Eisengießerei gemacht. Im Jahre 1814 wurde das Königliche Schloß und vom Jahre 1816 ab fast alle größeren öffentlichen Gebäude damit eingedeckt. Die in den ersten Jahren der Anwendung gelieferten Zinkbleche waren oft so mangelhaft, daß ein großer Theil derselben (bis zu  $\frac{1}{4}$ ) wegen sichtbarer, oder bei der Verarbeitung entdeckter Fehler, zurückgestellt werden mußten. Außerdem aber machte die demselben eigenthümliche Sprödigkeit die Verwendung besonders schwierig, und

konnte namentlich das Biegen derselben nur in einem bis zu einem gewissen Grade erwärmten Zustande geschehen.

Durch die in neuerer Zeit bei der Fabrikation gemachten Fortschritte ist es nicht nur möglich geworden, fast ganz fehlerfreie Zinkbleche zu liefern, sondern es ist auch seit dem Jahre 1836 gelungen, diese vollkommen biegsam herzustellen. In diesem verbesserten Zustande bietet das Zinkblech nun, wie schon oben angedeutet wurde, wenn es zweckentsprechend und mit Rücksicht auf seine Eigenthümlichkeiten verarbeitet wird, ein ganz vorzügliches Deckmaterial. Es ist nicht zu leugnen, daß Zinkdächer, namentlich aus spröden Blechen hergestellt, nicht immer die erwartete Haltbarkeit und Dauer gewährt haben. Genaue Ermittlungen und Beobachtungen haben indess zur Genüge dargethan, daß die Schuld hiervon nicht allein in der schlechten Beschaffenheit der Bleche, sondern vorzugsweise in der angewendeten fehlerhaften Deckungsmethode zu suchen ist. Mit Rücksicht hierauf sind in neuerer Zeit nicht nur zweckmäßige Veränderungen an den älteren Deckungsmethoden vorgenommen, sondern auch ganz neue Constructions für die Eindeckung angewendet worden. Hierbei ist nun zwar mehr oder weniger Rücksicht genommen worden auf die Beseitigung der, durch die allen Zinkblechen eigenthümliche große Dehnbarkeit bei der Eindeckung mit diesem Material entstehenden Uebelstände, nicht aber auf die Verminderung oder gänzliche Beseitigung der Ursachen für die Zerstörung der Bleche überhaupt.

Die Erfahrung lehrt, daß eine Zerstörung des Deckzinkes an der nach oben gekehrten Oberfläche selbst dann nur sehr allmählig eintritt, wenn bei fehlerhafter Eindeckung das Wasser wegen Mangels an Abfluß an einzelnen Stellen verdunsten muß,

dafs hingegen die Destruction der Zinkdächer grösstentheils durch Oxidation an der Unterflache der Deckbleche, und durch das Zusammentrocknen und Werfen der Schalung, und das damit verbundene Erheben der Nagelung und Eindringen der Nagelköpfe in das Zink, herbei geführt wird.

Die Zerstörung wird natürlich um so grösser sein und um so früher herbeigeführt werden, je mehr das Dach betreten und mit schweren, namentlich eckigen Körpern belastet wird.

In Uebereinstimmung mit der gewählten Deckmethode wird jedesmal die Neigung der Dachfläche, oft auch die Construction des Dachgerüsts zu bestimmen sein. Bei der nachfolgenden Aufzählung der bekanntesten Deckarten sind diejenigen übergegangen, die nur versuchsweise ausgeführt und später nur selten oder gar nicht mehr zur Anwendung gekommen sind.

Hier werden nur in Betracht gezogen:

1. Die Zusammenfügung durch Löthung,
2. Die Zusammenfügung durch Löthung und Falzung,
3. Die Zusammenfügung durch Falzung,
  - a) mit geraden Falzen,
  - b) mit cylindrisch gebogenen Falzen (Roller),
4. Die Deckung nach patentirter Bürde'scher Methode,
5. Die Deckung unter Anwendung von mit Zinkblech überzogenen Leisten (Schlesische oder Leisten-Methode),
6. Die Deckung unter Anwendung von mit Zinkblech bedeckten Leisten,
7. Die Deckung unter Anwendung von Blech-Deckeln über die Aufkantungen,
8. Die Deckung nach vereinfachter Bürde'scher Methode.

Die sub 1, 2 und 3 aufgeführten ältesten Methoden sind allgemein bekannt und sollen hier nur der Vollständigkeit und der Vergleichung wegen aufgeführt werden, wie auch die sub 4 gedachte patentirte Bürde'sche Deckart, die ihrer Kostspieligkeit wegen nur selten zur Ausführung gekommen ist. Die sub 5, 6, 7 und 8 aufgeführten Constructionen, namentlich die drei letzteren, dürften weniger bekannt sein und sollen hier speciell beschrieben werden.

#### ad 1. Die Zusammenfügung durch Löthung.

Bei dieser ältesten Deckmethode werden sämtliche Tafeln in bekannter Weise mit Nägeln auf die Schalung befestigt und unter sich verlöthet. Diese Deckweise wird jetzt nur noch bei ganz flachen Dächern mit einer Neigung von unter  $\frac{1}{2}$  der Tiefe und bei Gesims-Abdeckungen und namentlich dann angewendet, wenn Zinkbleche von nur geringen Abmessungen verarbeitet werden sollen. — Die Nagelung der einzelnen Tafeln verhindert die bei der grossen Dehnbarkeit des Zinks nöthige freie Bewegung, in Folge dessen ein Lösen der Heftnägel und somit eine nachtheilige Bewegung der ganzen Dachfläche eintritt. Es liegt in der Natur dieser Construction und in der oben gedachten grossen Dehnbarkeit der Zinkbleche, dafs mit der Zeit sich wellenförmige Erhöhungen bilden, die dem Abflufs des Wassers sehr hinderlich sind. Ganz abgesehen davon, dafs ausserdem die Löthung durch die fortwährend stattfindende Bewegung in dem Deckmaterial leicht zerstört werden kann, ist diese Methode der Feuergefährlichkeit wegen, da das zum Löthen nöthige Feuer auf dem Dache selbst vorhanden sein mufs, wenig zu empfehlen. Die Ueberdeckung der einzelnen Tafeln darf nach allen Richtungen hin nicht unter 3 Zoll betragen. Der Preis pro Quadratfufs inclusive aller Materialien ist in Berlin 4 Sgr. 3 Pf., wenn, wie in allen nachfolgenden Preisangaben angenommen werden soll, Zink No. 12, wovon der Quadratfufs  $1\frac{1}{2}$  Pfd. wiegt, und der Centner Zinkblech mit 7 Thlr. bezahlt wird.

#### ad 2. Die Zusammenfügung durch Löthung und Falzung.

Eine häufig ausgeführte Deckungsart, die zwar besser wie die ad 1 gedachte ist, aber der Eigenthümlichkeit der Zinkbleche durchaus nicht entspricht.

Die Verbindung der einzelnen Tafeln geschieht nach der Länge durch Falzung, nach der Breite durch Löthung. Die Befestigung der Deckbleche wird durch auf die Schalung genagelte Hefte von Weiss- oder Kupferblech, die mit eingefalzt werden, bewirkt. — Durch das Zusammenfalzen der Bleche nach der Länge bildet sich eine starke Rippe, die von den Sonnenstrahlen im Innern nicht so erwärmt werden kann, wie die einfache Tafelfläche zwischen den Falzen. Dieser Umstand giebt namentlich Veranlassung zum Zerreißen der Deckbleche neben den Falzen. Die sich bildenden Risse sind selten fest und auf die Dauer zu schliessen. Die Falzung mufste früher, wegen der Sprödigkeit des Zinkes, mit erwärmten eisernen Zangen bewirkt werden, was bei dem biegsamen Zink nicht nöthig ist, wenn mit Vorsicht gearbeitet wird.

Was ad 1 über die Haltbarkeit der Löthung gesagt worden ist, gilt auch hier, wenn auch nur in geringerem Grade. Ein in dieser Deckweise ausgeführtes Dach kann nur dann wasserdicht sein, wenn die Neigung desselben nicht unter  $\frac{1}{2}$  der Tiefe beträgt, und eine Ueberdeckung der einzelnen Tafeln an der schmalen Seite von mindestens 3 Zoll stattfindet. Die den Wasser-Abflufs hindernden wellenförmigen Erhöhungen bilden sich auch auf dergleichen Dächern.

Dafs bei der Ausführung der Deckung das Feuer nicht entbehrt werden kann, gereicht auch dieser Deckungsart zum Nachtheil.

Der Quadratfufs gefalztes und gelöthetes Dach inclusive aller Materialien wird unter den ad 1 gemachten Gewichts- und Preis-Annahmen in Berlin hergestellt mit 4 Sgr. 3 Pf.

#### ad 3. Die Zusammenfügung durch Falzung.

##### a) mit geraden Falzen.

Bei dieser Methode wird die Verbindung der einzelnen Tafeln sowohl nach der Länge als Breite durch Falzung bewirkt. Die Befestigung der Tafeln geschieht am besten in der ad 2 gedachten Weise. Es liegt in der Natur der Sache, dafs der Quersalz, wenn er auch noch so sorgfältig umgeschlagen wird, dem Wasser-Abflufs, namentlich bei ganz flachen Dächern, hinderlich ist. Aus diesem Grunde sollte diese Deckmethode nur angewendet werden, wenn die Neigung der Dachfläche nicht unter  $\frac{1}{2}$  der Tiefe herab sinkt.

Durch den Umstand, dafs der Quersalz in dem Längensalz mit umgebogen werden mufs, wird die Arbeit nicht nur sehr erschwert, sondern es wird auch oft bei aller Vorsicht nicht zu vermeiden sein, dafs an dieser Stelle, selbst bei biegsamen Zinkblechen, Risse entstehen, die um so nachtheiliger sind, als sie nicht leicht entdeckt und geschlossen werden können.

Bei dieser Deckmethode wird durch die zweifache Falzung die Dehnbarkeit der einzelnen Tafeln noch mehr wie bei der ad 2 gedachten Deckart in Anspruch genommen und die Erhebung einzelner Theile derselben befördert; indess hat sie vor der letzteren darin den Vorzug, dafs bei Verlegung der Tafeln das Feuer entbehrt werden kann. Der Preis pro Quadratfufs beträgt inclusive aller Materialien in Berlin 4 Sgr. 3 Pf., wenn auch hier die ad 1 gemachten Ansätze zu Grunde gelegt werden.

##### b) mit cylindrisch gebogenen Falzen (Roller).

Die Deckmethode mit cylindrisch gebogenen Längensalzen (Roller) ist von allen älteren Deckconstructionen die beste, ob-

gleich ihr immer noch der Beseitigung fähige Mängel eigen sind. Die Verbindung der einzelnen Tafeln nach der Länge geschieht durch cylinderförmige, fast ganz geschlossene Falze, während die nach der Breite durch Laschen bewirkt wird, welche so an jede obere Tafel angelöthet sind, daß sie unter die unteren eingeschoben werden können. Die Befestigung der Deckbleche auf der Schalung geschieht durch Nagelung jeder einzelnen Tafel an der oberen Querseite. Die Ueberdeckung der einzelnen Tafeln darf nicht unter 3—4 Zoll betragen und die Neigung der Dachfläche nicht geringer als  $\frac{1}{4}$  der Tiefe sein.

Bei dieser Deckmethode wird zwar die Ausdehnung der Zinkbleche fast gar nicht behindert, und kann jeder Riß in der Falzung leicht entdeckt und geschlossen werden; die Befestigung nach der Breite der Tafeln ist indess nicht ganz sachgemäß, und kann, wenn nicht besonders starker Zink dazu verarbeitet wird und sich die angelötheten Laschen ablösen, an dieser Stelle ein nachtheiliges Heben der Tafeln leicht stattfinden. Tritt aber dieser Umstand ein, so wird nicht nur Regen und Schnee leicht unter die Deckbleche getrieben, sondern auch ein Lösen der Nagelung durch den Wind herbeigeführt werden können.

Durch das Umschlagen der Deckbleche an der untern Querseite wird eine Verstärkung der Tafel bewirkt, und das Heben derselben, sowie das Ablösen der Laschen-Löthung erschwert. Es versteht sich von selbst, daß die Laschen so angelöthet werden müssen, daß die Ausdehnung der Deckbleche, die bei einer Länge der Tafeln von 6 Fufs oft  $\frac{1}{4}$  Zoll und darüber beträgt, nicht behindert wird.

Ungeachtet der oben gedachten Mängel hat sich diese Methode Eingang verschafft und wird jetzt noch häufig angewendet. Es ist nicht zu leugnen, daß da, wo sie mit Sorgfalt und Sachkenntniß ausgeführt worden ist, ziemlich dauerhafte Dächer mit vollkommenem Wasser-Abfluß erzielt worden sind. — Beim Eindecken selbst bedarf man des Feuers auf dem Dache nicht, da die Laschen schon in der Werkstatt angelöthet werden können.

Der Quadratfuß Zinkdeckung nach dieser Methode kostet, wenn die ad 1 gedachten Ansätze auch hier gültig bleiben, 4 Sgr 9 Pf. Alle sub 1 bis 3b aufgeführten Deckarten werden auf Bretterschalungen ausgeführt. Die Deckbleche sind daher auch, wie bereits erwähnt, der Destruction, welche durch das Austrocknen und Werfen der Bretter und das Eindringen der Nägelköpfe veranlaßt wird, gleichmäßig unterworfen.

Diesen Uebelständen zu begegnen, ist die patentirte Bürde'sche Deckmethode ganz geeignet. Leider ist dieselbe zu kostspielig, selbst dann noch, wenn jede, durch ihre Anwendung mögliche Vereinfachung im Dachverbaude selbst, mit berücksichtigt und berechnet wird.

#### 4. Die Deckung nach der patentirten Bürde'schen Methode.

Um die angeführten von der Dachschalung herrührenden Destructionen der Deckbleche zu beseitigen, werden statt derselben Holztafeln angefertigt, bei denen die einzelnen Bretter, die nach der Länge der Tafeln gelegt werden, an den Hirnenden durch gefalzte Leisten, und in der Mitte der Unterfläche durch eine Querleiste zusammengehalten und gegen das Werfen geschützt werden. Die weitere Befestigung der einzelnen Theile geschieht nicht durch Nägel, sondern durch Schrauben, die möglichst von unten angebracht werden und die Oberfläche nicht berühren. Es werden zwei Arten von Tafeln nöthig, breitere Haupttafeln und schmalere, zur Abdeckung des Raumes zwischen je zwei der ersteren, wenn diese verlegt sind. Die ersteren werden je nach der Breite des Zinkes 2 Fufs oder

2 Fufs 8 Zoll breit, 5 Fufs 8 Zoll lang, während die letzteren bei derselben Länge eine Breite von 5 bis 8 Zoll, oder mehr erhalten können. Die Construction der Tafeln selbst und die Befestigung der Deckbleche auf denselben ist eine solche, daß der Wasserlauf in keiner Weise behindert, und den Zinkblechen jede Ausdehnung möglich wird. Die Tafeln ruhen auf Doppelplatten, die winkelrecht über die Sparren hinweg gestreckt und auf denselben mit langen Nägeln befestigt sind.

Die Sparren können bei dieser Deckart bis zu  $5\frac{1}{2}$  Fufs von Mitte zu Mitte von einander entfernt verbunden werden, da die Doppelplatten für eine solche Weite vollständige Tragfähigkeit besitzen. Die Befestigung der einzelnen Tafeln geschieht an den Latten durch an ihrer Unterfläche angebrachte, für diesen Zweck besonders gearbeitete Eisen. Die Möglichkeit des Aufnehmens einzelner Tafeln ist vorgesehen, und sind deshalb die oben erwähnten Befestigungs-Eisen mit Schraubengewinden und leicht abnehmbaren Flügelmuttern versehen. Die Holztafeln werden schon in der Werkstatt vollständig mit Zink überzogen und im fertigen Zustande auf das Dach geschafft, weshalb man bei der Eindeckung des Feuers nicht bedarf.

Da eine sehr empfehlenswerthe Vereinfachung dieser Deckmethode, bei welcher dieselben Principien beibehalten worden sind, weiter unten vollständig beschrieben werden wird, so kann hier wohl um so mehr über das Detail der Construction hinweggegangen werden, als Dächer nach dieser patentirten Methode wohl nicht mehr eingedeckt werden möchten. Aus demselben Grunde wird auch die Preisbestimmung übergangen.

Im Allgemeinen sei hier nur bemerkt, daß der Preis unter Berücksichtigung aller nur irgend zu erzielenden Ersparnisse an der Dachconstruction immer zwischen  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$  den Preis für gefalzte Dächer übersteigt.

#### 5. Die Deckung von mit Zinkblech überzogenen Leisten. (Schlesische oder Leisten-Methode).

Die Deckmethode unter Anwendung von mit Zink überzogenen Leisten ist in neuerer Zeit zur Anwendung gekommen und verdient vor den älteren Deckarten den Vorzug, wenn sie mit Sorgfalt ausgeführt wird.

Die Deckbleche werden gewöhnlich, wie bei der ad 2 gedachten Methode, an den schmalen Seiten mit 3 Zoll Ueberdeckung zusammen gelöthet, nach der Länge aber 1 Zoll hoch auf- und  $\frac{1}{4}$  Zoll breit umgekantet. Die Umkantung darf nicht vollständig sein, damit das etwa an den Blechen aufsteigende Wasser sich nicht auf die andere Seite derselben herumziehen kann. Fig. 1. — Diese so zusammengefügte, auf- und umgekantete Zinkbleche werden nun ihrer Länge nach parallel mit den Dachsparren auf die Schalung so neben einander verlegt, daß zwischen den Aufkantungen von je zwei Tafelfeldern ein Zwischenraum von  $\frac{3}{8}$ — $\frac{1}{2}$  Zoll verbleibt. Zur Befestigung derselben bedient man sich der Hefte von Weiß- oder Kupferblech, die am besten mit den aufgekanteten Rändern so in Verbindung gebracht werden, daß sie die Ausdehnung der Deckbleche nach der Breite nicht behindern.

Ueber die Aufkantung von je zwei solchen Abdeckungsfeldern hinweg werden gefalzte und mit Zinkblech überzogene Leisten, die an der Schalung mit kleinen Schraubenbolzen befestigt werden, gelegt (s. Fig. 1).

Diese Leisten sind  $2\frac{1}{2}$  Zoll breit,  $1\frac{1}{4}$  Zoll hoch und erhalten einen  $1\frac{3}{8}$  Zoll breiten und  $1\frac{1}{8}$  Zoll hohen Falz. Sie werden am besten, mit Rücksicht auf die Länge der Deckbleche und in Uebereinstimmung mit deren Verwendung, entweder  $2.5\frac{3}{4}$  Fufs =  $11\frac{1}{2}$  Fufs oder  $3.5\frac{3}{4}$  Fufs =  $17\frac{1}{4}$  Fufs lang angefertigt. Der Zinküberzug jeder oberen muß den der untern Leiste, wie bei dem Deckfelde selbst, 3 Zoll überdecken. Ihre Befestigung

auf der Schalung geschieht in 3füßiger Entfernung durch die oben gedachten kleinen Schraubenbolzen. Damit das Wasser nicht neben diese Bolzen eindringen kann, müssen kleine Buckel über die Schraubenköpfe gelöthet werden. Die Schraubenbolzen können vom Dachboden aus, wie Fig. 1 deutlich macht, je nach Bedürfnis angezogen, und hierdurch eine weitere Befestigung der Deckbleche bewirkt werden.

In der Regel verwendet man zu den Deckfeldern stärkeres, zum Ueberzuge der Leisten schwächeres Zinkblech, und richtet die ersteren gern aus 2 Fuß 8 Zoll breitem Zink her.

Soll ein solches Dach von Dauer sein, so muß Zink resp. No. 12 und No. 10, wovon ersteres etwa  $1\frac{1}{2}$  Pfd., letzteres  $\frac{3}{4}$  Pfd. auf den Quadratfuß wiegt, verarbeitet werden.

Die Verbindung der Decktafeln zweier in einem Forst oder Grad zusammenlaufenden Dachflächen geschieht durch ganz ähnlich gearbeitete aber etwas breitere Leisten. Zu dem Ueberzuge derselben wird die stärkere Zinksorte verwendet, und werden an den Forst- und Gradleisten an den betreffenden Stellen etwa 6 Zoll lange Ueberzugsstücke angelöthet, unter welche die nach der Neigung der Dachfläche fortlaufenden Leisten-Ueberzüge untergeschoben werden müssen. An den unteren Endflächen, sowohl bei Dächern selbst, als auch bei Kehlen, werden die Leisten durch besondere Vorkröpfe, die mit dem Ueberzuge derselben zu verlöthen sind, gegen das Eindringen des Wassers geschützt.

Bei dieser Deckmethode können sich die Zinkbleche nach jeder Richtung fast ganz ungehindert ausdehnen. Durch die Zusammenlöthung der einzelnen Tafeln zu einem Deckfeld wird aber die Länge desselben oft eine so bedeutende, daß die Ausdehnung nach dieser Richtung hin eine erhebliche ist, da sie in der Regel für jede einzelne Tafel durchschnittlich  $\frac{1}{4}$  Zoll beträgt. Um diese Ausdehnung nicht zu behindern, wird je nach der Verschiedenheit der Construction des Dachgerüsts für die Dichtung der Deckbleche an der untersten Dachkante besondere Vorsicht nöthig werden. In der Regel genügt eine hinlänglich lange Umbiegung über ein auf der Schalung befestigtes starkes Unterlageblech.

Um den Uebelständen, die durch die zu große Länge einzelner Deckfelder herbeigeführt werden können, zu begegnen, sind in neuester Zeit Abweichungen von der vorbeschriebenen Construction vorgenommen worden, die darin bestehen, daß die Deckbleche, wie bei der ad 3 gedachten Methode, nach der Breite mit Laschen versehen und an der Oberkante genagelt werden, während ihre Befestigung an den Längenseiten in der oben angedeuteten Weise mit Blechheften geschieht.

Die Leisten erhalten dann eine, den Tafeln entsprechende Länge, und werden je mit drei Schraubenbolzen festgemacht. Die Ueberdeckung der Tafeln und der Leisten-Ueberzug müssen aber dann mindestens  $3\frac{1}{2}$  Zoll betragen.

Außer den von der Schalung herrührenden Nachtheilen für die Dauer der Deckfläche leidet die Dichtigkeit der Zinkbleche bei dieser Deckmethode öfters durch Beschädigungen mit dem Bohrer beim Durchbohren der Leisten, was um so übler ist, als dergleichen verdeckte Zerstörungen nur mit vielen Umständen entdeckt und beseitigt werden können. Ein anderer Uebelstand ist der, daß einzelne Tafeln nicht ohne Schwierigkeit herausgenommen und eingesetzt werden können. Ebenso gereicht es dieser Methode zum Nachtheil, daß bei der Eindeckung das Feuer selbst dann nicht entbehrt werden kann, wenn die einzelnen Deckfelder vollständig zugerichtet auf das Dach gebracht werden, da eine gute und ordnungsmäßige Verlöthung der Buckel über den Schraubenbolzen zur Befestigung der Leisten nur auf dem Dache wird geschehen können.

Man wendet dergleichen Abdeckungen bei einer Neigung der Dachfläche nöthigenfalls bis zu  $\frac{1}{2}$  der Tiefe derselben an.

Bei der ad 1 gemachten Preis- und Gewichts-Annahme wird der Quadratfuß Deckung nach dieser Methode in Berlin incl. aller Materialien, Leisten und deren Befestigungs-Eisen hergestellt für 6 Sgr. 3 Pf.

#### 6. Die Deckung unter Anwendung von mit Zinkblech bedeckten Leisten. Fig. 2.

Bei dieser Deckmethode werden 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Zoll breite,  $1\frac{1}{2}$  Zoll hohe Holzleisten mit der Sparrenrichtung parallel so auf die Schalung mit Nägeln befestigt, daß zwischen je zwei derselben ein Zwischenraum von resp.  $1\frac{2}{3}$  Fuß oder  $2\frac{1}{3}$  Fuß bleibt, je nachdem Zinkbleche von 2 Fuß oder  $2\frac{2}{3}$  Fuß Breite zur Anwendung kommen sollen. Die Deckbleche werden nach der Länge auf jeder Seite 2 Zoll hoch aufgekantet. Von dieser Aufkantung aber wird eine weitere rechtwinklige Umkantung von  $\frac{3}{4}$  Zoll Breite nach der Tafelseite hin bewirkt, wie dies aus Fig. 3 ersichtlich ist. Hiernach ergibt sich, wenn die so zugerichteten Deckbleche zwischen die Leisten gelegt werden, auf jeder Seite derselben  $\frac{1}{4}$  Zoll Spielraum für die Ausdehnung derselben nach dieser Richtung. Hat das Dach eine solche Breite, daß mehr als drei Blechlängen nach dieser Richtung zur Eindeckung nöthig werden, so werden in der Regel zwei, höchstens drei derselben an den schmalen Seiten mit dreizölliger Ueberdeckung zusammen gelöthet. Fig. 2 bei a.

Die Verbindung der so gebildeten Blechflächen unter sich geschieht am besten dadurch, daß auf die jedesmalige unterhalb liegende durch Löthung verbundene Blechfläche in  $2\frac{1}{2}$  zölliger Entfernung von ihrer Oberkante ein etwa 1 Zoll breiter Zink- oder Kupferblechstreifen an seiner Oberkante so aufgelöthet wird, daß eine an der zunächst darüber liegenden Blechfläche angearbeitete Umbiegung unter den Blechstreifen greifen kann. Zu bemerken ist, daß der aufgelöthete Blechstreifen auch an die Aufkantung hinaufreichen und die Umbiegung an der oberen Tafel eine solche Breite haben muß, daß er bei der Ausdehnung der zusammengelötheten Zinkbleche nicht aushaken kann. Diese Anordnung ist in Fig. 2 bei b und in Fig. 5 ersichtlich gemacht.

Statt des aufgelötheten Blech-Streifens wird auch hin und wieder ein  $3\frac{1}{2}$ —4 Zoll breites Unterlageblech von Zink auf der Oberkante der untern Deckfläche gelöthet, und mit derselben durch Nagelung auf die Schalung befestigt. Fig. 6.

Die Befestigung der untersten Kante der Deckflächen geschieht mit Vortheil durch einen hinlänglich breiten Umbug über ein starkes auf der Schalung gehörig festgenageltes Vorschlagblech, wie in Fig. 7 angedeutet ist.

Für den Fall, daß an dieser Unterkante der Dachfläche ein Sockel-Ueberzug vorhanden ist, kann derselbe nöthigenfalls das Vorschlagblech ersetzen, wenn er mit angelötheten Heftblechen an die Schalung gehörig befestigt werden kann. Siehe Fig. 8. Besser ist es indess immer, wenn das Vorschlagblech in diesem Falle beibehalten wird und der Umbug der Deckfläche über beide Blechstücke hinweg greift. Fig. 9.

Auf Dachforsten und etwa vorkommenden Graden werden ähnliche Leisten von  $2\frac{1}{2}$  bis 3 Zoll Breite und 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Zoll Höhe verwendet, gegen welche die übrigen Leisten stumpf anlaufen. Die Deckbleche werden gegen diese Forst-Gradleisten in der oben angedeuteten Weise auf- und eingedeckt und zwar bis zu der den Leisten entsprechenden Höhe. Fig. 10. Die Befestigung der Deckbleche überhaupt geschieht an den Längenseiten der einzelnen Bleche, und an den Querseiten bei Forsten und Graden durch Weiß- oder Kupferblechhefte, die über die Auf- und Umkantung hinweg gebogen werden. In der Regel

werden diese Hefte in 2 füsiger Entfernung angebracht. Hiernach würde jedes Zinkblech von 6 Fufs Länge durch 8 Hefte an den beiden Längenseiten gehalten werden.

Es ist bei dieser Deckmethode zu empfehlen, dafs die Deckbleche verlegt und befestigt werden, bevor die Latten aufgebracht und genagelt worden sind. Durch diese Anordnung wird es auch möglich, so lange Heftbleche anzuwenden, dafs sie unter der Latte hinwegreichen können, wie in Fig. 4 dargestellt ist, was zur Festigkeit wesentlich beiträgt. Die einzelnen Deckflächen werden an ihrer Oberkante auf der Schalung mit Nägeln befestigt. Zur Abdeckung der Leisten bedient man sich der Deckel, die so umgebogen werden, dafs sie auf jeder Seite mit etwa  $\frac{1}{2}$  Zoll Spielraum über die Aufkantungen der Deckbleche hinweg greifen. Siehe Fig. 3 und 4. Sie können, wenn die Deckbleche verlegt und befestigt worden sind, entweder von unten über die Umkantung derselben hinweg geschoben, oder mit einseitigem Umbug aufgebracht und an Ort und Stelle auf der anderen Seite umgeschlagen werden.

Die Länge der einzelnen Deckel richtet sich in der Regel nach der Länge der zusammengelötheten Deckflächen und mufs beim Verlegen ein Ueberdecken derselben von mindestens 3 Zoll Länge stattfinden. Zu mehrerer Verstärkung der Unterkante jeder Deckfläche mufs dieselbe einen Umschlag von mindestens  $\frac{1}{2}$  Zoll Breite erhalten. Die Oberkante des obersten Deckels, neben der Forst- oder Gradleiste, wird, wie die der daneben liegenden Deckbleche, so auf- und umgekanntet, dafs der Forst- oder Graddeckel darüber mit hinweg greifen kann. Fig. 10.

Zur Sicherung der Ansichtsflächen der Leisten an der untersten Dachkante gegen das Eindringen der Feuchtigkeit werden sie mit besonders gearbeiteten und fest zusammengelötheten an drei Seiten verschlossenen Vorköpfen versehen, die eine solche Länge erhalten, dafs sie noch  $\frac{1}{2}$  Zoll auf die Schalung hinauf reichen. Die Befestigung geschieht, wenn sie überhaupt für nöthig erachtet wird, durch Nagelung an den durch die Aufkantung der Deckflächen geschützten Stellen. Aus Fig. 11 und 12 ist ersichtlich, wie diese Vorköpfe zusammengesetzt und verwendet werden und wie sowohl die Endigung der Tafel-Aufkantungen *c* wie der Deckel *d* zu bilden sind.

Eine andere Anordnung für die Vorköpfe ist die, dafs die Vorderfläche derselben nicht nach der Latte hin, sondern in entgegengesetzter Richtung und zwar in der Höhe des Umbuges der Deckflächen-Aufkantung umgebogen wird. Eine ähnliche Auf- und Umkantung findet mit den Seitentheilen der Vorköpfe statt. Die Endigung der untersten Deckel ist daher ein Umbug, der dem an den Seiten desselben ganz ähnlich ist. Der Vorkopf besteht in diesem Falle aus einem Unter-, Seiten- und Vorderblech. Die Nagelung geschieht wie bei den früher gedachten Vorköpfen Fig. 13. Die Vorderansicht der Deckel und die Endigung der Deckflächen-Aufkantungen sind aus Fig. 14 ersichtlich. Bei Kehlen findet ganz dieselbe Anordnung statt, wie bei den Unterkanten der Dachflächen. Zwischen der auf beiden Kehlsparrnen anliegenden Schalung wird die Kehlenrinne in der Regel aus Brettern construirt und mit Zink ausgefüllt. Diese Zink-Ausfüllung wird dann auf die Schalung aufgenagelt und die Abdeckung mit Umkantung versehen. Fig. 15.

Empfehlenswerther ist die Anordnung, wobei die Rinne in der Art, wie oben bei den Sockelüberzügen an der untersten Dachkante gezeigt worden ist, mit der Dachfläche verbunden wird, wobei das Vorschlagblech entbehrt werden kann, wenn der Vorsprung in die Rinne hinein nicht über  $1\frac{1}{2}$  Zoll beträgt. Siehe Fig. 16.

Es hat keine besondere Schwierigkeit, etwa auf dem Dache vorhandene Schornsteine, dem hier in Anwendung ge-

brachten Princip entsprechend, und im innigen Zusammenhange mit der Deckung selbst zu bekleiden, oder wenn eine Bekleidung nicht beabsichtigt werden sollte, eine solche Anordnung zu treffen, dafs durch den Anschluß der Dachfläche an den Schornstein, weder das Princip der Eindeckung gestört, noch eine Verminderung der Dichtigkeit derselben herbeigeführt wird.

Bei der so eben beschriebenen Deckweise können sich die Bleche nach jeder Richtung hin ausdehnen, und bedarf man zur Eindeckung des Feuers auf dem Dache in der Regel nicht. Indefs leidet sie an den durch die mögliche Veränderung der Schalung herbeigeführten Uebelständen, und können einzelne Tafeln nur mit Schwierigkeit herausgenommen und eingesetzt werden.

Um indess dem Uebelstande zu begegnen, der aus der grossen Längen-Ausdehnung mehrerer zu einer Deckfläche zusammengelötheter Zinkbleche entspringt, werden diese einzeln ohne Löthung, unter Anwendung der oben gedachten Verbindungsart entweder mit angelötheten Laschen, aufgelötheten Blechstreifen oder Unterlageblechen ausgeführt, welche letztere Methode jedenfalls, und namentlich dann den Vorzug verdient, wenn zur Verbindung der einzelnen Deckbleche die Construction mit den aufgelötheten Blechstreifen, oder mit den Unterlagen gewählt wird. Es versteht sich von selbst, dafs die Deckel dann eine den einzelnen Deckblechen entsprechende Länge erhalten müssen.

Diese Deckungsart wird bei Dächern, die eine Neigung bis zu  $\frac{1}{12}$  der Tiefe haben, mit Vortheil angewendet werden können.

Der Quadratfufs Dachfläche wird hier in Berlin unter den *sub 1* angenommenen Stärke-, Gewichts- und Preissätzen, incl. aller Materialien, mit Einschluß der Leisten hergestellt für 5 Sgr., wenn einzelne Tafeln zusammengelöthet werden, und für  $5\frac{1}{4}$  Sgr., wenn Vorlagebleche oder angelöthete Streifen zur Anwendung kommen.

#### 7. Die Deckung mit Aufkantung und Zinkblechdeckel über derselben.

Diese Methode ist der *sub 5* beschriebenen Leistendeckung ähnlich. Die Aufkantung wird  $1\frac{1}{2}$  Zoll hoch gemacht und erhält in der Regel keine Umkantung. Die Befestigung nach der Länge wird durch Heftbleche bewirkt. Statt der ausgefalteten und mit Zinkblech überzogenen Holzleisten, werden hier aber nur einfache Zinkblechdeckel angewendet. Diese Deckel sind nach Fig. 17 geformt, und werden in der Regel  $1\frac{1}{2}$  Zoll breit und  $1\frac{1}{2}$  Zoll hoch mit halbzölligem Umbug auf beiden Längen- und der untern Querseite angefertigt.

Die Deckbleche werden meistentheils nicht zusammengelöthet, sondern an den Querseiten entweder durch Laschen, aufgelötheten Blechstreifen oder Unterlagen, wie bei den früher gedachten Methoden beschrieben worden ist, mit einander verbunden und durch Nagelung an der Oberkante befestigt. Die Entfernung der Aufkantungen je zweier Deckbleche beträgt  $1\frac{1}{2}$  Zoll. Die Befestigung der sich einander überdeckenden Deckel wird für jeden derselben durch drei Schrauben, die in die Schalung eingreifen, bewirkt. Um eine Ausdehnung des Deckbleches möglich zu machen, sind für die Schrauben  $\frac{5}{8}$  bis  $\frac{1}{2}$  Zoll lange Schlitzlöcher, in einer der Dicke der Schrauben entsprechenden Breite, in die Deckel einzuschneiden, durch welche die Schrauben mit der Schalung verbunden werden. Zu mehrerer Sicherheit gegen das Durchziehen der Schraubenköpfe durch das Blech werden kleine durchbohrte Bankeisenstreifen angewendet, wie dies in Fig. 19 dargestellt ist.

Ueber die Schrauben und Ueberlagen hinweg werden läng-

lich geformte Buckel so aufgelöthet, daß der ganze Deckel verschoben werden kann. Die jedesmalige unterste Deckel-Ansicht wird durch eine aufgelöthete Stirnfläche der Art geschlossen, daß ein Eindringen der Feuchtigkeit unmöglich gemacht wird. Wie die Graddeckel construirt sind, und wie das oberste Deckblech darunter befestigt wird, ist in Fig. 18 dargestellt. Dieselbe Figur macht auch anschaulich, wie die  $3\frac{1}{2}$ —4 Zoll langen Ansätze zur Ueberdeckung der nach der Neigung des Daches hinlaufenden Sockel angebracht werden müssen.

Die Bewegung der Zinkbleche wird bei dieser Deckart in keiner Weise behindert, indess kann man bei der Arbeit des Feuers, namentlich zur Verlöthung der Schraubenbuckel nicht entbehren, und theilt sie mit den meisten der früher beschriebenen Methoden, die von der Wandelbarkeit der Schalung herrührenden Uebelstände. Einzelne Tafeln können nur mit Schwierigkeit herausgenommen und wieder eingesetzt werden. Diese Deckart wird bei Dächern mit einer Neigung bis zu  $\frac{1}{12}$  der Tiefe angewendet, und hat sich sehr bewährt.

Unter zu Grundelegung der früher angenommenen Preis- und Gewichts-Ansätze wird der Quadratfuß, inclusive aller Materialien und Befestigungs-Eisen in Berlin hergestellt, mit Laschenverbindung für 5 Sgr; bei einer Verbindung der Querseiten durch aufgelöthete Blechstreifen oder dergleichen Unterlagen für  $5\frac{1}{2}$  Sgr.

#### 8. Die Eindeckung nach vereinfachter Bürde'scher Methode.

Bei dieser Deckart werden, wie bei der *ad 4* gedachten patentirten Methode, die Deckbleche nicht auf gewöhnliche Dachschalung, sondern auf besonders angefertigte Holztafeln befestigt.

Durch nützliche und zweckmäßige Vereinfachung einzelner Constructionstheile der patentirten Methode ist es gelungen, eine bei weitem weniger kostspielige, aber eben so vorzügliche Deckart zu erzielen, wie jene selbst ist. Diese vereinfachte Methode verdient vor allen bis jetzt bekannt gewordenen Deckarten, wie die Erfahrung lehrt, den Vorzug, und ist da, wo der Dachverband mit Rücksicht auf ihre Eigenthümlichkeit construirt werden kann, nicht theurer als die *ad 5* gedachte Deckmethode.

Die Holztafeln werden bei Anwendung von 2 Fuß breiten und 6 Fuß langen Zinkblechen, 2 Fuß breit und 5 Fuß  $8\frac{1}{2}$  Zoll lang, aus zwei an den innern Seiten abgekanteten, gefalzten und von allen Seiten gehobelten  $1\frac{1}{2}$  Zoll breiten, 3 Zoll hohen Latten, zwischen welche am Hirn-Ende mit Halbspund versehene Brettstücke eingeschoben sind, gebildet. Fig. 21 und 22. Zum Zusammenhalten der Tafeln wird das unterste, mittlere und obere Brettstück durch die Latten hindurch gezapft und mit Holznägeln vernagelt. Fig. 22 und 23. — In der Regel werden diese drei Brettstücke, des stärkeren Zapfens und der mehreren Haltbarkeit wegen,  $\frac{3}{4}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Zoll stark genommen, während für die übrigen Brettstücke eine Stärke von 1 Zoll genügt. Die einzelnen Bretter werden, wie die ganzen Tafeln, auf die in der Zeichnung angegebene Weise zusammengefügt, wobei eine halböllige Ueberdeckung der einzelnen Tafeln vollkommen ausreicht. Fig. 24 und 25. Da die einzelnen auf der Oberfläche behobelten Bretter in die Falze der Seitenleisten eingreifen, so wird nicht nur eine vollkommene glatte Deckfläche gebildet, sondern es wird auch bei der geringen Länge ein Werfen derselben unmöglich sein. Der Ueberstand der Latten über die Brettfläche beträgt 1 Zoll. Fig. 21. Die Breite der Tafeln zwischen den Seitenlatten 1 Fuß 9 Zoll und die Länge derselben, exclusive des oben halbölligen Absatzes, 5 Fuß 8 Zoll. Die Tafeln sind aus möglichst trockenem Holze

anzufertigen, und werden mit Vortheil erst mit Zink überzogen, wenn sie vollständig ausgetrocknet sind. Die Deckbleche müssen, wie in Fig. 22 und 23 dargestellt ist, so aufgekantet werden, daß auf jeder Seite zwischen Aufkantung und Seitenleiste  $\frac{1}{8}$  Zoll Spielraum verbleibt. Sie werden an der Unterkante mit  $\frac{3}{4}$  Zoll breitem Umbug versehen, der mit  $\frac{1}{4}$  zölligem Spielraum über das 5 Zoll breite, 3 Zoll vor die Tafelkante vorspringende möglichst starke Unterlageblech geschoben werden muß. Fig. 24. Die Oberkante der Tafel wird nach Fig. 25 von dem 1 Zoll breiten Umschlag der oberen Unterlage überdeckt.

Hiernach werden die überzogenen Tafeln von der untersten bis zur obersten Kante der Deckbleche eine Länge von 5 Fuß  $11\frac{1}{4}$  Zoll erhalten, so daß eine Ueberdeckung der einzelnen Tafeln von  $3\frac{1}{4}$  Zoll stattfinden muß.

Beide Unterlagen haben die Länge von 1 Fuß 9 Zoll, sie liegen also nur zwischen den Seitenleisten. Da diese nicht die Länge der Zinktafeln haben, so wird der untere Theil der Aufkantung die der nächst untern Tafeln um  $3\frac{1}{4}$  Zoll überdecken. Fig. 24.

Die Befestigung der Deckbleche geschieht nach der Länge in etwa 6 zölliger Entfernung, durch kleine Häkchen, die an der Oberkante der Seitenlatten in  $\frac{1}{4}$  zölliger Entfernung von den Blechkanten so eingeschlagen werden, daß sie die Zinktafeln nur leicht andrücken. Gegen das Abrutschen derselben bei steilen Dächern wird an der Oberkante ein Nagel so eingeschlagen, daß er von dem Umbug der oberen Decklage bedeckt wird. Fig. 25.

Die Construction für die Unterkante einer untersten Tafel und die Gestalt der Wassernase wird in Fig. 27 deutlich gemacht. Die Form der Oberkante einer obersten Tafel kann verschieden gestaltet werden, und zwar mit Rücksicht darauf, ob dieselben einen Grad bilden, oder stumpf gegen eine Mauer sich anlehnen soll. Im ersteren Falle wird nach Fig. 28 eine Querlatte von derselben Form wie die Seitenlatten an der Tafel nöthig, während im zweiten Falle nach Fig. 29 an der Oberkante nur eine passend schräge Fläche anzuarbeiten ist.

Zur Abdeckung der Seiten-, Forst- und Gradleisten bedient man sich der Deckel von starkem Zinkblech, die an den Längenseiten eine halböllige, an der untern Querseite aber einen  $\frac{3}{4}$  zölligen Umbug erhalten. Sie müssen einen solchen Umfang haben, daß ihre Längenkante bis zu  $\frac{1}{2}$  Zoll von dem Ueberzuge der Tafel entfernt bleibt. Fig. 22 und 26. Die Form und Construction der untersten Endigung einer Deckelreihe ist aus Fig. 27 ersichtlich. Hiernach wird nicht die ganze Lattenstärke bis zur Endigung beibehalten, sondern nur der über der Deckfläche der Tafel hervorragende Theil. Zur Sicherung dieses abgeschwächten Theils der Seitenleiste gegen das Eindringen der Feuchtigkeit bedient man sich der in Fig. 31 dargestellten Vorköpfe, die einer Nagelung nicht bedürfen, da sie von dem Deckel selbst festgehalten werden.

Auch bei dieser Deckmethode werden, wie bei der patentirten, die Tafeln auf Doppellatten befestigt, die winkelrecht über die Sparren gelegt, und darauf mit großen Nägeln befestigt sind. — Jede Tafel wird von drei Latten getragen, von denen die untere und die obere in 9 zölliger Entfernung von den Enden der Tafel, die mittlere aber in gleichen Abständen von den beiden erst gedachten befestigt wird. Fig. 20.

Zur Befestigung der Tafel auf die Latten bedient man sich kleiner Winkel aus Bandeisen, 1 Zoll breit,  $\frac{1}{8}$  Zoll stark und ein jeder Schenkel etwa  $1\frac{1}{2}$  Zoll lang. Dieselben werden an den Unterkanten der Seitenleisten mit Schrauben, die das leichte Abheben verhindern, an die Doppellatten aber mit besonders geformten Nägeln befestigt. Diese Nägel erhalten

einen hohen Kopf, damit das Ausziehen derselben ohne Schwierigkeit bewirkt werden kann. Fig. 21 und 27.

Es genügt, wenn die einzelnen Tafeln an ihrer obersten und untersten Latte, an jeder Seite mit zwei, also überhaupt mit vier Winkeln befestigt werden. Jeder Deckel erhält drei angelöthete, aus Weißblech nach Fig. 30 gebogene Splinte, die mit ihren Schenkeln nach der in Fig. 22 angedeuteten Weise mit hochköpfigen Nägeln an die Seitenleisten der Tafeln genagelt werden. Die jedesmaligen oberen und unteren Splinte sind in etwa 6zölliger Entfernung von dem Deckel-Ende der dritten in der Mitte derselben anzulöthen. Ein Verschluss der Oeffnung, die sich an der obersten Kante einer Obertafel dann bildet, wenn sie an eine Mauer sich anlehnt, ist in Fig. 29 dargestellt. Die Deckel erhalten einen angelötheten Rand von etwa  $1\frac{1}{2}$  Zoll Breite an den Seiten, und eine der Deckblechen-Umkantung entsprechende Höhe. Beide Flächen werden am besten durch einen in einer Mauerfuge eingesetzten Winkel von Zinkblech, der mit Putzhaken befestigt wird, überdeckt. Ganz dieselbe Construction kommt beim Eindecken der Schornsteine in Anwendung. — Bei einem Forst oder Grad ist der Deckel nach Fig. 28 zu formen und mit Ansätzen, die über die Tafeldeckel hinweg greifen, zu versehen.

Die Dachneigung darf bei dieser Methode nicht unter  $\frac{1}{7}$  der Tiefe hinab sinken, wenn man für alle Fälle gegen das Eindringen des Schnees gesichert sein will. Es ist noch zu bemerken, daß in den Fällen, wo die Dachfläche nicht mit Tafeln von der oben angegebenen Länge vollständig geschlossen werden kann, kürzere Tafeln zur Anwendung kommen müssen, die am vortheilhaftesten, besonders aber dann zu der obersten Reihe zu verwenden sind, wenn ein ungehinderter Abfluß des Wassers nicht stattfindet.

Auch bei dieser Deckmethode kann die Sparrenweite bis auf  $5\frac{1}{2}$  Fufs von Mitte zu Mitte ausgedehnt werden.

Eine angestellte Berechnung ergibt, daß, wenn die Sparren in der oben angedeuteten Weite verbunden, und 2 Zoll breite, 3 Zoll hohe Doppellatten zur Bildung der Tafel-Unterlager verwendet werden, ein nach dieser Methode ausgeführtes Dach nicht theurer wird, wie ein Dach nach der *ad 5* gedachten Deckart auf Schalung, bei welcher die Sparren in höchstens  $3\frac{1}{2}$  fufsiger Entfernung verbunden werden müssen. In Berlin zahlt man *pro* Quadratfuß dergleichen Deckung, inclusive Holztafeln, Winkel, Splinte und Nägel bei der *ad 1* gedachten Annahme  $8\frac{1}{2}$  Sgr. Rechnet man hiervon ab die Kosten der Holztafeln mit  $2\frac{1}{2}$  Sgr. *pro* Quadratfuß, so ergibt sich für Klempner-Arbeiten selbst ein Preis von 6 Sgr.

Die aus dem geringen Bedarf an Sparren erwachsende Ersparniß deckt die Kosten für die Lattung und den höheren Kostenpreis für die Holztafeln vollständig, wenn ihr noch ein Zuschuß von 3 Pf. *pro* Quadratfuß Dachfläche hinzugerechnet wird, so daß hiernach die Deckung selbst, exclusive aller Substructionen (die bei den übrigen in Betracht gezogenen Deckmethoden auch außer Acht gelassen worden sind), mit  $6\frac{1}{4}$  Sgr. *pro* Quadratfuß berechnet werden muß, ein Preis, der auch bei der *ad 5* gedachten Methode bei guter Ausführung gezahlt wird.

Die Vorzüge der eben beschriebenen Deckart vor den früher erwähnten, bei welchen die Deckbleche auf Bretterschalungen befestigt werden, bestehen namentlich darin, daß:

1) eine Destruction der Deckbleche durch das Austrocknen der Tafelbretter nicht veranlaßt werden kann, da bei der beschriebenen Construction ein Werfen derselben unmöglich ist;

2) die abgehobelte gerade Oberfläche der Tafeln bildet ein geeigneteres Unterlager für die Deckbleche, als die rauhe

Dachschalung mit ihrer Nagelung; außerdem aber wird die Dehnbarkeit der Zinkbleche nach keiner Richtung hin behindert;

3) des Feuers bedarf man bei der Eindeckung durchaus nicht, da alle vorkommenden Zusammenfügungen unter dem Dache ausgeführt werden können;

4) da die Tafeln bei rechtzeitiger Anfertigung vollständig austrocknen können, so wird den Deckblechen keine die Oxidation veranlassende Feuchtigkeit zugeführt, wie dies bei der Deckung auf Schalung häufig und namentlich dann der Fall ist, wenn bei feuchtem Wetter gedeckt werden muß;

5) die Eindeckung kann selbst beim ungünstigsten Wetter ohne Nachtheil für die Dauer derselben, in dem vierten Theile der Zeit, die zu jeder anderen Deckmethode nöthig ist, ausgeführt werden, da die fertigen Tafeln und Deckel nur aufgebracht zu werden brauchen, und ihre Befestigung nöthigenfalls nachträglich bewirkt werden kann. Das Auflegen, sowohl der Tafeln als auch der Deckel, geschieht ohne Berührung der bereits eingedeckten Flächen, auf über die Latten gelegten Brettern;

6) bei einer etwa nöthigen Beseitigung der Eindeckung kann dieselbe ohne allen Nachtheil und Verlust abgenommen und anderweitig verwendet werden;

7) wegen der geringen Länge der einzelnen Tafelbretter können die meist zu keinen anderen Gegenständen tauglichen Bretter-Abschnitte verwendet werden. Außerdem können zu jeder Zeit, selbst wenig geübte Arbeiter sich mit der Anfertigung der Tafeln beschäftigen, da diese für alle Dächer nach denselben Abmessungen gearbeitet werden müssen.

Kümmritz.

Cöln. 31ster Bericht über den Fortgang des Dombaues vom 1. Juli bis Ende des Jahres 1852.

Wenn die Fortschritte des Dombaues in dem letzten Jahre sehr sichtbare gewesen sind, so lag dieses keineswegs in einer vermehrten Bauthätigkeit, sondern nur lediglich in dem Umstande, daß die vorangegangenen Leistungen bis zu einem Standpunkte gediehen waren, wo die vereinzelt Hauptkonstruktionen nach der Bestimmung des Bauplans in einen organischen Zusammenhang treten mußten. Dieses ist nun in der Ueberwölbung der, mit reichem Maafswerk ausgefüllten Spitzbogenfenster im Mittelschiff des Langhauses und in dem des Querschiffes theilweise geschehen.

Auf der Südseite des Domes, wo auf Rechnung Königlicher Fonds gebaut wird, sind im Langhause sämtliche Fenster geschlossen und mit dem Blättergesims-Bogen gegurtet worden, deren Schlußsteine eine Gesamthöhe von 143 Fufs über dem Boden der Kirche erreichen. Für die gleichartige Konstruktion im südlichen Querschiffe sind die kunstreichen Steine auch bereits zugehauen, jedoch erst bis zu einer Höhe von 131 Fufs aufgebaut, weil die Aufstellung des dazu erforderlichen Baugerüsts, wegen Erleichterung des Transports der Steine für die zurückliegenden Bautheile, aus ökonomischen Gründen ausgesetzt bleiben mußte.

Auf der Westseite des Domes ist laut letztem Baubericht schon im ersten Semester der südliche Hauptpfeiler des nördlichen Domthurmes bis auf eine Höhe von 30 Fufs aufgebaut und der erste Bogen der Portalhalle durch seine Majestät den König Allerhöchst eigenhändig geschlossen worden; im zweiten Semester des abgelaufenen Baujahres wurden die noch fehlenden drei Hauptgurtungen mit ihren reich verzierten Blätterge-



simsen und Baldachinen angereiht und so die Laubhalle des westlichen Hauptportales ganz hergestellt.

Für Rechnung der Dombau-Vereine ist auf der Nordseite des Domes die Einwölbung der Spitzbogenfenster im Mittelschiff des Langhauses in gleicher Weise wie auf der Südseite, jedoch mit Ausschluss der Blättergesims-Gurte, vollständig erfolgt. Dagegen aber konnten im nördlichen Querschiffe die Fensterpfeiler und Rippen nur bis zu einer Höhe von 117 Fufs aufgebaut werden, indem die Vereinsfonds nicht weiter ausreichten.

Während des Winters wird die Bauthätigkeit in den Werkhütten mit dem Behauen der für das Frühjahr erforderlichen complicirten Bausteine ununterbrochen durch sämtliche Arbeiter fortgesetzt.

Es waren derselben in dem abgelaufenen Baujahre 1852 auf der Dombaustelle durchschnittlich beschäftigt:

Steinhauer . . . . .	168
Lehrlinge . . . . .	15
Maurer . . . . .	5
Zimmerleute . . . . .	12
Dachdecker ab und zu . . . . .	2
Handlanger . . . . .	44
in Summa 246 Mann.	

Die hierfür und für die Anschaffung der Baumaterialien einschliesslich der zahlreichen Vorräthe verwendeten Baukosten erreichten die Summe von 84500 Thaler.

Cöln, den 5. Januar 1853.

Zwirner.

### Reise-Notiz.

#### Die Bauten auf Schlofs Albrechtsberg bei Dresden.

In der Zeitschrift für Bauwesen, 1852, pag. 342. befindet sich eine Reise-Notiz über die Bauten auf dem ehemals Findlater'schen Grundstück bei Dresden, welches nach dem heutigen Besitzer, dem Prinzen Albrecht von Preussen, jetzt Schlofs Albrechtsberg genannt wird. Die ganze Bebauung geschieht, wie schon erwähnt, nach den alleinigen Entwürfen des Königl. Preussischen Landbaumeisters Lohse zu Berlin und unter dessen Oberleitung, welcher dem, den Lesern dieser Zeitschrift durch seine Beiträge bekannten Maurermeister und Architect Gustav Borstell aus Berlin, die specielle Leitung übertragen hat; wie überhaupt das ganze leitende Baupersonal bis auf die Polire hinab aus Preussen besteht, sämtliche Modelle für die äussere Ausschmückung, der gesammte innere Ausbau, werden in Berlin gefertigt, sogar vieles Material wie Gips, Thonröhren, eiserne Röhren, Topfsteine u. s. w. aus Preussen bezogen; die Malergehülften sind tüchtige Berliner Gehülften, so dass Sachsen hauptsächlich nur das rohe Material und die dazu gehörige Arbeit liefert.

Bei meiner jetzigen Anwesenheit war der Bau wiederum bedeutend vorgeschritten. Das Schlofs ist bis auf den inneren Ausbau vollendet und in diesem begriffen. Die Putzarbeiten sind fast vollendet, das Souterraingeschoss ist ganz fertig, dergleichen ein Theil des Erdgeschosses. In dem übrigen Theil desselben, so wie in dem Hauptgeschosse ist die innere Ausschmückung stark in Angriff genommen; die Decken werden gemalt und die Stuckatur-Verzierungen angesetzt. Im unteren Geschosse ist Herr Professor Schirmer mit Anfertigung mehrerer grosser Wandgemälde beauftragt, welche Ansichten von Neapel, Constantinopel, Cairo und 2 Tyroler Gegenden darstellen. Die bereits vollendete Anlage dieser Gemälde verspricht in ihrer

Anordnung und Ausführung eine überraschende Wirkung, und hofft unser treffliche Künstler und Landsmann diese Gemälde im Laufe des kommenden Sommers zu vollenden, und dem reizenden Aufenthalt Sr. Königl. Hoheit dadurch einen erfreulichen Beitrag zu liefern.

Das kleinere Gebäude, die Villa des Baron v. Stockhausen, ist so weit vollendet, dass es wahrscheinlich vor Ostern schon bezogen werden wird, und es muss anerkannt werden, dass beide Gebäude im Aeussern wie im Innern durch ihre ausnehmend schönen architektonischen Verhältnisse, deren saubere Durchführung, besonders der Ornamente, bis in die kleinsten Details hinein und durch Eleganz und Geschmack so wie durch Solidität der Ausführung sich auszeichnen. Die inneren fast vollendeten Räume des kleineren Gebäudes bieten eine angenehme Abwechslung der Abmessungen wie der Decoration; letztere besteht bei den Decken in geschmackvollen, verschiedenen Mustern mit einfachen, obwohl theils sehr reichen Verzierungen; bei den Wänden in abgetheilten Feldern, welche mit fein geschliffenen Wachs-Ueberzügen in den jedesmal den Decken angemessenen Farben versehen sind, und bei den Fussböden in einfachen Parquet- und Patentböden. Besonders schön und dauerhaft sind die Wände hergestellt. Auf den Putz wurde Makulatur, und über diesen fort Kattun geklebt, hierauf mit Oelfarbe grundirt, mit Spartelfarbe einmal gestrichen und zweimal gespartelt, mit Bimsstein oberflächlich abgeschliffen, wieder mit Spartelfarbe einmal gestrichen, zweimal gespartelt, gründlich mit Bimsstein fein geschliffen, und dann 3 bis 6 Mal dieselbe mit Wachsfarbe gestrichen; vor dem letzten Streichen dieselbe sauber mit geriebenem Bimssteine geschliffen und zuletzt mit wollenen Lappen und Fett abgerieben, wodurch sie einen matten Glanz und ein Ansehen von Stuckmarmor erhalten haben, und zugleich eine fast unverwüthliche Haltbarkeit versprechen.

Die Kavalier-Gebäude, am Eingange von der Bautzener Chaussee liegend, sind im Aeusseren fertig, im Innern geputzt, zum Theil gediebt und das Eine bis auf die Malerei vollendet.

Der daselbst befindliche Pferdestall von 62 Fufs Länge, 33 Fufs lichter Breite und 17 Fufs Höhe für 20 Pferdestände verdient einer besondern Erwähnung: er bildet einen ganz freien Raum und ist zwischen gusseisernen Tragbalken von eigenthümlicher sinniger Construction mit Töpfen überwölbt. Die Wände sind auf 6 Fufs Höhe mit geschliffenem bläulichen Granit bekleidet, und auch die Krippenschüsseln bestehen aus solchem Granit.

Von den übrigen kleineren Baulichkeiten ist das Maschinen und Gasbereitungshaus fertig, die Röhren zur Gasbeleuchtung sind größtentheils gelegt, und die ganze Gas-Einrichtung ist ziemlich vollendet. Ebenso sind die bedeutenden Röhrenstränge, welche natürliches Bergwasser von 2 Quellen im Walde nach dem Grundstück zu zehner Berieselung und zur Speisung einiger kleineren Fontainen liefern, sowie die Gebäude mit Wasser für die Küchen und Water-Closets versorgen, ziemlich vollendet, und zum grossen Theil schon angelassen und geprobt worden. Eine Dampfmaschine zum Betriebe der 2 Haupt- und einiger kleinern Fontainen von 65 Pferdekraft, von Herrn Borsig konstruirt, ist aufgestellt. Das Badehaus an dem künstlich gebildeten Teich von circa 3 Morgen Ausdehnung ist bis auf den inneren Ausbau vollendet. Eine Art schwebender Garten mit 5 grossen Linden bepflanzt, auf dem Mauerwerk eines alten Stalls errichtet, um diesen zu maskiren, sowie das zur Villa des Barons gehörende Wirthschaftsgebäude sind vollendet.

Die Futtermauer längs der Elbe von 1700 Fufs Länge, 20 Fufs Höhe und 5 Fufs mittlerer Stärke ist vollendet; dergleichen die 20 Fufs ansteigende Rampe zum Schlosse in 2

Terrassen sich aufbauend, bis auf die Balustrade und das Fontainen-Bassin.

In dem ersten Bericht ist vorübergehend der Schwierigkeiten gedacht worden, welche beim Fundamentiren der ersten Terrasse sich ergaben, indem eine Thonschicht, die vielfach zerklüftet, in geneigter Lage nach der Elbe herabfiel, unterhalb des Schlosses etwa 80 Fufs tief liegt, und oberhalb der Elbmauer zu Tage kommt; diese bildete somit eine schiefe Ebene, auf welcher das Wasser, von fernher kommend, sich herabzog, und den ganzen darüber liegenden Berg auf dieser geneigten, schlüpfrigen Ebene zum Tragen grosser Lasten unfähig machte, so dafs man sich genöthigt gesehen hat, zur Entwässerung des Berges auf dieser Thonsole entlang, Stollen in den Berg hinein zu treiben, in ihnen das Wasser in gemauerten Kanälen aufzufangen und durch sie zu Tage zu führen. Diese schwierigen und zeitraubenden Arbeiten sowie die Ausmauerung der Stollen sind vollendet. Die Erfolge davon haben sich als günstig erwiesen, sowohl für die Anlage der Terrassen, als auch zur Ausführung des projectirten, schlangenförmig sich windenden Fahrweges, der auf Viadukten über künstlich angelegten Schluchten und über Brücken von der obersten Höhe des Berges nach dem auf der Höhe der ersten Terrasse liegenden grossen Fontainen-Plateau circa 100 Fufs hinab, und dann auf der anderen Seite wieder nach der Höhe hinaufführt.

Diese erste Terrasse ist vollendet, und mit ihr der gefahrvollste langwierigste und undankbarste Theil der ganzen Anlage, indem ein sehr bedeutender Aufwand von Geld und Zeit auf den 30 Fufs tief in der Erde verborgenen Theil des Baues verwendet werden mußte. Ueber der Erde ist diese Terrasse höher als die ihr schräg gegenüberliegende weltberühmte Brühl'sche, nämlich ohne die Balustrade 39 Fufs hoch bei 406 Fufs Länge. Zu ihrer Aufführung sind circa 2800 Schock Grundstücke gebraucht worden, nämlich Werkstücke von 2 Fufs lang, 10 Zoll breit, 10 Zoll hoch, und die Verblendungssteine von 2 Fufs lang, 12 Zoll breit, 12 Zoll hoch. Die Terrasse ist auf einzelne Pfeiler mit zwischen gespannten Bögen fundamantirt. Die Pfeiler wurden bergmännisch durch die Thonsole hinunter geschachtet, welches ganz besondere Vorsicht erforderte, indem der darüber liegende Berg zu halten war; darauf ward die Thonsole ausgehoben und die Pfeiler wurden auf dem Elbkiesel angelegt.

Die folgenden vier Terrassen sollen sich, eine nach der anderen, auf diese erste Terrasse stützen, welche als vollständig stabil angenommen werden kann, und da auch von der zweiten Terrasse bereits der grösste Theil des rohen Mauerwerks vollendet ist, so verspricht das nächste Baujahr einen bei weitem lohnenderen Erfolg, indem nunmehr diejenigen Bauwerke, welche dem Auge sich darstellen, die Hoch-Bauwerke der Terrasse an die Reihe kommen.

Wenn man erwägt, dafs im Anfang des vorigen Jahres nur der Rohbau der beiden Hauptgebäude vollendet, das zum kleinern Gebäude gehörige Wirthschafts-Gebäude erst gerichtet, die Elbmauer und einige kleine Baulichkeiten kaum angefangen worden waren, so muß man den Fortschritten des Baues in einem Jahre, allerdings bei oft mehr als 1000 Arbeitern täglich, volle Gerechtigkeit und Anerkennung zollen.

Berlin im Februar 1853.

L. Hoffmann.

Berlin. In der südlichen Kuppel des neuen Museums werden drei grössere historische Fresken stereochromatisch ausgeführt werden: Kaulbach's Karton „Karl der Grosse und Wittekind“ durch den Maler Graeff; Jul. Schrader wird die Einrichtung der Sophienkirche zu Constantinopel durch Kaiser Justinian malen; das dritte Bild wird Stilke ausführen. (D. K.)

Berlin. Von dem anfänglichen Plane, zum diesjährigen Ordensfest am 18. Jan. die neue grosartige Schlosskapelle einzuweihen, ist abgestanden worden. Die Ausrüstung des Baues ist indess bis auf den Altar vollendet und dürfte in kurzer Frist völlig fertig dastehen. In der Petrikirche steht die Vollendung des nach Strack's Zeichnungen vortrefflich ausgeführten Orgelgehäuses nahe bevor.

Berlin. Der Kultusminister, Hr. v. Raumer, hat zum Wiederaufbau der alten historisch denkwürdigen Fürstenthums-Grenzkirche des Dorfes Panthenau im Kreise Nimptsch, welche im Januar 1849 ein Raub der Flammen wurde, eine Kollekte in den evangelischen Kirchen der sechs östlichen Provinzen bewilligt. Diese Kirche diente einst in Zeiten religiöser Verfolgung vielen Tausend Evangelischen des benachbarten Reichenbacher Kreises als Zufluchtsstätte. Die Kosten des Neubaus sind auf 13500 Thlr. veranschlagt, an welchem Betrage noch 2709 Thlr. fehlen. (B. N.)

Berlin. Der Bildhauer W. Wolff (Thierwolff) hat den Entwurf zu einer Statue des Kurfürsten Joachim II. Hector vollendet, welche die Stadt Köpenick, wo dieser erste der protestantischen Brandenburger Kurfürsten residirte, demselben errichten will. Rauch hat das Modell zur Statue des Feldmarschalls Gneisenau, welche mit der schon fertigen von York neben Blüchers Standbilde aufgestellt werden soll, fast vollendet. (D. K.)

Berlin. Eine aus Versehen ohne Quellen-Angabe aus öffentlichen Blättern in das vorige Heft der „Zeitschrift für Bauwesen“ (S. 172) übergegangene Notiz, welche das Blücher-Monument in Schlesien betrifft, können wir dahin berichtigen, dafs die vom Hofbaurath Professor Strack herrührende Zeichnung keineswegs, wie dort angegeben, einen Obelisk darstellt. Vielmehr hat der Künstler auf ganz andere, glücklichere Weise den Anforderungen der Einfachheit, des Ernstes und der Unverwüstlichkeit, die man an ein den Manen eines grossen Todten errichtetes Monument machen muß, zu entsprechen gewußt.

Auf einer breiten Sohle, zu der mehrere Stufen führen, erhebt sich zunächst ein quadratischer, aus mächtigen feingeschliffenen Granitblöcken errichteter Bau, der als Grabkammer die Gebeine des Fürsten enthält. Eine eiserne Doppelthür führt hinein. Aus diesem gewaltigen Unterbau steigt ein runder thurmähnlicher Oberbau in ähnlicher Ausführung empor, in welchem vorn die kolossale Büste des Verstorbenen, in kararischem Marmor von Rauch ausgeführt, eingelassen ist. Man hat die Ausführung in Marmor der in Bronze vorgezogen, weil die Kunstgeschichte lehrt, wie leicht Bronze-Arbeiten durch Habsucht dem Untergange geweiht werden. Ein kräftiges Gesimse von Kragsteinen schliesst den Bau, der oben mit einem kupelartigen, aus einem einzigen 15 Fufs im Durchmesser haltenden Granitblock gehauenen Stein, nach Art des Grabmals Theodorichs zu Ravenna, abgedeckt ist. Das Ganze, circa 35 Fufs sich erhebend und in vortrefflichem Strahlen'schen Granit ausgeführt, macht einen würdigen monumentalen Eindruck und ist nach Construction und Material geeignet, den Jahrhunderten zu trotzen.

Trier. Im Dorfe Nennig an der Obermosel hat man im Garten eines Landmannes Ueberreste eines römischen Gebäudes gefunden. Die Aufgrabungen haben ein Zimmer von 32 Fufs bei 16 Fufs aufgedeckt, welches mit den trefflichsten Mosaiken ausgelegt ist und in der Mitte eine Vertiefung hat, in welche mehrere unterirdische Röhren münden. (B. N.)

Paris. Die Akademie der schönen Künste hat den Architekten Hittorf an des verstorbenen Huve Stelle zum Mitglied erwählt. (D. K.)

Weimar. Der Erbgroßherzog interessirt sich sehr für die Restauration der Wartburg in ihrer ursprünglichen, aus Zeichnungen noch bekannten Gestalt und hat verhältnißmäßig schon bedeutende Summen auf diesen Umbau verwendet. Bis jetzt ist das sogenannte Landgrafenhaus mit dem Rittersaal wiederhergestellt, dieser bedeutend erhöht, mit einem neuen flachen Schieferdache versehen und auf der Giebelseite nach Süden ist der Thüringer Löwe angebracht. Die Restauration ist übrigens noch nicht beendigt. (D. K.)

Stuttgart. In dem benachbarten Berg wird durch die Munifenz des Königs eine neue gothische Kirche nach einem Plan des Hofbaumeisters Gaab an einem ungemein malerischen Punkt erstehen. (Europa.)

Nürnberg. Wie wir hören, soll der Magistrat den Plan hegen, im Neubau des Augustinerklosters ein großartiges Ausstellungslokal für Kunst und Industrie aufzurichten. (N. C.)

## Mittheilungen aus Vereinen.

### Architekten-Verein zu Berlin.

#### Schinkels Geburtstagsfeier am 13. März.

Gedächtnisfeste großer Männer der Kunst und Wissenschaft, wenn sie mit Würde und geistiger Erhebung begangen werden, sind immer Momente welche gleich heitern sonnigen Frühlingstagen in das triviale Alltagsleben hineinscheinen das sich mit seinen kleinlichen Sorgen und Mühen bleischwer an unsre Fersen heftet; es sind Stunden welche selbst in ganz prosaischen Individuen die Ahnung wecken, daß es doch noch etwas Höheres und Edleres in der Welt gebe als ihre Natur und ihre Anschauung der Dinge ihnen für gewöhnlich zu fassen erlaube; und selbst diejenigen welche vielleicht mit sehr wenig gläubigem Herzen an den Werth des gefeierten Namens, entweder nur aus Anstand, oder aus Kurzweile, der Unterhaltung und Mahlesfreude wegen am Feste Theil nehmen, wie dies doch einmal bei den weit auseinander gehenden Meinungen in der Welt nicht wohl anders sein kann, werden wenigstens zu dem innerlichen Geständnisse bewegt: wie es wohl schön und erstrebenswerth sei nachrühmend auf so würdige Art gefeiert zu werden. Erhält sich ein solcher Eindruck bei Vielen auch nur für die wenigen Stunden des Festes wach, wird er bei Andern doch noch lange das befriedigende Gefühl einer aufsergewöhnlichen Erhebung zurücklassen, die ihn erfrischt, erbaut, und zu allen guten Vorsätzen gestärkt habe. Ein Mehreres kann von einer Festlichkeit ohne allen öffentlichen Charakter, die sich ganz eigentlich nur in einem privaten Kreise von Freunden und Kunstgenossen bewegt wie die Geburtstagsfeier Schinkels, nicht erwartet werden. Grade aber dieser private Anstrich welchen dieselbe hat, ist es welcher das Element des traulichen Zusammenseins als das im Festkreise herrschende hervortreten lassen soll. Dem freilich drängt es die gleichaltrigen oder überhaupt noch lebenden Freunde und Genossen Schinkels, dem Gefühle ihrer Pietät gegen den großen Hingeshiedenen durch eine jährlich wiederkehrende Gedenkfeier Raum und Ausdruck zu geben und so gleichsam öffentlich den trauten Bund der geistigen Gemeinschaft mit ihm zu erneuen, jedoch wollen dieselben zugleich auch den Jüngern, Nachkommenden, welche den Meister nicht mehr von Angesicht zu Angesicht geschaut haben, hierdurch die gewohnte Verehrung desselben als ein traditionelles Erbstück überliefern. Aus diesem Grunde müssen für die kurze Stunde des Festes alle Facultäts- und Stellungs-Unterschiede zurücktreten und im Geiste einer gleichen Berechtigung aller Festfeiernden aufgehen; vornemlich aber sollen diejenigen, welche

durch große geistige Gaben und freundliches Glück den schönen wenn auch mühevollen Beruf gewonnen haben an der Spitze unseres vaterländischen Bauwesens zu wirken, sich den Jüngern, unter ihnen Stehenden, auf die traulichste Weise nähern und sich im Gewande eines liebenswürdigen Verkehrs zeigen, wie ihn auferhalb des Festkreises im gewöhnlichen und dienstlichen Leben die Scheidewand von Rang und Stellung kaum oder selten gestatten mag. In der That wird man durch solche Sitte nicht allein mächtig beitragen die Feier von Schinkels Ehrentage im Herzen der Jüngeren zu einem Wunsche, zu einer ersehnten Stunde zu machen, es wird anderer Seits auch der Verkehr jedes hochgestellten Gastes, bei gemeinsamen Mahle und am gemeinsamen Tische in Mitten unter den Jüngern, von denen doch so manche mit Talent und Anlagen auf beneidenswerthe Weise ausgestattet sind, dazu beitragen den würdigen vorherrschend ernstesten Charakter der Feier in der schönen Grenze behaglicher Ruhe zu halten.

Was die Feier des Tages selbst anbetrifft, so ist Referent gleich ursprünglich von der Ansicht ausgegangen, daß sie weniger durch ein bloßes Gelegenheitsmahl als vielmehr durch eine Schinkels würdige Erinnerung bezeichnet werden müsse; sie ist daher seit dem Jahre 1846 bis hierher bereits zum vierten Male mit einem Rede-Actus begangen worden, dessen Inhalt genau dem Tage entsprach. Die erste Festrede,\*) welcher zugleich ein gedrucktes Programm\*\*) beigegeben war, zeigte Schinkel in seinem Verhältniß zu unsrer Zeit und zur Tradition der alten Baukunst, die er zu tragen berufen gewesen sei; zum Vermittler zwischen beiden sei er aber dadurch geworden, daß er die antike Weise, welche uns bis dahin nur aus graphischen Mittheilungen der Reisenden und Monumentenzeichner bekannt geworden, realer Weise auf unsern Boden verpflanzt, und dieselbe körperlich wie räumlich ausbreitend vor unser Auge gestellt habe, als er seine eigenen Gedanken in das Gewand derselben kleidete. Nur hierdurch sei bewirkt was niemals bloß graphische Darstellungen der antiken Monumente möglich gemacht haben würden; es sei uns möglich geworden die antiken Kunstformen durch das Medium der vollkommen realen Anschauung ganz in uns aufzu-

\*) Erschienen unter dem Titel: Das Princip der Hellenischen und Germanischen Bauweise hinsichtlich der Uebertragung in die Kunst unsrer Tage, Rede an der Geburtstagsfeier Schinkels am 13. März 1846. 4. Berlin. Gropius'sche Buchhandlung.

\*\*) Ueber das Heilige und Profane in der Baukunst der Hellenen. 4. Berlin 1846. Gropius'sche Buchhandlung.

nehmen und sie zum Gegenstande unsrer Seelenthätigkeit zu machen. Durch eine solche Reproduktion habe uns Schinkel mithin genöthigt auf diese Kunstweise wissenschaftlich betrachtend und ergründend einzugehen, um zur Erkenntniß des eigentlichen und ursprünglichen Wesens derselben zu gelangen, weil uns in der That dieses letztere noch nicht mit der Uebertragung des Schema durch Schinkel gegeben war. Habe dieser Meister daher einerseits dem praktischen Architekten eine Richtschnur für die Werkform gegeben, so sei doch die andere Folge seines werkhätigen Schaffens der mittelbare Impuls gewesen welcher in der wissenschaftlichen Erforschung geweckt worden sei, und diese gedrängt habe die baulichen und literarischen Ueberlieferungen auszubeuten, um wo möglich eine Wissenschaft der alten Baukunst zu begründen, „denn nur der wissenschaftlichen Forschung, wenn sie Hand in Hand gehe mit der gründlichsten Kenntniß des Werkthätigen in der Baukunst überhaupt, sei es möglich die Tradition zu durchdringen, die in ihr waltenden Gesetze zu erkennen, und alles was in ihr als ein ewig Wahres für alle kommenden Geschlechter Gültiges gegeben sei, zu einer weitem Anwendung für uns und die Folgezeiten aufzunehmen und festzuhalten. Dies habe Schinkel selbst sehr wohl geahnet und daher das Wirken Winckelmanns, dessen Wissenschaft allein uns doch die alte Bildkunst wiedergeboren, so über alles hochgestellt.“ Die Rede warnte dabei vor dem seichten modernen Axiom in der Baukunst: die Antike, als sogenannte heidnische Bauweise, den christlichen Kunstformen entgegen zu stellen und dieselbe wohl gar aus dogmatischen Gründen ganz bei Seite schieben zu wollen, „da doch in der Kunst Gesetze und Formen, in welchen eine ewig gültige Wahrheit geoffenbaret sei, niemals bloß heidnische oder christliche, Hellenische oder Germanische, sondern für alle Folgezeiten geschaffene und ein Gemeinbesitz der kommenden Geschlechter sein könnten und sollten.“ Schließlich mahnte sie zum Studium von Schinkels Werken und zum unverbrüchlichen Festhalten an denselben, nicht sowohl ihren Schematen als vielmehr den in ihnen waltenden Gedanken nach; eine Mahnung, die nie zu oft und bei jeder Gelegenheit wiederholt zu werden verdiene.

Die zweite Rede am 13. März 1848 \*) stellte zuerst ein antikes Vorbild für die Tagesfeier auf; nämlich die Celebration des Geburtstages der Athena Ergane, als der Vorsteherin und Schützerin aller werkhätigen Männer, bei den alten Tektonen in Hellas und Rom. Gleicherweise wie Athena bei diesen, so sei Schinkel bei uns Schöpfer und Gründer unsrer Tektonik, und aus gleichem Grunde sei von uns der Tag seiner Geburt zu feiern. Nach einer Darstellung des Geistes und der leitenden Gedanken in Schinkels Werken, wurde der in der vorigen Rede aufgenommene Gedanke weiter geführt, und darauf hingewiesen wie es heut zu Tage bei dem vorgerückten Standpunkte der Alterthumswissenschaft nicht mehr möglich sei in den engen Grenzen der Kunsttradition so weit sie uns Schinkel geöffnet habe, trägen Geistes zu verweilen, indem sonst nur ein sehr gefährlicher bloß äußerlicher Eklekticismus der Kunst-schematen das beschränkte Resultat sei zu dem wir günstigsten Falles gelangt wären, sondern wie es unerläßlich sei, mit werkhätigem Sinne wissenschaftlich forschend in jenen Grenzen weiter bis zum Ausgangspunkte und Ursprunge der alten Kunst, also zu dem Quelle derselben zu dringen; dies sei eine wesentliche Bedingung welche uns Schinkels Vermächtniß auferlegt habe.

Im Jahre 1852 veranstaltete der Architekten-Verein zur Erhöhung der Feier des 13. März, eine Preisbewerbung inner-

\*) Erschienen in der Allgemeinen Bauzeitung V. und VI. Heft. 4. Wien bei Förster.

halb seines Kreises, deren Programm den Entwurf eines Wohnhauses bedingte wie es wohl für die Bedürfnisse des verstorbenen Meisters erfüllend gewesen sein würde. Den Kranz erkannte man hierbei dem jungen talentvollen Architekten Adler zu welcher seit längerer Zeit bei der Bauführung des neuen Königlichen Museums beschäftigt ist; die Entwürfe der Concurrenten waren am Abend des Festes im Festlokale ausgestellt, den Preis-Entwurf bezeichnete ein frischer Lorbeerkranz. An diese Thatsache nun knüpfte der Festredner an, dankte dem Sieger wie dessen wackern Mitstreitern für den edlen Wett-eifer mit welchem sie im Sinne und zur Ehre ihres Meisters den Tag desselben durch würdige Spende verherrlicht hätten, und ermahnte sie auch im Fortstreben und Weiterbilden den Abweg der eigenen Lehre stets zu meiden, nicht auf sich selber ruhn zu bleiben, sondern stets des Meisters Sinne zu folgen, vor Allem jedoch stets im Auge zu behalten: daß Schinkel selbst allen Fortschritt in unsrer Kunst-Entwicklung nur von der weitem Erforschung der alten Kunst abhängig gemacht und stets zur weitem Durchdringung der Tradition hingedrängt habe; denn nur so würden wir „endlich dahin gelangen, in die Werkstätte der Bildungen einzugehn, die einst eine alte Völkerwelt von den Denksteinen des Makedonischen Siegers am Indus bis hin zur nördlichen Thule erfüllten und belebten, um hier angekommen das Ursprüngliche der alten Kunstgedanken und Formen in lauterer und unverfälschter Wahrheit zu erkennen.“ Der mit frischem Kranze gezierte Preis-Entwurf eines Wohnhauses in Hellenischen Formen, so wie der Gedanke, daß Betrachtungen innerhalb des Kreises der antiken Bauwerke ein Verkehren in Schinkels Sinne und ein geistiges Zusammenleben mit ihm sei, bestimmten den Redner das antike Wohnhaus ins Auge zu fassen, von dessen Räumlichkeiten und Theilen besonders die Thüre und Aule in der Betrachtung deshalb hervorgehoben wurden, um die Veranlassung der eigenthümlichen Sitte ihrer festlichen Bekränzung wie ihrer Ausstattung mit bedeutsamen symbolischen Bildwerken zu erklären.

Für die diesjährige Feier des Tages glaubte der bisherige Redner die Unterhaltung ablehnen zu dürfen, da er im Stande gewesen war einen trefflichen Ersatz für sich, in der Person des Professor E. Curtius zu gewinnen, der auch mit liebenswürdiger Bereitwilligkeit und aufrichtiger Werthschätzung Schinkel's einem solchen Wunsche entgegengekommen war. Es ist gewiß erfreulich und nicht dankbar genug anzuerkennen, wenn sich jetzt schon Männer der Alterthumswissenschaft von Profession der Liebespflicht unterziehen unserm heimgegangenen großen Meister ein Wort des Nachrumes zu weihen und auf seine hervorragende Stellung in der Kunst-Entwicklung der neuern Zeit hinzuweisen; denn es bezeugt thatsächlich, wie die Werth-Erkentniß Schinkel's auch in diesem Kreise so Raum zu gewinnen beginnt, daß es bereits der Kunstgelehrte für eine angenehme Pflicht erachtet sich an seinem Ehrentage lebendig zu betheiligen. Auch diesmal hatte der Architekten-Verein eine Concurrenz veranlaßt, bei welcher das Programm einer Börsenhalle für Berlin zu Grunde gelegt war. Die Beurtheilung hatte zweien Bewerbern je einen Kranz zuerkannt, und zwar den ersten dem Architekten Spielberg, also demselben jungen Künstler, welcher bereits in der letzten großen akademischen Preisbewerbung den von der Regierung ausgesetzten Preis errungen hatte; der zweite Kranz fiel dem Architekten v. Ditbitsch zu, bekannt durch seine interessanten Studien Arabischer Architekturformen, die er während seines Aufenthaltes in Spanien gesammelt. Die Entwürfe waren ausgegangen und mit Kränzen bezeichnet. Bei Eröffnung der Festlichkeit selbst überraschte zuerst der Baurath Knoblauch mit einem kurzen Abrisse der Geschichte des

Architekten-Vereines, wandte sich dann zu den gekrönten Concurrenz-Arbeiten, und gab schliesslich dem Festredner Professor Curtius das Wort. Dieser ging in seiner Rede\*) von dem Gedanken aus „wie auch die Alterthumswissenschaft berufen sei Schinkel's Ruhm zu vertreten. Die neuere Forschung führe mehr und mehr zu der Begründung einer allgemeinen Kulturgeschichte des gesammten Alterthums hin, aber innerhalb desselben dürfe man die Originalität des Hellenischen Volkes nicht verkennen. Diese bewähre sich am deutlichsten auf dem Gebiete der Kunst, sei in der ganzen Vielseitigkeit wie in der harmonischen Einheit ihrer Bestrebungen, in ihrem organischen Wesen wie in ihrer sittlichen Bedeutung, zuerst bei den Hellenen offenbar geworden. Was ein Volk in so hoher Vollendung hervorbringt gehört ihm nicht allein, es geht über die Sphäre der Nationalität hinaus und wird zu einem Besitze des Menschengeschlechtes, dessen fortschreitende Bildung darauf beruht das es sich aus den verschiedenen Kultur-Epochen das ewig Gültige aneigne. Zu solcher freien geistigen Aneignung sind vor allen die Deutschen berufen; ihre Literatur liefert den Beweis, das darunter das Nationale nicht leide, die Gesetze (?) der bildenden Kunst, die in ihrem Zusammenhange von Winkelmann mehr geahnt als erkannt wurden, sind zuerst durch Schinkel für uns lebendig wiedergegeben und dadurch der Anfang einer neuen Kunst-Entwicklung bezeichnet worden.“

Nach dieser gehaltvollen Rede, für deren Spende sich der Kreis sämtlicher Freunde zu aufrichtigem Danke verpflichtet fühlte, begann das Mahl, bei dessen Eingang der hierunter folgende Toast auf das Gedächtnis Schinkel's den ernstern Theil einer Feier schlofs, die sicher im Herzen der meisten Theilnehmenden den Wunsch zurückgelassen haben wird, dieselbe mit gleichem Ernste und gleicher Liebe alljährlich begangen zu sehen.

Schliesslich darf es nicht unterlassen bleiben auch dem Sängerkhore, welches schon mehrere Jahre hindurch an demselben Tage gewirkt hat, die festliche Stimmung des Kreises zu erhöhen, den gebührenden Dank auszusprechen.

### Fest-Gruss.

Am 13. März 1853.

Ein Mann, ein Edler Seiner Art, der gleiche Höh'  
Des Ruhms erklimmt, das weifs ich, fände wohl das Wort  
So würdig als geziemend dieser Stunde Fest;  
Dafs aber selbst der Dichtung ganze Vollgewalt  
Niemals vermöchte Schinkels Kranz' ein Blättlein mehr  
Der Ehren einzufügen, dieses weifs ich auch.  
Wo grofse hehre Werke eines Meisters Ruhm  
Erheben, eitel wäre seines Ruhms Erhöhn;  
Der steht erhoben fest wie diese Werke selbst.  
Darum, wenn dieser Tag einträchtig hier vereint  
Genossen, Freunde Schinkels, treue Jünger Ihm  
Nur eine Schuld der Liebe tragen Alle sammt  
Wir ab: Gedächtnis-Ehren dankbar Ihm zu weihn!  
So will's der Todten Ehr', und ihrer Ehren Preis  
Ist selber Ehre, Schmuck und Stolz den Lebenden,  
Er weckt Nacheiferung den später Kommenden;  
— Denn leicht vergift das wechselnde Geschlecht woher  
Der Segen kam von welchem heute Jeder zehrt. —  
Auf Weiteres noch deutet hin der Feier Tag:  
Unwankbar nachzufolgen Seiner Werke Weg!  
Das soll ein still Gelöbnis dieser Stunde sein.  
Fortführen Seines Geistes That? Ein schweres Wort!  
Alkides Kraft zu Atlas Amt. Und welcher Mann  
Erwagt's? Wer gleicher Selbstverläugnung Tugend übt  
Zu unterwerfen seiner eignen Hände Werk  
Der alten Kunst Gesetzesspruch! Kothurnespfad

\*) Welche bereits in diesem Augenblicke schon bei Herz (Besser'sche Buchhandlung) erschienen ist.

Den freilich wandelt bloß erhabner Meister Fuß,  
Nicht Jedem lich der Gott Gedanken großer Art  
Im Haupte zeugen; aber Edelstem schon nach  
Zu ringen das ist tugendreich, erregt die Kraft  
Zur That, und fort in Segen wuchert Meisters Pfund.

Wann Deines Hügels Mal, Du Unvergesslicher,  
Wir weihn den frischen Zweig, dann tritt so licht  
Vor unsre Seele Deiner Lebenstage Bild,  
Erinnernd stets daran wie ganz zuerst Du, fremd,  
Ein zarter Knabe, grüfstest diese Königsstadt,  
Erlaucher, Kunst und Musen holder Fürsten Sitz,  
Und wohnend hier, Du hin Dich gabst zeichnender Kunst,  
Doch überflogest Deiner Jugend Lehrer bald,  
Mit Griffels zartem Umrifs, klarer Tinten Schein  
Unzähl'ge Bilder dichtend, sinnig, malerisch  
Erfassend Gottes Welt, die glänzende Natur  
In Farbenschmelz und Formenreiz — ein Spiegelbild  
Von Deiner lautern Seele. Dann, wie weiterhin  
Bauwerklich Treiben mächtig Deinen Sinn und Geist  
Gefesselt, unter aller Bauesweis' und Form  
Jedoch Du gern geschwärmt in jener Kunst Bereich  
Die unsre Zeit romantische wohl nennen mag,  
Und mächt'ge Dome hast gedacht mit jedem Schmuck  
So kleidet alter Münster Bau. Als endlich jetzt  
Zu menschlicher Gestalt sinnvoller Darstellung  
Das Herz Dich zog, als alter Vasen Bildner  
In ihrer Unschuld Reiz und heitern Majestät  
Sich aufschlofs Deinem innern Auge, dämmernd trat  
Vor Deinen Geist da Hellas wunderbare Welt  
Mit aller Hoheit angethan die ew'ge Kunst  
Umliefst. Da hob'st Du Dich auf Schwanesfittigen  
In Wonnesang entgegen höherer Wahrheit Licht,  
Dem Seher gleich, Gesetz und Richtmaß dieser Kunst  
Zu kündigen, die offenbart' ein Gott vor zwei  
Jahrtausenden in geistbegabter Griechen Volk.  
Du führtest dort aus längst versunknem Heiligthum  
Urerster, reinster Kunstempfangnis deusam Bild  
Das alter Sagen Mund Himmel-Entstammtes pries,  
Auf deutschen Grund zu pflanzen solch' Palladion  
Der Wahrheit, dessen Licht, Medusen gleich erstarrt  
Und geistleer zeigt der Scheinkunst Afterformenpomp.  
Erkenntnis leih, Gedanken weckt, Erfindung lehrt  
Und rings befruchtend Segen träuft wie Frühlingsthu  
Vom heil'gen Aether. Glücklicher! Mit dieser Kunst  
Errangst Du bald das Ziel was angestrebt umsonst  
Bramante, aller Südlands Meister herrlichster,  
In Sympathie und That Dir eng verwandter Freund.  
Gereiften, vollgenährten Geistes schufst Du jetzt  
Nun Werke, gleich wie ehre Siegesthronen hoch  
Hinüberragend über Deiner großen Zeit  
So klein Geschlecht; die Neids Geschofs niemals erreicht,  
Weil tadellos sie stehn, in Wohlordnung und Maß,  
In Formen, Farb' und Zier ein leuchtend Musterbild  
Der edlen Schlichtheit, ächter, großer Kunst. Wie lich'st  
Du Deinem Vaterlande Ruhm vor allem! Half  
Nicht Deine Hand dem kranzumprangten Meister dort  
Erhöhn der Heeresführer Male jener Zeit  
Wo hoch aufrauschete Borussia dein Aar  
So fittigstark, so stolz wie sonst zu Friedrichs Zeit,  
Anklingend hell der Väter siegend Feldgeschrei:  
Vorwärts! Und war nicht Dein Gedanke Friederichs  
Geweih'te Siegergruft, der stolze Wunderbau  
Wo zwölfmal schöngeäu'ter Hallen Thurm aufhob  
Zum Firmament gen „Friedrichs-Ehr“ das Ruhgemach  
Für dieses Heldenfürsten Leib, das leuchtend weit  
In väterlicher Lande heil'ge Mark hinein  
Ein Hort, ein Leitstern scheinen sollte allem Volk  
Wenn, kriegumwogt, zum Kampfe Preussens König ruft?! —  
Viel Andres, ander Weise gabst Du Herrlicher;  
Und wunderbar wohl fügte Dein Geschick das Loos:  
Dahin zurückzutragen Geistesfrucht woher  
Du Geistesfrucht empfahn. Des Kekrops heil'gen Fels  
Bedeckte Dein Gebild der Königlichen Burg  
Von Neu-Athen; ja tief im Arimaspenland  
Zunächst Pantikapaion, dort auf Artemis  
Der Taurischen geweihter Opferflur wo einst  
Orestes fand die Schwester Iphigenia,  
Da sollte Orianda stehn, das Zaarenschlofs,  
Ein strahlend Meteor an Pontos blauer Fluth —  
Dein letztes Werk, das Band an Deinem Lorbeerkrantz!

Vollendet, schön vollbracht war Schinkels Mission:  
Bezeichnend eine neue Aera unsrer Kunst.  
Empfangt mit Grufs den Tag wo Ihn das Licht empfangt.

Und nun spendet den Wein, und erfafst den Pokal  
Und erhebet euch still, dafs der weihende Grufs,  
Dafs der perlende Trank, eine Spende sei **Ihm**  
Der uns Schönes zu leihn, hat den mannhaften Kampf

Mit dem Neide der Welt, mit der Thorheit der Zeit  
So ausdauernder Seele gerungen.  
Es erstarke die Kraft, zu bewahren Sein Werk,  
Und fest es zu halten im Herzen.

**Carl Boetticher.**

### Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt im Verein für Eisenbahnkunde,  
Berlin, den 11. Januar 1853.

Das Protokoll vom 14. December v. J. wird vorgelesen und genehmigt.

1) Herr Grüson spricht über den Einfluß der Stellung der Excentrics bei Lokomotiven auf den Gang der letzteren.

Die excentrischen Scheiben haben bei Dampfmaschinen den Zweck, den, die Dampfzuströmung in die Cylinder regulirenden Schiebern eine Bewegung zu ertheilen, welche dem Gange des Kurbelzapfens in einem rechten Winkel vorausseilt, so dafs, wenn die Richtung der Kurbel mit der Richtung der Cylinder-Achse zusammenfällt, die excentrische Scheibe ihren höchsten Stand rechtwinklig zur Kurbel haben muß; bei dieser Stellung deckt der Schieber mit seinen Auflageflächen so genau die Oeffnung der Kanäle der Schieberbahndecke, dafs die kleinste Abweichung der Kurbel nach der einen oder anderen Seite von dieser Stelle ein theilweises Oeffnen der Kanäle zur Folge hat.

Durch die Schieber wird aber nicht allein die Dampfzuströmung, sondern auch die Dampfausströmung regulirt, letzteres, indem dem Dampf durch die Höhlungen des Schiebers ein Weg gegeben wird, durch den er mit der atmosphärischen Luft communicirt.

Da eine gewisse Zeit dazu gehört, den Dampf ein- und abzuführen, so ist hierauf namentlich bei der Ausführung schnellgehender Dampfmaschinen eine besondere Rücksicht zu nehmen. Der Dampf muß zur rechten Zeit eingelassen und nach der Wirkung auch zur rechten Zeit wieder abgelassen werden, derselbe darf ferner nur so lange einströmen, als dies der erforderlichen Kraft und der Geschwindigkeit entsprechend, vortheilhaft ist. Bei stehenden Maschinen mit einfachem Schieber ist dies nur für ein bestimmtes Dampfquantum bei einem bestimmten Weg des Kolbens zu erreichen.

Man nennt diese Expansion eine feste, im Gegensatz zur variablen Expansion, für welche bei stehenden Maschinen zwei Schieber mit gesonderten Excentrics erforderlich sind.

Der Redner erörtert hierauf die Stellung der Excentricscheiben für den Vorwärts- und Rückwärts-Gang von Lokomotiven. Danach hatten die Angriffs-Augen der Excentricstangen bei den ersten Lokomotiven eine derartige gabelartige Erweiterung nach einer Seite, dafs, wenn vom Gange der Maschine die Vorwärts-Excentricstange aus dem Zapfen der Schieberstangen ausgerückt wurde, die Gabel der Rückwärts-Excentricstangen den Zapfen der Schieberstange an jeder Stelle zu fassen im Stande war. Bei der neueren Verbindung der Augen der Excentricstangen durch die sogenannten Coulissen wird eine allmähliche Ueberführung des Schiebers aus einer Bewegung in die entgegengesetzte ermöglicht, auch dienen diese Coulissen zur Anwendung einer Expansion des den Cylindern zugeführten Dampfes.

Herr Grüson erörterte an einem Diagramm, aus welchem

der Stand des Schiebers für jede Stellung des Kolbens zu ersehen war, die bei Anwendung eines Schiebers erreichbare Expansion. Danach findet bei starker Expansion eine so grofse, das Eintreten des Dampfes erschwere Verengung der Dampfeinströmungs-Oeffnung statt, dafs es unvortheilhaft wird, bei grofsen Geschwindigkeiten den Dampf stark zu expandiren. Letzteres ist auch aus dem Grunde nicht rathsam, weil bei grofser Geschwindigkeit die Expansion unvollkommen wird, indem die Dämpfe, je gröfser die Expansion ist, um so früher austreten; die Ausströmungs-Oeffnung aber nicht bis zum Ende des Kolbenweges offen bleibt, vielmehr bei der gröfsten Expansion schon vor dem halben Kolbenweg geschlossen wird. Der eingeschlossene Dampf comprimirt sich natürlich und leistet dem Gange des Kolbens grofsen Widerstand. Geringe Expansion mittelst eines Schiebers ist dagegen für den Gang der Lokomotiven ganz vortheilhaft.

An einem zweiten Diagramm verdeutlichte Herr Grüson die Bewegung des einfachen, sogenannten Grundschiebers, bei Anwendung eines zweiten Schiebers darüber. Danach ist diese Einrichtung nicht allein durch den Grundschieber für das Ein- und Ausströmen des Dampfes günstig, sondern es kann auch durch den oberen Schieber bei der Bewegung desselben durch ein drittes Excentric eine sehr vortheilhafte Expansion erzeugt werden. Selbst für eine Expansion  $n = \frac{1}{2}$  Cylinderfüllung ist beim Eintritt des Dampfes fast die ganze Kanalbreite geöffnet, andererseits tritt nach dieser Füllung ein rascher Schluß der Einströmungs-Oeffnung ein, und die im Cylinder abgeschlossenen Dämpfe wirken fast bis zur vollen Zurücklegung des Kolbenweges, bevor sie durch den sich alsdann vollständig öffnenden Ausgangs-Canal entweichen können. Hierdurch wird einem etwaigen Gegendruck des Dampfes fast ganz begegnet, was von grofser Wichtigkeit ist.

Wie grofs der Einfluß einer guten Expansion auf die Ersparnis von Dampf und Brennmaterial ist, wird noch besonders hervorgehoben.

2) Herr Plathner trägt im Auszuge aus einem Berichte über die Wirksamkeit des von den Herren Nickles und Casal zu Paris aufgestellten Apparates, dessen Zweck dahin geht, die Adhäsion der Triebräder auf den Schienen durch magnetische Adhäsion zu vergrößern, Folgendes vor:

Die Herren Nickles und Casal in Paris haben einen Apparat zusammengestellt, um bei Lokomotiven die Adhäsion der Triebräder durch magnetische Kraft zu vergrößern. Wenn bei der stattgehabten Untersuchung dieses Apparates durch eine besondere Commission sich vor der Hand keine für die Praxis anwendbare und nutzbringende Resultate herausgestellt haben, so bietet dieser Apparat doch im Principe sehr viel Interessantes dar und ist vielleicht auch noch weiterer Ausbildung fähig.

Der Apparat besteht:

- 1) aus zwei galvanischen Säulen nach dem System von Bunsen, die Pol an Pol gegen einander am hintern Ende des Tenders aufgestellt sind und einen einzigen Strom

- bilden. Jede Säule besteht aus 32 Elementen und ist in der Art zusammengesetzt, daß eine Kohlenplatte von 1,117 □ Fufs Größe in Stickstoffsäure von 36° getaucht ist. Diese Säure befindet sich in einem porösen Steingutgefäß, welches von einer 1,502 □ Fufs großen ringförmigen Zinkplatte eingefast ist, das seinerseits in eine Mischung von concentrirter Schwefelsäure und 9 Theilen Wasser eingetaucht ist;
- 2) aus 2 Multiplicatoren, von denen jeder in 216 Drahtwindungen von 137,53 Ruthen Länge ein Rad umfaßt und so aus der Triebachse und den beiden Rädern daran einen hufeisenförmigen Magnet bildet. Der dazu verwandte Draht ist 2,065 Linien stark, aus Kupfer gezogen, mit in Harz getränkter Baumwolle umspinnen, und befindet sich in einer Messingbüchse, die sich dem Rade so dicht wie möglich anschließt. Die Multiplicatoren sind an den Schmierbüchsen befestigt, da dies die einzigen Theile der Lokomotive sind, die von dem Spiel der Federn unabhängig sind;
  - 3) aus einem Isolirungs-System, was die Säulen mit den Multiplicatoren verbindet, und zwar läuft der elektrische Strom in einem Draht bis auf die Lokomotive, theilt sich daselbst in zwei für die Multiplicatoren bestimmte besondere Drähte, vereinigt sich hinter den Multiplicatoren wieder in einen Draht und geht in diesem bis zu den Säulen zurück.

Ein besonderer Versuch hat noch gelehrt, daß es die Wirkung des Apparates nicht berührt, wenn sich der Strom nicht für jeden Multiplicator theilt, sondern von einem zu dem andern übergeht.

Die zur Prüfung gewählte Lokomotive hatte Triebräder, die mit den Vorderrädern zusammen gekuppelt waren, welche Einrichtung, so wie im Verhältniß der Triebräder große Dampf-Cylinder, zur Lösung der gestellten Aufgabe sich nöthig machte.

An dieser Lokomotive betrug

- der Durchmesser des Kolbens . . . 1,275 Fufs
- Hub . . . 1,912 -
- Durchmesser der Triebräder . . . 5,098 -
- die feuerberührte Fläche , . . . 867,59 □ Fufs.
- das Gewicht der mit Coaks und Wasser belasteten Lokomotive 29 Tonnen.

Davon kamen:

- auf die Triebräder . . . 14 Tonnen
- - Vorderräder , . . 12 -
- - Hinterräder . . . 3 -

die zulässige Dampfspannung betrug 6 Atmosphären.

Die mit dieser Maschine und dem Apparate angestellten Versuche hatten einen dreifachen Zweck:

- 1) die magnetischen Pole der Triebräder zu bestimmen;
- 2) die Stärke der magnetischen Anziehung direkt zu messen;
- 3) die Vermehrung der Adhäsion unter den gewöhnlichen Bedingungen des Eisenbahn-Betriebes festzustellen.

Die ersten Versuchsreihen wurden mit, von der Lokomotive getrennten Triebrädern nebst Achse angestellt, während die letzte Reihe der Versuche sich nur bei einer wirklich in Thätigkeit befindlichen Maschine vornehmen liefs.

1ste Versuchsreihe: Wenn die Schiene 0,65 Zoll von dem Rade abstand, so stellte sich durch Anwendung einer kleinen Declinationsnadel heraus, daß, wenn das Rad in Ruhe war, der magnetische Pol desselben, in der durch die Achse gehenden Vertikal-Ebene sich befand; wenn dagegen das Rad eine Umdrehung per Secunde machte, was einer Geschwindigkeit per Stunde von 2,39 Meilen entspricht, so schob sich der Pol um 1,051 Fufs nach hinten; wurde diese Geschwindigkeit ver-

doppelt, so rückte der Pol bis 1,243 Fufs nach hinten. Dies ist ein Beweis, daß für noch größere Geschwindigkeiten die Verschiebung noch größer sein wird. Erklären läßt sich dieses Zurückschieben dadurch, daß harte Eisenmassen, einmal magnetisirt, nicht sofort diese magnetische Kraft verlieren.

Derselbe Versuch wurde noch auf andere Art gemacht, indem man ein 2 Pfund schweres Gewicht von weichem Eisen an verschiedenen Stellen der Schiene, die um ein wenig von den Rädern abstand, näherte, und nun das abreisende Gewicht für Ruhe und Bewegung der Räder bestimmte. Es ergab sich hierbei, daß wenn die Schiene 10,553 Linien vom Rade abstand, für die Ruhe des Rades ein Maximum der abreisenden Kraft mit 9,92 Pfd. an der untersten Stelle des Rades eintrat; entfernte man die Schiene vom Rade zwischen 1,593 Fufs bis 4,779 Fufs, so genügten 6,414 Pfd. zum Abreißen.

Wenn das Rad 1 Umdrehung in der Secunde (2,39 Meilen Geschwindigkeit per Stunde) machte, so verschob sich das Maximum um 9,941 Zoll bis 10,323 Zoll zurück. Näherte man die Schiene dem Rade so viel als möglich, ohne daß sich dieselben berührten, so verschoben sich die Pole gleichfalls zurück und waren 16,676 Pfd. zum Abreißen nöthig, während bei Entfernung von 10,553 Linien zwischen Schiene und Rad 8,552 bis 10,69 Pfd. zum Abreißen genügten.

2te Versuchsreihe. Hierbei wurde die magnetisch angezogene Schiene durch angehängte Gewichte von dem Rade abgerissen und ergaben sich die in der folgenden Tabelle angegebenen Resultate:

Schnelligkeit der Räder		Pressung in Folge der Magnetisirung.	Diese Pressung ausgedrückt in Procenten der gewöhnlichen Pressung.
in Umdrehungen per Secunde.	in Meilen per Stunde.		
0	0	1366,182 Pfd.	12,8 bis 10,6 pCt.
30	1,195 Meilen	549,466 -	5,1 - 4,3 -
60	2,39 -	352,770 -	3,3 - 2,7 -

Dabei ist noch zu bemerken, daß sich die Zahlen der 3ten Kolonne auf ein Rad beziehen, sich also die Pressung auf beide Räder verdoppelt, und daß der Vergleich der 4ten Kolonne für eine Belastung eines jeden Triebrades von 10690 bis 12828 Pfd. berechnet ist.

Wenn das Rad in Bewegung war, so litt die Schiene zwar eine heftige Erschütterung, doch konnte dies höchstens einen Fehler in der Beobachtung von etwa 53,45 Pfd. veranlassen.

3te Versuchsreihe. Diese Versuche wurden mit einem vollständigen Zuge und auf einer Rampe mit einem Gefälle von 1 : 100 angestellt, indem man mittelst eines Manometers mit Skalen für  $\frac{1}{4}$  Atmosphäre die Dampfspannung im Cylinder beobachtete, wenn die Triebräder mit oder ohne magnetische Anziehung zu schleudern anfangen und aufhörten. Es stellte sich hierbei heraus, daß in 3 Fällen für die Maschine ohne Thätigkeit des Apparates 6,5 bis 7,0 und 7,5 Atmosphären genügten, während unter denselben Bedingungen für die Lokomotive mit dem thätigen Apparate 7,0 bis 7,5 und 7,75 bis 8,25 Atmosphären erforderlich waren.

Dies giebt eine konstante Differenz im Mittel von  $\frac{1}{4}$  Atmosphäre, während die Gesamt-Spannung mit der Zahl der Versuche wuchs, welche Erscheinung in der Veränderung der Oberfläche der Schienen und der Räder durch die stattgehabte Bewegung seinen Grund hat. Eine Vergleichung der Differenz von  $\frac{1}{2}$  Atmosphäre mit der wirklich nöthigen Spannung von 6 Atmosphären und bei einer Geschwindigkeit von 1,195 Meilen per Stunde, giebt gleichfalls 8,3 pCt. mehr, was mit den vorhergehenden Versuchen genau stimmt.

Diese Uebereinstimmung der sämtlichen Versuche beweist,

dafs die Prüfung erschöpfend angestellt worden ist, und dafs die von den Herren Nickles und Casal aufgestellten Apparate für den Eisenbahndienst vorläufig ohne praktischen Werth sind, wodurch aber nicht ausgeschlossen wird, dafs sie bei weiterer Ausbildung, wenn auch nicht für den Eisenbahndienst, so doch für andere Industriezweige nutzbar gemacht werden können.

3) Herr Hartwich macht einige Mittheilungen aus einer statistischen Zusammenstellung, die Betriebsmittel und deren Benutzung im Jahre 1851 auf den Preussischen Eisenbahnen betreffend, und verspricht die Veröffentlichung dieser interessanten Notizen.

4) Der Vorsitzende lenkt die Aufmerksamkeit der Versammlung auf die Kirchwegerschen Condensations-Vorrichtungen an Lokomotiven, indem er anführt, dafs man mit den Wirkungen derselben auf den Hannöverschen Eisenbahnen außerordentlich zufrieden sei, und an die Anwesenden die Frage richtet, ob und welche Erfahrungen auf den Preussischen Bahnen in dieser Beziehung gemacht sind.

Aus einer längeren Debatte für und wider, an welcher sich namentlich die Herren Borsig, Grüson, Weidmann und Malberg betheiligen, geht hervor, dafs es an genügenden Erfahrungen hierüber bei uns noch zu fehlen scheint. Der Schriftführer Th. Weishaupt ist der Ansicht, dafs selbst wenn diese Vorrichtung keinen anderen Erfolg habe, als die Kesselsteinbildung zu verhüten, indem sich die Niederschläge bereits im Tender bilden, sich die versuchsweise Anwendung da jedenfalls empfehle, wo, wie z. B. bei der Thüringischen Eisenbahn, die Instandhaltung der Lokomotiven in Folge der Kesselsteinbildung so außerordentlich erschwert werde.

5) Herr Henz theilt die Art und Weise mit, wie auf der Westfälischen Eisenbahn die Tragfähigkeit der Wagen-Achsen geprüft wird. Es ist zu diesem Behuf ein Rad construirt, dessen Umfang der Länge einer Schiene gleich ist und dessen Radkranz zugleich die Form einer Schiene hat. Auf dieses Rad wird das Wagenrad mit der zu prüfenden Achse in der Art aufgebracht, dafs die Achsen beider Räder vertical über einander und parallel mit einander liegen, und sich die Radkränze in ähnlicher Weise berühren, wie das Rad eines Eisenbahnwagens das Geleise. Nachdem das obere Rad auf den Schenkeln mit dem Maximum des Gewichtes belastet ist, welches dasselbe in der Wirklichkeit zu tragen bekommen kann, wird das untere Rad in Bewegung gesetzt und letztere so lange fortgesetzt, dafs dadurch ein zurückgelegter Weg von 5000 Meilen repräsentirt wird. Hat die Achse diese Probe bestanden, welche noch dadurch erschwert wird, dafs in der Oberfläche des unteren Rades ein Stahlstück, welches eine ähnliche Wirkung als die Schienenstöße hervorbringen, eingesetzt ist, so wird die Achse als brauchbar erachtet.

Man fand dies Verfahren höchst sinnreich, vermifste jedoch bei demselben eine Einrichtung, welche die Seitenstöße der Spurkränze gegen die Schienen vertritt, während gerade Stöße, nebst der Torsion vorzugsweise auf das Brechen der Achsen einwirken.

v. g. u.  
(gez.) Hagen. Th. Weishaupt.

Verhandelt im Verein für Eisenbahnkunde,  
Berlin, den 15. Februar 1853.

Das Protokoll vom 11. Januar wird vorgelesen und genehmigt.

Der Vorsitzende theilt ein Schreiben des Universitäts-Verealters und Amtraths, Herrn Krüger aus Wittenberg mit, mittelst welches derselbe den Entwurf zu einer Eisenbahn von

Damelack über Rathenow, Brandenburg, Wittenberg, Bitterfeld nach Halle resp. Leipzig nebst Kosten-Ueberschlag mittheilt, und zugleich den Wunsch ausspricht, dem Vereine beizutreten. Durch die Herren Severin und Hartwich wird derselbe hierzu in Vorschlag gebracht. Darauf beginnen die Vorträge.

1) Herr Brix theilt folgende statistische Berechnung der Gitterbrücken mit:

Die Spannungen in den Konstruktions-Theilen eines Gitterträgers werden sich am leichtesten ergeben, wenn man die Veränderung der Dimensionen in den einzelnen Theilen in die Rechnung einführt. Man kann sich jedes Gitterwerk aus einer Anzahl, durch Vertical-Streben getrennte rechteckige Theile bestehend, denken. Was nun die Spannungen in den oberen und unteren Gurtungen betrifft, so würde sich der Druck gleichmäfsig auf letztere vertheilen, und würden die Vertical-Streben senkrecht bleiben, wenn die Kreuzverstrebung der Gitterstäbe nicht vorhanden wäre.

In Folge dieser Kreuzverstrebung widersteht jedoch der Körper als festes System, der obere Theil mit seiner rück-

wirkenden, der untere mit seiner absoluten Festigkeit. Bezeichnet man die freitragende Länge des Trägers mit  $a$ , die Höhe mit  $h$ , das gleichmäfsig vertheilte Gewicht mit  $Q$  und eine besondere Belastung in der Mitte mit  $P$ , so ergibt sich die Spannung  $T$  für den Querschnitt bei  $x$ , wenn  $Q'$  den auf jenen Abschnitt kommenden Theil der gleichmäfsigen Belastung bedeutet, aus der Gleichung:

$$\frac{1}{2} (P+Q) x - Q' \cdot \frac{1}{2} x = T_x \cdot h$$

$$\text{und da } Q' = \frac{Q \cdot x}{a}$$

$$T_x = \frac{a (P+Q) x - Q x^2}{2 a h};$$

für  $x = 0$  ist auch  $T = 0$

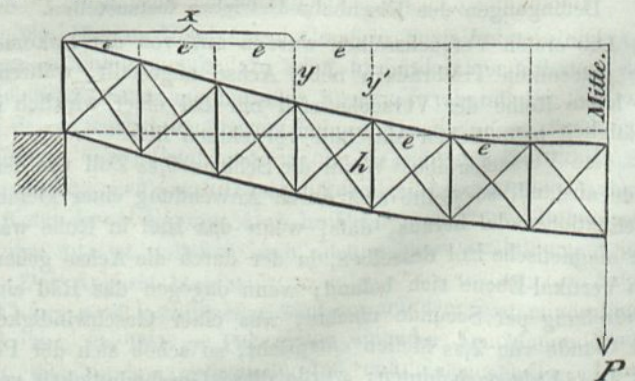
für  $x = \frac{1}{2} a$  wird  $T$  ein Maximum.

Die horizontale Spannung  $T$  ist hierfür  $= \frac{2 P+Q}{8 h} \cdot a$ .

Bei einer Gitterbrücke, wo  $a = 100'$ ,  $h = 10'$ , die Belastung jeder Tragwand in der Mitte = 250 Ctr., das Eigengewicht = 300 Ctr. beträgt, wird danach die Spannung in der Mitte des Trägers im oberen und unteren Rahmstücke betragen:

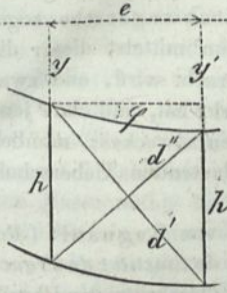
$$T = \frac{100 (500 + 300)}{8 \cdot 10} = 1000 \text{ Ctr.}$$

Besteht der Querschnitt des unteren Rahmstückes aus 3 Platten von 9 Zoll Breite und  $\frac{1}{2}$  Zoll Stärke (Brücke über die Ruhr bei Altstaden), so wird jeder Quadratzoll des Querschnittes mit 8150 Pfd., also mit etwa  $\frac{1}{6}$  seiner absoluten Festigkeit gespannt.





Die Spannung der sich kreuzenden Streben findet man aus den Aenderungen ihrer Länge bei den unter den Belastungen  $P$  und  $Q$  eintretenden Durchbiegungen. Jedes Gitterkreuz nimmt einen rechteckigen Raum von der Höhe  $h$  ein, dessen Breite  $e$  sein mag. Bezeichnet  $d$  die ursprüngliche Länge eines jeden Gitter-Stabes, so ist  $d = \sqrt{h^2 + e^2}$ . Sind ferner  $y$  und  $y'$  die Senkungen der Eckpunkte irgend eines dieser Kreuzfelder,  $\varphi$  die dadurch herbeigeführte Neigung desselben und  $d', d''$  die veränderten Längen der Stäbe, so ist, vorausgesetzt, daß die Vertical-Streben parallel mit einander verbleiben,



$$d'^2 = h^2 + e^2 + 2h.e. \sin. \varphi = d^2 + 2h(y' - y)$$

$$d''^2 = h^2 + e^2 - 2h.e. \sin. \varphi = d^2 - 2h(y' - y)$$

oder, wenn  $y' - y = \delta_1$  gesetzt wird

$$d' = \sqrt{d^2 + 2h.\delta_1} = d\sqrt{1 + \frac{2h.\delta_1}{d^2}}$$

$$d'' = \sqrt{d^2 - 2h.\delta_1} = d\sqrt{1 - \frac{2h.\delta_1}{d^2}}$$

Näherungsweise giebt dies bei einer Entwicklung nach dem binomischen Lehrsatz:

$$d' = d \left(1 + \frac{h.\delta_1}{d^2}\right) = d + \frac{h.\delta_1}{d}$$

$$\text{und } d'' = d \left(1 - \frac{h.\delta_1}{d^2}\right) = d - \frac{h.\delta_1}{d}$$

Die Längen-Veränderung beider Kreuzstäbe ist daher  $= \pm \frac{h.\delta_1}{d}$ , und die dadurch erzeugte Spannung  $S$  bestimmt sich für den Querschnitt  $f$  und den Elasticitätsmodul  $m$  durch die Formel:

$$S = m.f. \frac{h.\delta_1}{d} = m.f. \frac{h.\delta_1}{d^2}$$

folglich für den Quadratzoll des Querschnittes  $\frac{S}{f}$ , oder

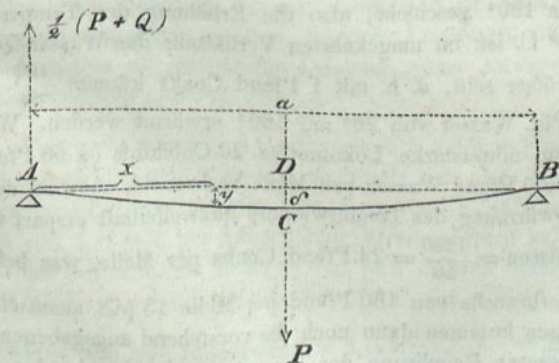
$$s = \frac{m.h.\delta_1}{d^2} = m. \frac{h.\delta_1}{h^2 + e^2}$$

Durchkreuzen sich die Stäbe rechtwinklig, so ist  $h = e$ , also

$$s = \frac{1}{2} m. \frac{\delta_1}{h} = \frac{1}{2} m. \frac{y' - y}{h}$$

Die Differenz  $y' - y$  wird in der Mitte des Gitterträgers  $= 0$ , und vergrößert sich allmählig nach den Enden zu, was also ebenso mit der Spannung der Fall ist. An den Enden ist aber  $y = 0$ , folglich das Maximum der Spannung

$$s = \frac{1}{2} m. \frac{y'}{h}$$



$\delta_1$ , ergibt sich aus der Gleichung für die elastische Curve:  
 $y = \frac{1}{48} . aE [a^3 (3P + 2Q)x - 4a(P + Q)x^3 + 2Qx^4]$

$$\delta_1 = \frac{a^3 (8P + 5Q)}{384.E}$$

Zur Bestimmung der Constante  $E$  aus einem Versuche, bei welchem die Belastung  $P$  die Senkung  $\delta_1$  hervorbrachte, hat man  $E = \frac{a^3 . P}{48\delta_1}$ .

Auf obiges Beispiel zurückgeführt, wo  $\delta_1$  bei der angegebenen Belastung 4 Linien betrug, also  $\delta_1 = \frac{1}{30}$  Fufs ist, findet man, die Brücke gewichtlos gedacht

$$E = \frac{100^3 . 250}{48 . \frac{1}{30}} = 187,500000.$$

Demnach ist

$$y = x. \frac{135 + 0,00006 . x^3 - 0,022 x^2}{48 . 1875}$$

und für  $x = 10n$ :

$$y = n. \frac{135 + 0,06n^3 - 2,2n^2}{9000}$$

für  $n = 0, y_0 = 0,00000$  Fufs  $= 0,000$  Zoll,

- $n = 1, y_1 = 0,01476$	- $= 0,177$	-
- $n = 2, y_2 = 0,02815$	- $= 0,338$	-
- $n = 3, y_3 = 0,03887$	- $= 0,466$	-
- $n = 4, y_4 = 0,04606$	- $= 0,553$	-
- $n = 5, y_5 = 0,04861$	- $= 0,583$	-

daraus

$$y_1 - y_0 = \delta_1 = 0,01476 \text{ Fufs,}$$

$$y_2 - y_1 = \delta_2 = 0,01476 \text{ -}$$

$$y_3 - y_2 = \delta_3 = 0,01072 \text{ -}$$

$$y_4 - y_3 = \delta_4 = 0,00719 \text{ -}$$

$$y_5 - y_4 = \delta_5 = 0,00255 \text{ -}$$

Diesen Differenzen entsprechen die Spannungen, wenn  $m = 25,000000$  angenommen wird:

$$s_1 = \frac{1}{2} m. \frac{\delta_1}{h} = 1250000 . 0,01476$$

$$= 125 . 147,6 = 18450 \text{ Pfd. (am Auflager)}$$

$$s_2 = 125 . 133,9 = 16737 \text{ -}$$

$$s_3 = 125 . 107,2 = 13400 \text{ -}$$

$$s_4 = 125 . 71,9 = 8987 \text{ -}$$

$$s_5 = 125 . 25,5 = 3187,5 \text{ - (nahe bei der Mitte).}$$

In der Mitte selbst ist die Spannung  $= 0$ .

2) Herr Werner berichtet, daß er seit dem Jahre 1848 theils Achsen, theils Tragfedern für Eisenbahn-Fahrzeuge gefertigt habe, und zwar etwa 2200 Achsen und 3300 Federn.

Von den Achsen seien bis jetzt 6 Stück gebrochen; er müsse jedoch bestreiten, daß dies Folge der Härtung gewesen sei. Er habe wiederholt mit sehr starken Stücken, unter anderen mit einer Welle von  $6\frac{1}{2}$  Zoll, den Versuch gemacht und habe gefunden, daß die Härtung bis in den innersten Kern gleichmäßig erfolgt sei. Bei jener Welle habe sich dies bei dem nur mit großen Schwierigkeiten zu ermöglichenden Ausbohren des innersten Kernes ergeben.

Desgleichen sei ihm die Härtung bei vielen großen Kurbelzapfen, so wie bei einer Scheere zum Trennen 7 Fufs langer Bleche mit einem Schnitt, vollkommen gelungen.

Zu geringe Stärke jener Wagen-Achsen, mangelhafte Befestigung in den Naben und andere Ursachen müßten den Bruch derselben herbeigeführt haben. Die Benutzung des Wassers von stets gleicher Temperatur ( $8^\circ \text{ R.}$ ) aus einem artesischen Brunnen bei seiner Fabrik trage sehr zum Gelingen des Härtens bei.

Herr Hartwich erwähnt hierbei des Zerspringens einiger gußstählerner Thorzapfen bei Schleusenthoren, bemerkt jedoch, daß der Gußstahl zwar für einige dieser Zapfen von Herrn Werner geliefert, die Zapfen jedoch nicht von Letzterem gehärtet seien.

Herr Brix zeigt einige kleine sauber polirte, gußstählerne

Ringe ohne Schweifung aus der Fabrik des Herrn Krupp und bemerkt, daß Letzterer ein Patent auf Anfertigung von Gufsstahlreifen ohne Schweifung habe.

3) Herr Gruson trägt den folgenden Aufsatz über die Kirchwegerschen Condensations-Vorrichtungen an Lokomotiven vor, und erörtert unter Vorlegung specieller Resultat-Tabellen die großen Vortheile, welche er sich aus der Anwendung der Vorrichtung, namentlich in pecuniärer Beziehung, für den Eisenbahndienst verspricht.

Jeder hat wohl schon die Erfahrung gemacht, daß das Kochen des Wassers in einem Gefäße sofort unterbrochen wird, wenn man eine, wenn auch nur geringe Quantität Wasser von kälter Temperatur hinzugießt, und daß die Zeit, welche das Wasser bedarf, um wieder zum Kochen zu kommen, in direktem Verhältniß zu der Menge und der Temperatur des zugegossenen Wassers steht; dasselbe Verhältniß findet in der Behandlung stehender Dampfkessel, ebenso wie in der Behandlung der Lokomotiven statt, nur mit dem Unterschiede, daß man bei stehenden Dampfmaschinen schon seit langer Zeit das Experiment mit Vortheil anwendet, was jetzt bei Lokomotiven mit einigem Widerstande eingeführt werden soll.

Jeder Lokomotivführer weiß, daß bei dem Gange seiner Maschine, und besonders bei schneller Fahrt mit bedeutender Last, vielleicht auch bei etwas langer Steigung, Nichts einen so wesentlichen Einfluß auf schnelle Dampf-Entwicklung ausübt, und Nichts seine ganze Erfahrung so sehr in Anspruch nimmt, als das Zuführen von kaltem Wasser durch die Pumpen in den Kessel, und daß der Einfluß um so nachtheiliger, je kälter das Wasser in dem Tender. Er muß demnach bei dieser Gelegenheit den Dämpfen und dem Wasser eine solche Temperatur zu erhalten suchen, daß sie bei allmählichem Zuführen kalten Wassers nicht zu viel an Wärme verlieren. Vorsichtige Führer werden demgemäß, wenn ihnen Steigungen zu überwinden bevorstehen, auf den Stationen vorher dafür sorgen, daß sie Dämpfe im Ueberfluß erzeugen, um diese durch die Wärme-Röhre in das Wasser des Tenders zu leiten, welcher dadurch erwärmt wird. Der Temperatur-Unterschied zwischen dem Tender- und dem erhitzten Kesselwasser wird aber immer ein so bedeutender sein, daß der Führer nur vorsichtig unter oben angegebenen Verhältnissen speisen kann. Niemand wird in Abrede stellen, daß zur directen Erwärmung des Tenderwassers aus dem Kessel ein bedeutender Aufwand von Brennmaterial erforderlich ist. Um nun aber dem Wasser im Kessel die durch das zugeführte Speisewasser verloren gegangene Temperatur wieder zuzuführen, ist es nothwendig, den gewöhnlichen, durch Ausströmen des gewirkt habenden Dampfes in den Schornstein, angewendeten Zug auf irgend eine Weise zu vermehren; dies geschieht durch Verengung des Blasrohrs und die hierdurch erzeugte, größere Spannung der ausströmenden Dämpfe, ein Umstand, der, je größer die Spannung der Dämpfe ist, desto nachtheiliger auf den Gang der Maschine wirkt, weil hierdurch nothwendig auch der Gegen-Druck gegen den Kolben bedeutender werden muß. Durch das Einströmen der Dämpfe in den Schornstein wird in Folge der Geschwindigkeit und Expansivkraft derselben, die Luft aus der Rauchkammer mit fortgerissen, was wieder ein schnelles Zuströmen der atmosphärischen Luft durch die Roste in den brennenden Coaks zur Folge hat. Die Intensität der Gluth der Brennmaterialien ist aber von der Stärke des Zuges abhängig, und diese wird wieder bedingt durch die Wassermasse, welche in einer bestimmten Zeit von ihrer ursprünglichen Temperatur zu der verlangten Dämpfe gebracht werden muß.

Nimmt man bei uns die mittlere Temperatur des Wassers

in dem Tender zu 20° C. an, so muß dasselbe, um im Kessel Dämpfe von einer Spannung von 90 Pfd. per Quadratzoll zu erzeugen, auf 162° C. erwärmt werden, also um 142° C. Es leuchtet demnach ein, daß es nur vortheilhaft sein kann, dem Wasser im Tender eine möglichst hohe Temperatur zu geben, und dies geschieht eben durch die Kirchwegersche sogenannte Condensations-Vorrichtung, indem mittelst dieser die Temperatur im Tender auf 100° C. gebracht wird, und zwar mittelst einer Wärme, die schon gewirkt hat, und ohne jene Vorrichtung nach Erfüllung ihres letzten Zweckes, nämlich Zug zu erzeugen, ungenutzt ihren bedeutenden Ueberschuß an Wärme der freien Luft mittheilt.

Nach den neuesten Untersuchungen von Regnault (*Mémoires de l'académie royale des sciences de l'institut de France T. XXI. pag. 727. Paris 1847*, und: die Fortschritte der Physik im Jahre 1847, III. Jahrgang, Berlin 1850), ergibt sich für die Totalquantität der im gesättigten Wasserdampfe befindlichen Wärme-Einheiten, also für die Summe der latenten Wärme bei der Temperatur  $T$  des gesättigten Dampfes in Centesimalgraden:

$$\lambda = 606,5^\circ + 0,305 T$$

Die Anzahl der Wärme-Einheiten, welche das Feuer der Lokomotive, im Falle dieselbe ohne Condensation arbeitet, an das Wasser im Kessel abgeben muß, berechnet sich daher für jedes Pfund verdampften Wassers, wenn die Temperatur der Dämpfe bei einer Spannung von 90 Pfund per Quadratzoll = 162° C., und die des Wassers im Tender = 20° C. angenommen wird, auf:

$$\lambda = 606,5^\circ + 0,305 \cdot 162^\circ - 20^\circ = 635,91^\circ.$$

Geht aber eine Lokomotive mit Condensations-Vorrichtung, und nimmt man die Temperatur des Speisewassers zu 100° C. an, so ist die Anzahl der Wärme-Einheiten, welche das Feuer zur Erzeugung von 1 Pfund Dampf von 90 Pfund Spannung abgeben muß:

$$= 606,5^\circ + 0,305 \cdot 162^\circ - 100^\circ = 555,91^\circ.$$

In diesem Falle ist also die Wärme-Quantität, welche das Feuer auf das Wasser im Kessel überträgt, um 12,58 pCt. geringer, als im ersten Falle.

(Auf weniger rationellem Wege läßt sich die Größe der Ersparung also bestimmen:

Bekanntlich kann man in einem geeigneten, physikalischen Apparate durch 1 Pfund bester Steinkohlen oder Coaks 60 Pfd. Wasser von 0° bis 100° C. erwärmen; bei stehenden Dampfmaschinen-Kesseln hat man ermittelt, daß durch 1 Pfund bester Steinkohlen nur 40 Pfund Wasser von 0° bis 100° erwärmt werden, und dürfte für Lokomotiv-Kessel die Annahme von 30 Pfund gewiß nicht zu hoch sein; es mag indess auch jene Zahl hier gelten, und wird dadurch, daß die Erwärmung des Tenderwassers nicht von 0° bis 100°, sondern von etwa 20° bis 100° geschieht, also die Erhöhung der Temperatur nur 80° C. ist, im umgekehrten Verhältniß das Wasser-Quantum größer sein, d. h. mit 1 Pfund Coaks können  $\frac{100}{80} \cdot 40 = 50$  Pfd. Wasser von 20° auf 100° erwärmt werden. Wenn nun eine mittelstarke Lokomotive 20 Cubikfuß (à 60 Pfund) oder 1200 Pfund Wasser pro Meile verbraucht, so wird durch jene Erwärmung des Tenderwassers unzweifelhaft erspart werden müssen  $= \frac{1200}{50} = 24$  Pfund Coaks per Meile, was bei einem Verbräuche von 160 Pfund per Meile 15 pCt. ausmacht.)

Dazu kommen dann noch die vorstehend angegebenen, in der besseren Regulirung des Feuers an sich beruhenden Neben-Ersparnisse.

Um nun aber ein richtiges Resultat für beide vorerwähnten

Fälle zu bekommen, ist es nothwendig, das Wasserquantum, welches den Kessel der Lokomotive anfüllt, ebenfalls von 20° auf 162° zu erwärmen und zu obigen beiden Formeln hinzu-zufügen.

Nach einer, auf den Hannoverschen Bahnen gemachten Erfahrung verbraucht eine gekuppelte Lokomotive mit 15zölligen Cylindern und 4½füßigen Rädern 23 Cubikfuß Wasser pro Meile; wenn diese Maschine also eine Strecke von 30 Meilen zurücklegt, so ist die Masse des verdampften Wassers = 23 × 30 = 690 Cubikfuß. Die Anzahl der Wärme-Einheiten auf 1 Cubikfuß bezogen, welche zur Erwärmung der ganzen Masse nöthig sind, ergeben sich:

1) bei einer Maschine ohne Condensation = (606,5 + 0,305 . 162 - 20) . 690

2) bei einer Maschine mit Condensation = (606,5 + 0,305 . 162 - 100) . 690;

in beiden Fällen kommen für Anheizen der Lokomotiven, bei einer Füllung von 90 Cubikfuß (162 - 20) 90 Wärme-Einheiten hinzu; alsdann geben die beiden zu vergleichenden Ausdrücke:

1) (162 - 20)90 + (605,5 + 0,305 . 162 - 20) 690 = 451557,9.

2) (162 - 20)90 + (605,5 + 0,305 . 162 - 100) 690 = 396357,9.

Die Vergleichung dieser Zahlen ergibt dann nur 12,22 pCt. Ersparnis gegen die vorhin erwähnten 12,58 pCt., aber man ersieht daraus, daß die Differenz um so geringer, je größer die hintereinander zurückgelegte Meilenzahl. Sind nun bei Anwendung des Condensations-Apparates zur Erzeugung einer gleichen Menge Dampf aus Wasser von einer Temperatur von

20° C. gegen eine solche Maschine ohne Condensation 12 bis 13 pCt. Wärme-Einheiten weniger erforderlich, so ist eine nothwendige Folge, daß die Intensität des Feuers in demselben Verhältniß bei Maschinen mit Apparaten schwächer sein kann, als bei solchen ohne Apparate, daß also die hiermit in innigem Zusammenhange stehenden Nachteile, als: Ueberreifeisen kleiner Coaksstückchen, zu schnelles Durchströmen der heißen Gase durch die Siede-Röhren, und somit geringere Absetzung von Wärme an das Wasser wenigstens in demselben Maasse verringert werden muß. Da man nun einen geringeren Zug für das Feuer gebraucht, um die zur Erzeugung der Dämpfe nöthige Intensität desselben zu erhalten, so kann die Ausström-Oeffnung im Blase-Rohre eine verhältnißmäßig weitere, und hierdurch eine geringere Gegenpressung gegen den Kolben erreicht werden. Die Zugkraft der Maschine wird in demselben Verhältnisse vermehrt, wodurch ebenfalls eine Ersparung an Brennmaterial entsteht.

Dies sind Ersparnisse, welche der Apparat bei nur einigermassen richtigem Gebrauch gewähren muß; anders stellt es sich aber im Gebrauch unter der Hand gewandter Führer, deren Sicherheit in der Behandlung des Kirchwegerschen Apparates ich auf den Hannoverschen Bahnen in der letzten Zeit mehrfach Gelegenheit gehabt habe zu beobachten.

Der Apparat ist seiner Zeit hier speciell beschrieben worden; ich beschränke mich deshalb darauf, die neueste Zusammenstellung über die Wirkung desselben auf den Hannoverschen Bahnen in der Zeit vom 1. Juli 1851 bis dahin 1852 zu geben:

	Meilen.	Achsenmeilen.	Coaksverbrauch.	Coaksverbrauch	
				per Meile.	per Achsenmeile.
Die ganze Leistung der Locomotiven im Jahre 1851½ war . . .	184867,13	6570479,00	30521360 u.	165,10 u.	4,625 u.
In demselben Jahre war die Leistung von 16 Condensations- Locomotiven . . . . .	27938,79	1273907,61	4216288 -	150,91 -	3,310 -
Die Leistung der gewöhnlichen Maschinen ist also . . . . .	156928,34	5296571,39	26305072 u.	167,62 u.	4,966 u.
In den Jahren vorher, also ohne Condensations-Apparat haben die 16 Condensations-Maschinen in den gleichlautenden Mo- naten im Durchschnitt 174,00 Pfund Coaks per Meile und 4,410 Pfd. pro Achsenmeile verbraucht; es ergibt sich also: für die 27938,79 Meilen = 27938,79 × 1,74 = 4861349 Pfd. Coaks, und - - 1273907,61 Achsenmeilen = 1273907,61 × 4,41 = 5617933 - Coaks.	27938,79	1273907,61	5239641		
Läßt man das arithmetische Mittel zwischen den nach Meilen und Achsenmeilen berechneten Coaksquantitäten als richtig gelten (was mindestens nicht zu hoch gerechnet ist, da frö- her der Coaksverbrauch im Allgemeinen geringer war), so würde sich für diesjährige Leistung der 16 Condensations- Maschinen, unter der Voraussetzung, daß sie nicht mit Con- densation gearbeitet hätten, folgende Leistungen ergeben . Mithin würde die diesjährige Leistung, ohne Anwendung der Condensation gewesen sein . . . . .	184867,13	6570479,00	315447,13	170,63	4,801

Vergleicht man diesen Coaksverbrauch mit dem Verbrauch, welcher wirklich stattgefunden, so ergibt sich, daß die 16 Condensations-Locomotiven eine Ersparung von 3,24 pCt. per Meile, und von 3,67 pCt. per Achsenmeile hervorgebracht haben, wovon das arithmetische Mittel = 3,45 pCt. Wären demnach alle Meilen mit Condensations-Locomotiven zurückgelegt worden,

so würde sich eine Ersparung von  $3,45 \times \frac{184867,13}{27938,79} = 22,77$  pCt. ergeben haben.

Die Construction der Lokomotiven ist von bedeutendem

Einfluß auf die Höhe der Ersparungs-Procente; besonders sind Maschinen mit kleinen Feuerbüchsen und geringer feuerberührter Fläche, bei denen die Intensität des Feuers immer sehr hoch gehalten werden muß, von größerer Ergiebigkeit der Procente, als Maschinen, bei denen schon sehr günstige Verhältnisse unter den genannten Theilen stattfinden.

Was endlich die Einwendungen anbetrifft, welche von den Eisenbahn-Technikern gegen die Kirchwegersche Condensation vorgebracht sind, so erlauben Sie, daß ich Folgendes darüber anführe:

Einige glauben deshalb von der Vorrichtung keinen Gebrauch machen zu können, weil bei ihren Bahnen die Zugkraft der Lokomotiven stets im Maximo in Anspruch genommen werde, und daher kein Dampf zur Erwärmung des Tenderwassers während der Fahrt disponibel bleibe. Diese Auffassung ist jedenfalls irrig, indem nur Dampf gebraucht wird, der schon gewirkt hat, welchen in den Tender zu drücken eine geringere Kraft erforderlich ist, als ihn durch die kleinste Oeffnung des Exhaustors strömen zu lassen, für den Fall die Dämpfe geschwunden sein sollten, wo außerdem noch der Nachtheil eintritt, daß die kleinste Oeffnung im Exhaustor bei gewöhnlichen Maschinen dann angewendet wird, wenn die Dämpfe im Fallen oder schon bedeutend gefallen sind, während bei einer Condensations-Maschine alsdann die Oeffnung des Exhaustors am größten ist und die Dämpfe am lebendigsten durch die Oeffnung strömen, also eine kleinere und viel günstiger gelegene Gegenpressung entsteht.

In Frankreich hatte man auf der Paris-Lyoner Bahn, bei den ersten Versuchen mit dem Kirchwegerschen Apparat, mit einem andern Uebel zu kämpfen, welches darin bestand, daß die Maschine während der Fahrt zu viel Dampf producirte, weil man das Blasrohr nicht mit einer Drosselklappe versehen hatte. Es fehlte an diesen Maschinen die Möglichkeit, den ganzen Dampf momentan in den Tender zu lassen, dadurch jeden Zug zu entfernen und die Intensität des Feuers zu mildern. Das vollständige Schließen der Drosselklappe geschieht aber nur sehr selten, und dann immer nur auf sehr kurze Zeit, weil durch die Verminderung des ganzen Zuges die Production des Dampfes sehr gemäsigt wird, und es tritt

dann eine merkwürdige Sinnestäuschung ein; man ist nämlich, wenn man auf einer Maschine fährt, gewohnt, die Geschwindigkeit derselben nach der Schnelligkeit der auf einander folgenden Dampfstöße im Schornstein zu beurtheilen; wird nun die Drosselklappe ganz geschlossen, so hört man Nichts von dem Gange der Maschine, und man meint, die Geschwindigkeit müsse in dem Maasse abnehmen, als wenn gar kein Dampf in den Cylinder träte, indefs ein erneutes Oeffnen der Klappe und dadurch wieder bemerkbar werdende Dampfstöße, gar keine Aenderung der Geschwindigkeit wahrnehmen lassen.

Nicht allein die richtige Ausführung des Apparates ist erforderlich, um günstige Erfahrungen und Ersparungs-Procente zu erhalten, sondern auch eine richtige Behandlung Seitens der Führer, denen nirgends eine bessere Gelegenheit sich zu unterrichten gegeben wird, als in Hannover auf den Maschinen selbst. Auf den Bairischen Bahnen sind ebenfalls Versuche gemacht, die zuerst ungünstig ausfielen, indem Nichts mehr und Nichts weniger an Coaks verbraucht wurde; es wurde darauf der Rath des Herrn Kirchwegers eingeholt, hiernach Aenderungen gemacht, und nun demselben unterm 10. December 1852 geschrieben:

„Die Versuche mit der Maschine Regnitz sind durch die Vornahmen der Abänderungen etwas aufgehalten worden, doch lauten alle Berichte darüber günstig; namentlich ergiebt sich bei der Torffeuerung, welche seit Mitte October bei den Maschinen der Station Nördlingen in Anwendung gebracht worden ist, mit der Maschine Regnitz eine Ersparung von 16 pCt. gegen die andern Maschinen.“

gez. Hagen. Th. Weishaupt.

## Verein für Kunde des Mittelalters zu Berlin.

### Februarsitzung.

Herr Jarwart legte Zeichnungen zu der nächsten Lieferung des Werkes von Stillfried über Hohenzollern vor. Besondere Aufmerksamkeit erregten die Abbildungen zweier Erzgüsse von P. Vischer aus der Kirche zu Hechingen und zu Römschild. Beides sind Grabmäler je eines Herrn und einer Dame aus dem Hohenzollerschen Hause; in beiden hat der große Meister dieselben Motive der Stellung und Bewegung angewandt. Von hohem Interesse aber war bei aller Aehnlichkeit die Menge feiner Verschiedenheiten in der Durchführung, die einen tieferen Blick in die Ideenwerkstatt des Künstlers eröffneten. Allgemeine Anerkennung erntete das exacte Stylverständnis, die Sorgfalt und musterhafte Vollendung, womit Herr Jarwart diese Werke wiederzugeben gewußt hat. — Sodann zeigte Herr Ernst aus dem Weerth Zeichnungen eines Elfenbeinkästchens aus Xanten, dessen Alter man in die Frühzeit christlicher Kunst, in vorkarolingische Zeit, zu setzen durch die eigenthümliche Rohheit der Arbeit sich bewogen fand. Außerdem theilte dasselbe Mitglied den Probedruck einer in Zink gravirten Tafel mit, welche zu einem Werke über Skulpturwerke der Rheinlande gehören wird. — Hr. Lohde legte das verdienstliche Werk des Herrn von Minutoli über den Dom zu Drontheim vor. Bei genauerem Eingehen auf die Eigenthümlichkeiten dieses Baues wurde man der Ansicht, daß derselbe als letzter Ausläufer englisch-gothischen Styles anzusehen sein dürfte. Hr. von Quast und Hr. Schnaase brachten aus ihrer reichen Kenntniß englischer Werke hinreichende Ver-

gleichungspunkte herbei. — Zuletzt legte Hr. Schnaase mehrere ihm zugesandte Zeichnungen vor, welche einem romanischen Kronleuchter in Schwäbisch-Hall nachgebildet waren. Die Arbeit desselben schließt sich den bekannten Beispielen der Kronleuchter des Domes zu Hildesheim und des Münsters zu Aachen an.

### Märzsitzung.

Hr. Lübke hielt einen Vortrag über westfälische Architektur des Mittelalters, den er durch mehrere Tafeln mit Abbildungen, Grundrisse, Durchschnitte, Aufrisse und Details enthaltend, erläuterte. Als charakteristisch hob er hervor, daß der gothische Styl in Westfalen nur eine untergeordnete Stellung einnehme, während der romanische eine eigenthümliche und mannichfaltige Blüthe zeige. Ein Grundzug westfälischer Architektur sei große Einfachheit, ja in früherer Zeit selbst Rohheit, die so weit gehe, daß selbst an hervorragenden Gebäuden wie am Dom zu Paderborn, die Altar-Apsis fehle. Dennoch habe sich um die Mitte des XII. Jahrh. eine selbstständige Entwicklung durchgesetzt, die weniger durch Größe und reiche Gruppirung, als vielmehr durch originelle, vielfach verschiedene Conceptionen sich auszeichne. Besonders wichtig erscheine es, daß Westfalen, der Basilikenform gegenüber, die frühesten Hallenkirchen (Anlagen von gleich hohen Schiffen) aufweise, die man überhaupt kenne. Denn es kämen solcher eine große Anzahl noch durchweg mit Beibehaltung romanischer Bildung vor. Das Kreuzschiff werde meist fortgeworfen oder doch in der Aus-

ladung beschränkt, der Chor fast überall geradlinig geschlossen, und die gleich hohe Anlage der drei Schiffe auf mannichfachste Weise, durch Gewölbcombinationen ganz eigenthümlicher Art bewerkstelligt. Diese Vereinfachung des Bauschemas, die der Redner aus dem Charakter des Volkes zu motiviren suchte, habe sich in Westfalen zu so allgemeiner Herrschaft erhoben, daß sie die Basiliken-Anlage im XIII. Jahrh. bereits fast ganz verdrängt habe, und daß in gothischer Zeit sogar keine einzige Kirche in Westfalen sich finde, welche niedrige Seitenschiffe aufweise bei selbstständiger Beleuchtung und selbstständiger Bedachung des Mittelschiffs. — Hieran knüpfte sich eine Diskussion, an welcher besonders die Herren Stüler und Schnaase sich betheiligten. — Hr. Waagen, der Vorsitzende des Vereins, legte das Werk von Verdier über Civil-Architek-

tur, über welches wir besonders berichten werden, und die erste Lief. des XIII. Bandes der Annales archéologiques von Didron vor. Diese enthält zunächst eine treffliche Abbildung eines Theils des Mailänder Kandelabers, den Sündenfall und die Vertreibung aus dem Paradiese darstellend, mit Text von Didron. Sodann einen Aufsatz über ein Mysterium des Mittelalters vom Baron de Girardot. — Der Dom zu Trier, mit Grundriß nach Schmitt's Herausgabe vom Baron de Roisin; gestützt auf die durch den Kanonikus Herrn von Wilmowsky in den letzten Jahren gemachten Entdeckungen. — Die Messe des XIII. Jahrh. vom Abbé Gueyton und Didron, mit Facsimile mehrerer Gesänge jener Zeit, wichtig wegen ihrer sicheren Datirung. — Vermischtes. Nachrichten. Bücherschau. —

## L i t e r a t u r.

Denkmale der Baukunst in Preußen, nach Provinzen geordnet. Gez. und herausg. von F. v. Quast. 1. Abth. Provinz Preußen. Berlin im Königl. lithogr. Institut. In Commiss. bei Ernst & Korn.

Die erste Lieferung dieses reich ausgestatteten Unternehmens umfaßt auf 5 Foliotafeln die Darstellung des Schlosses Heilsberg, und auf einer sechsten eine Ansicht der Stadtkirche und eines Stadthores daselbst. Drei Bogen Text, dem wir zur bequemeren Handhabung ein kleineres Format sehr gewünscht haben würden, enthalten die Beschreibung und die historischen Nachrichten. Schloß Heilsberg nimmt in hohem Grade unsre Aufmerksamkeit in Anspruch als eines der besterhaltenen jener mächtigen Schlösser des deutschen Ordens, die ebensowohl als Bollwerke gegen feindliche Angriffe, wie als Sitze glänzenden ritterlichen Lebens ehemals den Boden Ostpreußens bedeckten. Die auf geschichtlicher Forschung und gründlicher Kritik des Bauwerkes beruhende Darstellung beweist, daß das gegenwärtige Schloß keineswegs jener frühe, wahrscheinlich geringfügige Nothbau sein könne, dessen bereits im J. 1240 gedacht wird. Vielmehr thun die geschichtlichen Nachrichten im Einklange mit dem Styl der Architektur dar, daß das Schloß ganz und gar während der zweiten Hälfte des XIV. Jahrh. erbaut worden ist. Es entstand erst, als die Bischöfe von Ermeland, deren Residenz es war, zu selbstständiger Macht gelangt waren, und ist als vollwichtiger Ausdruck des ritterlich glänzenden Prälatenlebens jener Zeit anzusehen.

Blatt I giebt in einer malerisch von Loëillot in Kreide auf Thondruck ausgeführten Ansicht die thurmgekrönten Massen des Schlosses sammt der sich daran lehnenen Stadt mit ihren hohen Rathhaus- und Kirchengiebeln und Thürmen, sowie die anmuthige, laubgeschmückte Wiesen-Umgebung. Auf der zweiten Tafel stellt sich uns in Farbendruck das Schloß mit seiner nächsten Umgebung dar. Das Architektonische dieses Blattes ist vorzüglich gelungen zu nennen, und besonderes Lob verdient die Art, mit welcher auch der Farbenwirkung nach die verschiedenen Bauzeiten einzelner Theile zur Erscheinung gebracht sind. So erkennt man deutlich, daß die beiden viereckigen Eckthürme, so wie der zierliche Dachreiter der Südseite einer späteren Epoche angehören, während der mächtige

achteckige Thurm, der die nördöstliche Ecke bildet, mit dem übrigen Baue gleiche Datirung verräth. Ausgeführt ist dies Blatt im Königl. lith. Institut.

Die Einrichtung und Anlage des Schlosses erkennen wir auf der dritten Tafel. Sie enthält nach einer Aufnahme des um die Erforschung und Erhaltung des Bauwerkes verdienten Bauinspektors Jester in Heilsberg einen Grundriß, Durchschnitt und Details des interessanten Baues. Derselbe besteht aus vier fast quadratisch um einen freien Hof gruppirten Flügeln, denen sich nach der Hofseite, analog den Kloster-Anlagen, ein zwei-stöckiger Kreuzgang anlehnt. Mit einem Pultdach stößt dieser an die hohen Mauern des eigentlichen Kernbaues. Die untere Etage des Schlosses enthält einfachere, zu untergeordneten Zwecken dienende Räumlichkeiten. Die obere zeigt im Südflügel hauptsächlich die Kapelle, ein von Sterngewölben überdecktes Rechteck; den ganzen Ostflügel nimmt der Rittersaal ein, an welchen der große Eckthurm mit einer kleinen Hauskapelle stößt. Die übrigen Räume dienten der bischöflichen Hofhaltung. Der Kreuzgang stellt sich zugleich als Verbindungskorridor der einzelnen Räumlichkeiten dar. Unterhalb des Erdgeschosses befinden sich noch zwei Stockwerke von hochgewölbten vortrefflichen Kellern. Die meisten Räume sind mit Sterngewölben, jener im deutschen Ordensgebiete so beliebten Gewölbform, bedeckt; die Rippen von ausgezeichnet schöner Profilirung. Nur einige später umgebaute Theile sind durch mehr netzförmige Gewölbe und minder edle Rippenprofile kenntlich.

Besonders schön, elegant und zierlich ist der Kreuzgang, den in perspektivischer Durchsicht und in Farbendruck die vierte Tafel bringt. Er ist zu dem Ende vom Herausgeber so restaurirt dargestellt worden, wie er vermuthlich in unverputztem Ziegelrohbau anfänglich gestanden. Nur die schlanken, in weiten Abständen sich erhebenden Pfeiler sind in schwedischem Kalkstein ausgeführt. Besonders interessant erscheint hier das eigenthümliche Ueberwölbungs-System.

Das fünfte Blatt giebt in Kreidezeichnung eine perspektivische Ansicht eines Kellergewölbes, das sich mit den hohen Bögen, die auf winzigen Säulen aufsetzen, eigenthümlich wirkungsvoll darstellt. Die Quaderfugen des Mauerwerks sind, nach der Bemerkung des Herausgebers, ein Irrthum des Zeichners, da auch hier Alles aus Ziegelmauerwerk besteht. Die kleinere Kapelle auf demselben Blatte, besonders beachtens-

Erstarrten aber der Fortschritt-Cement von W. A. Becker, Handbuch der...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Die Fortschritt der Fortschritt-Cement...

Im Commissions-Verlage von Ernst & Korn in Berlin ist soeben erschienen:

## Denkmale der Baukunst

in  
Preußen  
nach Provinzen geordnet.  
Gezeichnet und herausgegeben  
von  
Ferdinand von Quast.

Heft I. gr. Folio. 2½ Thlr.

Vorstehendes Werk erscheint in sechs farbig und schwarz lithographirten Blättern mit erläuterndem Text. Dasselbe wird in einer nach den Provinzen des Staates geordneten Reihenfolge in angemessener Darstellung die hervorragendsten und größtentheils noch unbekannt baulichen Kunstdenkmale enthalten, auf deren Erforschung und Erhaltung der Herr Verfasser seine ganze Thätigkeit verwendet und deren Studium er mit ebensoviel Eifer als Glück im Interesse der Kunst und Wissenschaft ausgebeutet hat. Es zeugen davon der künstlerische Inhalt des erschienenen ersten Heftes sowohl als der beigegebene Text, und ist schon daraus zu entnehmen, daß die Absicht des Verfassers bei Herausgabe des Werkes, nämlich

das gebildete Publikum für die geschichtlichen Monumente der Vergangenheit zu interessiren und darüber aufzuklären, dem Techniker die Mittel zum Studium dieser Bauwerke durch Hinzufügung vieler Details zu ermöglichen, der Erforschung historisch-kirchlicher Verhältnisse in den verschiedenen Provinzen eine bestimmte auf Thatsachen gegründete Richtung anzubahnen, erreicht werden dürfte.

Späterhin, nach Beendigung einzelner Abtheilungen des Werkes, soll noch eine zusammengefaßte Uebersicht in Betreff des Styles der verschiedenen Architecturen jeder Provinz und deren Unterabtheilungen gegeben und dadurch dem Werke ein möglichst noch erhöhter Werth zu Theil werden.

Wir lassen hierunter eine Uebersicht des Inhalts der zunächst erscheinenden auf die Provinz Preußen sich beziehenden Hefte folgen:

### Erste Abtheilung.

#### Ost-Preussen.

- |            |    |   |
|------------|----|---|
| I. Heft.   | 1. | Heilsberg, Ansicht der Stadt.                         |
|            | 2. | — Ansicht des Schlosses, farbig.                      |
|            | 3. | — Grundriß, Durchschnitt-Details.                     |
|            | 4. | — Ansicht des Hofes.                                  |
|            | 5. | — Keller, Capelle.                                    |
|            | 6. | — Stadtkirche, Thor.                                  |
| II. Heft.  | 1. | Roessel, Ansicht der Stadt und des Schlosses, farbig. |
|            | 2. | — Ansicht des Schlosses.                              |
|            | 3. | — Kirche, Ansicht und Details.                        |
|            | 4. | Gutstadt, Kirche, Ansicht und Details.                |
|            | 5. | Wormditt, Kirche, Durchschnitt-Details.               |
|            | 6. | — Kirche, Ansicht und Details.                        |
| III. Heft. | 1. | Frauenburg, Allgemeine Ansicht.                       |
|            | 2. | — Dom, 2 Ansichten.                                   |
|            | 3. | — Dom, Seitenthor.                                    |
|            | 4. | — Dom, Vorhalle, Inneres und Details.                 |
|            | 5. | Braunsberg, Pfarrkirche.                              |
|            | 6. | — Pfarrkirche und St. Trinitatis.                     |

Durch Ernst & Korn (Gropius'sche Buch- u. Kunsthandlung) zu beziehen:

### Hilfsmittel

bei der

Uebung im Veranschlagen einfacher Baulichkeiten mit Rücksicht auf die vom Ministerium für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten unter dem 17. Februar 1852 erlassene Instruction zusammengestellt von

Gustav Stier.

Mit 6 Blatt Zeichnungen.

fol. geh. Preis 2½ Thlr.

Nachstehende in Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung in Berlin erschienene Bücher werden, als für den Unterricht in Gewerbe- und Kunstschulen geeignet, hiermit der geneigten Beachtung empfohlen.

**Bremiker, Dr. K.**, Tafel der Proportionstheile zum Gebrauche bei logarithmischen Rechnungen mit besonderer Berücksichtigung der Logarithmentafeln von Kallet und Vega entworfen. gr. 8. geh. 22½ Sgr.

**Hagen, G.**, Königl. Preuss. Geh. Ober-Baurath, Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Mit einer Figurentafel. gr. 8. 1 Thlr.

**Hummel, J. E.**, Professor an der Königl. Akademie zu Berlin, Die Säulenordnungen nach Vitruv mit einigen Säulenordnungen von den vorzüglichsten alten Monumenten zusammengestellt und deren Abweichungen mit ersteren verglichen, nebst einem Anhang der Tempelgattungen. Mit einer Anweisung, wie solche nach richtigen Verhältnissen können gezeichnet werden. Zum Unterricht für Kunstschulen, Gymnasien, Baubelissene und Freunde der Architektur. Mit 30 Kupfertafeln. gr. 4. cart. 3 Thlr.

— — — Anleitung zum Projektions-, oder geometrischen Zeichnen. Nebst einem Anhang der nöthigsten Constructionen krummer Linien, hauptsächlich in Bezug auf das Praktische bearbeitet. Mit 16 Kupfertafeln. gr. 8. 1 Thlr. 25 Sgr.

**Ligowsky, W.**, Feuerwerker, Ueber die Inhaltsberechnung der Körper nach einer einzigen Formel. Mit besonderer Rücksicht auf die Praxis bearbeitet. Mit einer Tafel. gr. 8. geh. 9 Sgr.

**Minding, Dr. Ferdinand**, Handbuch der Differential- und Integral-Rechnung und ihrer Anwendung auf Geometrie und Mechanik. Zunächst zum Gebrauche in Vorlesungen. Erster Theil. Mit einer Figurentafel. gr. 8. 1 Thlr. 15 Sgr.

Zweiter Theil, auch unter dem Titel: Handbuch der theoretischen Mechanik. Mit 2 Figurentaf. gr. 8. 1 Thlr. 20 Sgr.

**Steiner, J.**, Die geometrischen Konstruktionen, ausgeführt mittel der geraden Linien und eines festen Kreises, als Lehrgegenstand auf höheren Unterrichtsanstalten und zur praktischen Benutzung. Mit 2 Kupfertafeln. gr. 8. 17½ Sgr.

Ein so eben ausgegebener Schulkatalog, der von jeder Buchhandlung auf Verlangen gratis mitgetheilt wird, giebt über Inhalt und Methode obiger Bücher Auskunft.

Berlin, Ostern 1853.

Im Verlage von Dietrich Reimer in Berlin ist soeben erschienen:

## Der Dom zu Drontheim und die mittelalterliche christliche Bauart der Scandinavischen Normannen.

Von

Alexander Freiherrn von Minutoli.

35 Bogen Text und 12 Tafeln. Roy. Folio. Geb. 12 Thlr. 20 Sgr.

Hieraus ist einzeln zu haben:

**Panorama von Drontheim.** In Farbendruck. Preis 1 Thlr.

Im Verlage von Gustav Heckenast in Pesth erschien soeben:

## Practisches Hülfsbuch

für angehende Techniker,

Bau- und Forstbeamte, Poliere, Gewerbsleute etc. etc.

Eine Sammlung der meisten und im pract. Leben am häufigsten vorkommenden Berechnungen im technischen Fache, überhaupt für Jedermann leicht verständlich verfaßt

von

Franz Kölgen,

ehem. Beamten beim Bau der Ofen-Pesther Kettenbrücke.

Mit vielen eingedruckten Holzchnitten. 14 Bogen, geh. Preis 18 Sgr.

Soeben erschienen:

## Die Kunst der Hellenen.

Festrede

am Geburtstage Schinkel's  
den 13. März 1853

gehalten von

**Ernst Curtius.**

gr. 8. geh. Preis 4 Sgr.

**Hertz, Martin**, Schriftsteller und Publikum in Rom. Ein Vortrag, geh. im wissenschaftlichen Vereine. gr. 8. geh. Preis 8 Sgr.  
**Lepsius, Richard**, Briefe aus Aegypten, Aethiopien und der Halbinsel des Sinai. Mit 3 Tafeln. gr. 8. geh. Preis 2 Thlr. 26 Sgr.  
**Barth, Heinrich**, Wanderungen durch die Küstenländer des Mittelmeeres. 1r Band: Wanderungen durch das Punische und Kyrenäische Küstenland oder Mág'reb, Afrik'a und Bark'a. Mit einer Karte. gr. 8. cart. Preis 4 Thlr.

Berlin.

Wilhelm Hertz.

(Besser'sche Buchhandlung.)

In der literarisch-artistischen Anstalt der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in München ist erschienen:

## Maschinenkunde und Maschinenzeichnen

VON

**Sebastian Haindl,**

Professor an der Königl. polytechnischen Schule in München.

Zweite Auflage. 1852.

Vollständig in vier Lieferungen,

oder 64 zum Theil colorirten Blättern des Atlas in Folio und 37 Bogen des Textes in 8°.

Preis geheftet 16 fl. 48 kr. oder 10 Thlr.

Während die erste Auflage aus 46 Druckbogen Text in Quart und 52 theilweise colorirten Blättern bestanden hat, enthält die zweite Auflage 64 Blätter eben so beschaffener Zeichnungen und den dazu gehörigen Text in Octav zu dem sehr billigen Preise von 2 Thlr 15 Sgr. oder 4 fl. 12 kr. rhn. für jede Lieferung, deren vier das Ganze bilden.

Die vierte, letzte Lieferung ist Ende December an alle Buchhandlungen versendet worden.

Im Verlage von J. Georg Luckhardt in Cassel ist erschienen und in allen Buchhandlungen zu haben:

**Arend, K.** (Ingenieur), **Die Reform der Straf-Gefängnisse**, oder das System der offenen Zellen im Gegensatz zu dem pensylvanischen und dem auburnschen System. Für Architekten und Juristen. 8. broch. Preis 3 Sgr.

**Abbildung** der Modelle zu Gufswaaren bei der Königl. Würtemb. Eisengießerei Wasseralfingen. II. Heft. Stuttgart 1852. 50 lithogr. Tafeln, gr. 4 in Umschlag geh. 25 Sgr.

**Abbildungen** der Glasgemälde in der Salvatorkirche zu Kiln-down in der Grafschaft Kent. München, 15 Blatt in Folio. schwarz 7 Thlr. col. 14 Thlr.

„**ANNALES ARCHÉOLOGIQUES**“, par DIDRON aîné, paraissant par livraisons in-4° de 7 ou 8 feuilles d'impression, avec gravures sur métal et sur bois. Par an un volume de 500 pages, orné de nombreux dessins. Un des plus beaux ouvrages comme gravure et typographie de l'imprimerie française. — Abonnement de janvier à décembre: Paris, 20 fr.; départements, 23 fr.; étranger, 25 fr.

Douze volumes ont paru. — Chaque volume, 20 fr.

**ARCHITECT AND BUILDING GAZETTE.** In Co-operation with the Civil-Engineer and Architect's Journal. 1853. 8 Thlr.

„**L'ARCHITECTURE BYZANTINE EN FRANCE**“, par FÉLIX DE VERNEILH. Un vol. in-4° de 400 pages, avec 14 planches sur métal et des gravures sur bois dans le texte. Paris. 20 fr.

**Brunn, Dr. Heinrich**, Geschichte der griechischen Künstler. 1r Theil. Braunschweig 1853. 3½ Thlr.

**BUILDER, The.** An Illustrated weekley Journal conducted by GEORGE GODWIN, Architect. Vol XI. 1853. 8 Thlr.

## PORTEFEUILLE

## ARCHÉOLOGIQUE

PAR

A<sup>d</sup> GAUSSEN,

Membre de la Société française pour la conservation des Monuments historiques.

CINQUANTE LIVRAISONS. — UNE PAR MOIS.

La livraison grand in-4° est composée de 2 chromolithographies et d'un texte.

Chaque livraison sur papier ordinaire 2 f. 50; sur demi-Jésus, 3 f.

„**LA CATHÉDRALE DE COLOGNE**“, par FÉLIX DE VERNEILH. In-4° de 40 pages, 3 planches sur métal, 2 gravures sur bois. Paris. 5 fr.

„**LA CATHÉDRALE DE BOURGES**“, par A. DE GIRARDOT et HIPPOLYTE DURAND. Un vol. in-12° de 236 pages avec un plan lithographié. Paris. 3 fr.

„**ÉGLISES BYZANTINES EN GRÈCE**“, par COUCHAUD. Un vol. grand in-4° de 32 pages et 37 planches. Paris. 35 fr.

**Dingler**, polytechnisches Journal. Jahrgang 1853. 9½ Thlr.

**Duhamel**, Lehrbuch der reinen Mechanik. Deutsch bearbeitet für Universitäten, polytechnische und Kriegsschulen, so wie zum Selbstunterrichte von Wilhelm Wagner. In 2 Theilen. Mit in den Text eingedruckten Holzschnitten. Braunschweig, 1853. gr. 8. 1. Lfg. in Umschlag geh. 20 Sgr.

„**ÉGLISES ROMANES ET ROMANO-BYZANTINES DU PUY-DE-DOME**“, par Mallay, architecte du gouvernement. In-fol. de 60 pages et 51 planches. Paris. 40 fr.

**Eisenbahn-Zeitung.** Organ für deutsche Eisenbahn-Verwaltungen und Eisenbahn-Techniker. 1853. 4 Thlr.

**Förster's allgemeine Bauzeitung.** Mit Abbildungen. Jahrgang 1853. Heft 1. Preis des vollständigen Jahrgangs von 12 Heften 11 Thlr.

**Geiss, M.** Kirchen-Geräthe, Crucifixe, Altarleuchter, Taufsteine. 9 lithogr. Tafeln in 4°. Berlin. 22½ Sgr.

**Gerhard, Eduard**, Grundrifs der Archäologie. Für Vorlesungen nach Müllers Handbuch. Berlin, 1853. gr. 8. geh. 7½ Sgr.

„**HISTOIRE ARCHITECTURALE DE LA VILLE D'ORLÉANS**“, par DE BUZONNIÈRE. 2 vol. in-8° de 450 pages. Paris. 12 fr.

„**HISTOIRE DES MONUMENTS ANCIENS ET MODERNES DE BORDEAUX**“, par BORDÈS, architecte. 2 vol. in-4° de 236 et 284 pages, avec 70 belles gravures sur acier et 50 gravures sur bois. Paris. 100 fr.

**JOURNAL DES CHEMINS DE FER**, des mines et des travaux publics. 1853. 8 Thlr.

**JOURNAL belge de l'Architecture et de la science des constructions.** 1853. 6 Thlr.

„**MANUEL D'ICONOGRAPHIE CHRÉTIENNE, GRECQUE ET LATINE**“, par DIDRON aîné. Un vol. grand in-8° de 528 pages sorti des presses de l'imprimerie nationale. Paris. 10 fr.

„**MANUEL D'ARCHITECTURE RELIGIEUSE AU MOYEN AGE**“, par PEYRÉ et DESJARDINS. Un beau vol. in-12 de 262 pages, avec gravures sur acier. Paris. 5 fr.

**MECHANIC'S MAGAZINE.** Museum, Register, Journal and Gazette. 1853. 6 Thlr.

**Mittelalterliche Verzierungen** aus dem fünfzehnten Jahrhundert, für Tischler, Holzschnitzer, Schlosser, Gürtler, Broncearbeiter, Stukatorer, Drechsler und alle Gewerbe, die sich mit Dekorationen beschäftigen. Enthaltend eine Sammlung von Maafswerkverzierungen, Spruchbändern, Pflanzenwerk und andere Details. Entnommen dem berühmten Chorgestühl der Kathedrale zu Freising. Aufgenommen und gravirt von Anton Harrer. München, 1852. in 4°. 1—6. Lieferung à 4 Blatt, in Umschlag geh. à 6 Sgr.

„**MONOGRAPHIE DE L'ÉGLISE DE BROU**“, par L. DUPASQUIER. Atlas grand in-fol.: texte in-4°, par DIDRON aîné. Ouvrage faisant pendant à la „**MONOGRAPHIE DE LA CATHÉDRALE DE CHARTRES**“, publiée par le gouvernement. 12 livraisons de chacune 2 planches sur métal, 3 chromolithographies et un cahier de texte. Chaque livraison 25 fr.

„**MONOGRAPHIE DE LA CATHÉDRALE DE CHARTRES**“, par LASSUS et DIDRON aîné. Par livraisons grand in-folio. Chaque livraison de 8 planches gravées sur métal. Paris. 16 fr.

„**MONOGRAPHIE DE L'ÉGLISE ABBATIALE DE SAINT-DENIS**“, par F. DE GUILHERMY et CH. FICHOT. Un vol. in-18 anglais de 350 pages, avec planches sur métal et nombreuses gravures sur bois. Paris. 5 fr.



**MONUMENTS D'ARCHITECTURE ET DE SCULPTURE EN BELGIQUE.**  
Dessins d'après nature lithographiés en plusieurs teintes par F. STROOBANT, texte par F. STAPPAERTS. Bruxelles 1852. Liv. I—III.  
édition en grand-folio à 2 Thlr. 20 Sgr.  
édition en folio à 1 Thlr. 26 Sgr.

„**MONUMENTS DE CARCASSONNE**“, par CROS-MAYREVIEILLE. Un vol. in 8° de 204 pages et planches. Paris. 5 fr.

**Organ** für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung. Herausgegeben von Waldegg. Jahrg. 1853. 1s Heft pro anno 6 Hefte 3½ Thlr.

**PARALLÈLE DES MAISONS DE BRUXELLES** et des principales villes de la Belgique construites depuis 1830 jusqu'à nos jours, représentées en plans, élévations, coupes et détails intérieurs et extérieurs mesurées et dessinées par A. CASTERMANS, architecte. Liège 1851. fol. Liv. I. 1 Thlr. compl. en vingt livraisons.

„**PEINTURES MURALES DE SAINT-SAVIN**“, par P. MÉRIMÉ et G. SÉGUIN. In-folio de 120 pages et 43 pl. chromolithographiées. Paris. 100 fr.

**PERRET, LOUIS, CATACOMBES DE ROME**, Architecture, peintures murales; inscriptions, figures et symboles des pierres sépulcrales; verres gravés sur fond d'or; lampes, vases, anneaux, instruments etc. Des cimetières des premiers Chrétiens. — Ouvrage publié par ordre du gouvernement sous les auspices de M. le ministre de l'Intérieur et sous la direction d'une commission composée de MM. Ampère, Ingres, Mérimée, Vitet. Paris 1852. gr. folio.

1<sup>re</sup> livrais. Vol. II. Pl. VI. *Sainte Agnès*, La Sainte Vierge avec l'Enfant Jésus.

Vol. II. Pl. XXV. — Le bon pasteur.

Vol. II. Pl. XXXIII. — Moïse frappant le rocher.

Vol. II. Pl. XLIX. — Fête de Notre-Seigneur.

Vol. IV. Pl. XXI. — Fragments de vases en verre.

Prix 6½ Thlr.

**PLANS, COUPES ET ELÉVATIONS D'UNE CASERNE POUR TROIS BATAILLONS D'INFANTERIE**, construite par l'Administration communale de Bruxelles, d'après les plans et sous la Direction du capitaine Meyers. 2<sup>e</sup> édition. Bruxelles 1851. gr. fol. 1 Thlr. 20 Sgr.

**RAVOISIÉ, A.**, Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842 publiée par ordre du gouvernement et avec le concours d'une commission académique. Beaux-arts, architecture et sculpture. Livr. 29. Paris 1852. gr. fol. 4½ Thlr.

## RECHERCHES

SUR

## L'ARCHITECTURE

LA SCULPTURE, LA MENUISERIE, LA FERRONNERIE, ETC.

DANS LES MAISONS

DU MOYEN-AGE ET DE LA RENAISSANCE

A LYON.

Il paraît 12 livraisons au moins par année. Prix de la livr. 1 fr. 50 c.

**TEXIER, CHARLES**, Description de l'Arménie, la Perse et la Mésopotamie, publiée sous les auspices des ministres de l'intérieur et de l'instruction publique. Deuxième partie. Géographie, Géologie, Monuments anciens et modernes, Mœurs et Coutumes. Paris 1852. folio. Livr. 30. 31. à 5½ Thlr.

**Stahr, Adolph**, Die Kolosse der Dioskuren von Monte Cavallo im Neuen Museum zu Berlin. Berlin 1853. gr. 8. 10 Sgr.

„**VERRIÈRES DE LA CATHÉDRALE DE TOURS**“, par MARCHAND, BOURASSÉE et MANCEAU. Un vol. petit in-fol. de 76 pages et 18 planches chromolithographiées. Paris. 80 fr.

„**VITRAUX DE LA CATHÉDRALE DE Tournai**“, par CAPRONNIER, DE KECHEL, DESCAMPS et LEMAISTRE D'ANSTAING. Un vol. grand in-fol. de 16 pages de texte à deux colonnes et de 14 planches chromolithographiées. Paris. 110 fr.

**Zeitschrift** des österreichischen Ingenieur-Vereins. Jahrg. 1853. (24 Nummern.) 4 Thlr.

PLANS, COUPE ET ÉLEVATIONS D'UNE CASERNE POUR TROIS  
BATAILLONS D'INFANTERIE, CONSTITUÉE PAR L'ADJONCTION COM-  
mun de Brest, après les plans et sous la direction de  
l'ingénieur en chef de Brest, M. de Lamoignon, le 17 Juin 1832.

RAYONNE A. Exploration géologique de l'Alsace pendant les an-  
nées 1810, 1811, 1812 publiée par ordre du gouvernement et avec  
le concours d'une commission académique. Deux arts, architecture  
et sculpture. Paris 1822. 2e éd. 17 Pl.

### RECHERCHES

## L'ARCHITECTURE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

DE MOYEN-ÂGE ET DE LA RENAISSANCE

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

RECHERCHES SUR L'ART DE LA CONSTRUCTION EN BRÉSIL

Winde-Vorrichtungen auf der Station an London-Road zu Manchester.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

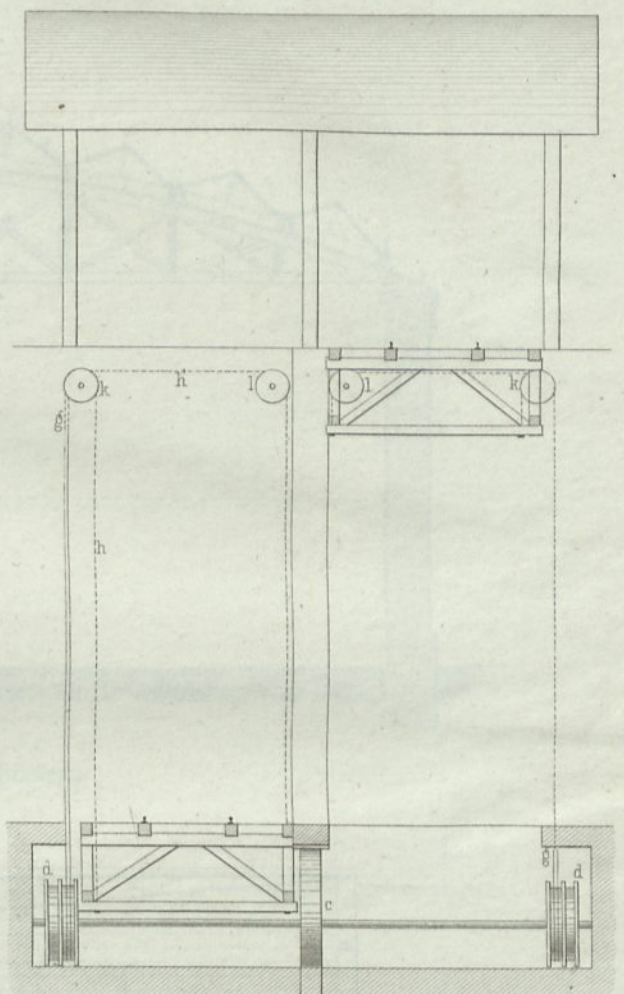
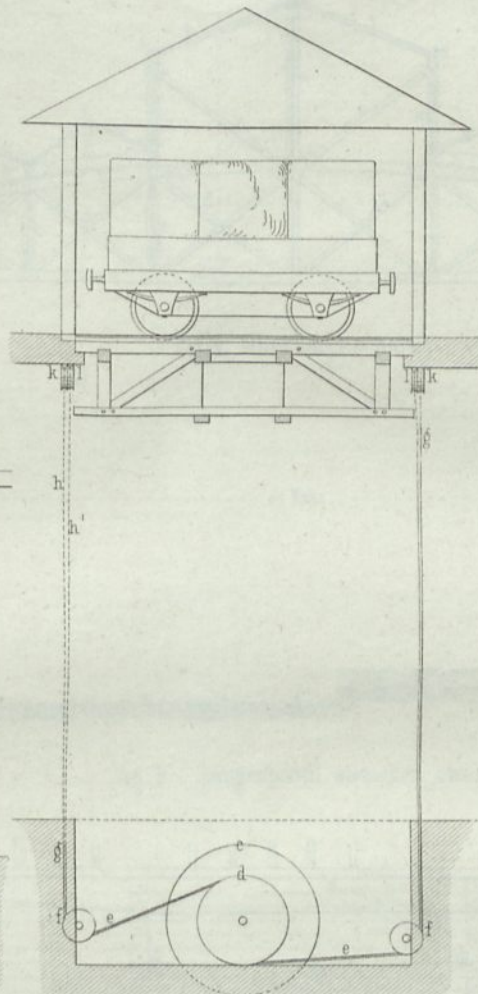
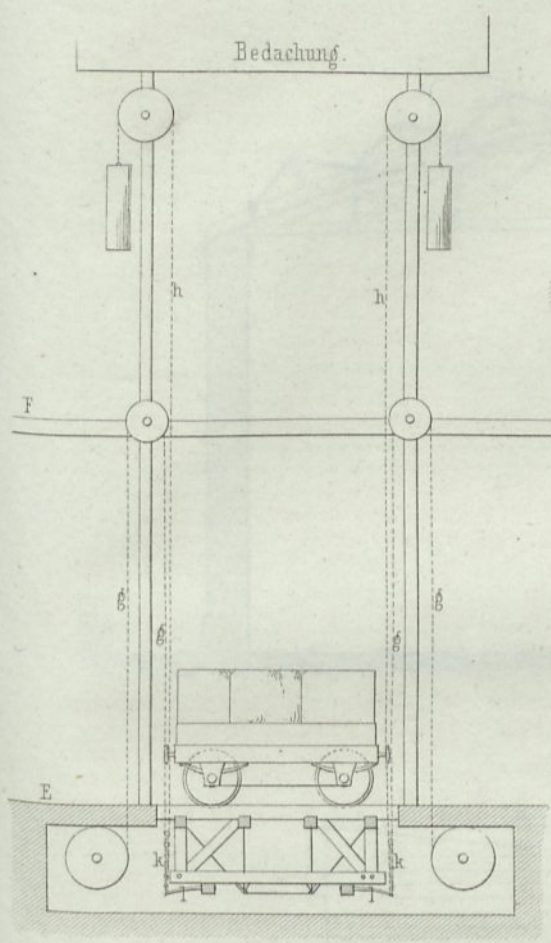


Fig. 4.

Fig. 5.

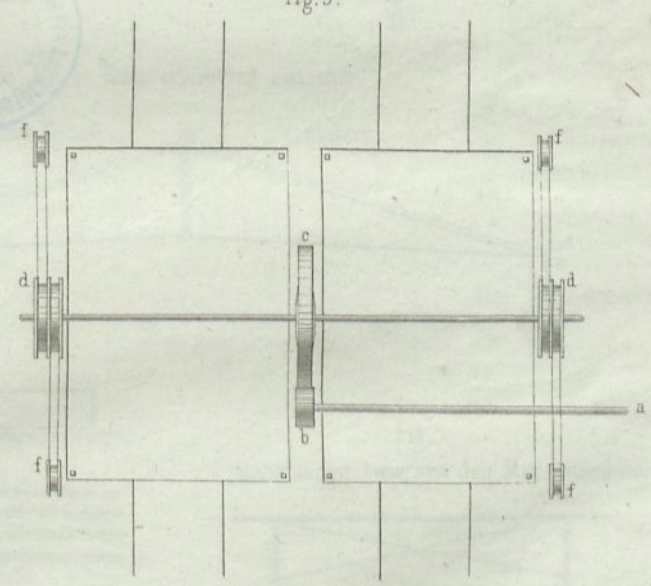
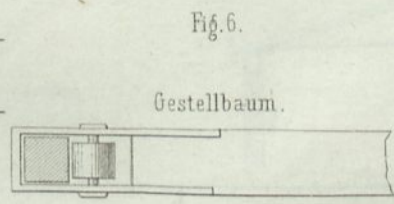
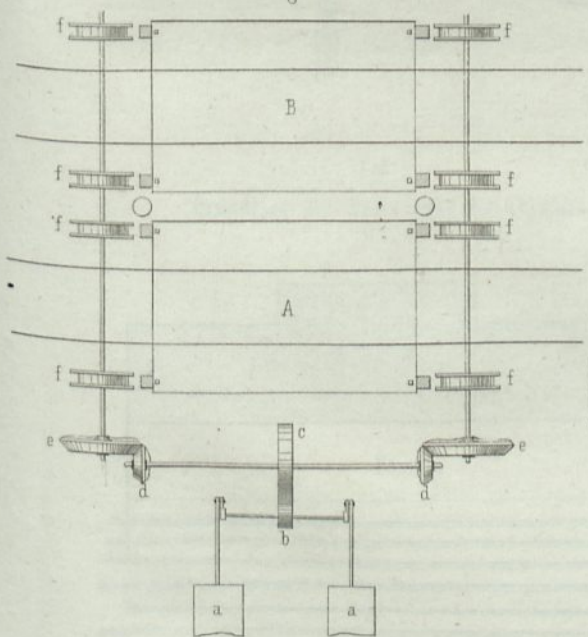
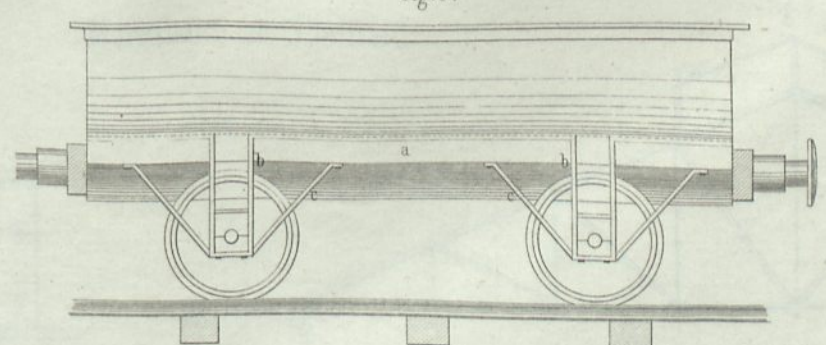
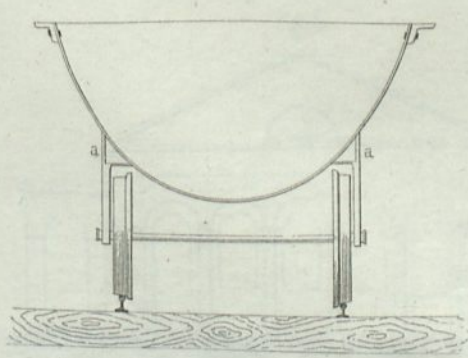


Fig. 7.

Eiserner Coaks-Wagen.

Fig. 8.



Halle in Sheffield.

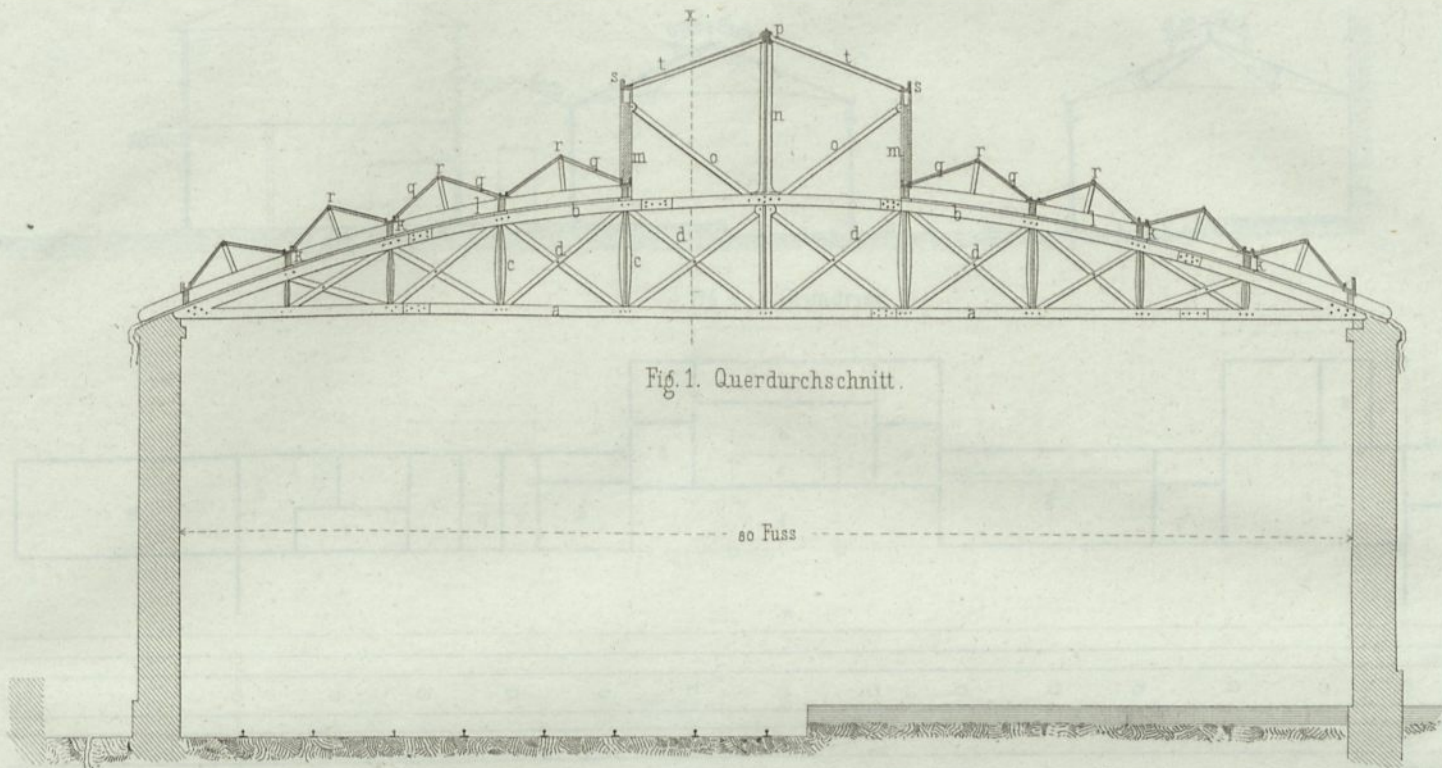


Fig. 1. Querdurchschnitt.

Fig. 2. Längenprofil zwischen zwei Bindern.

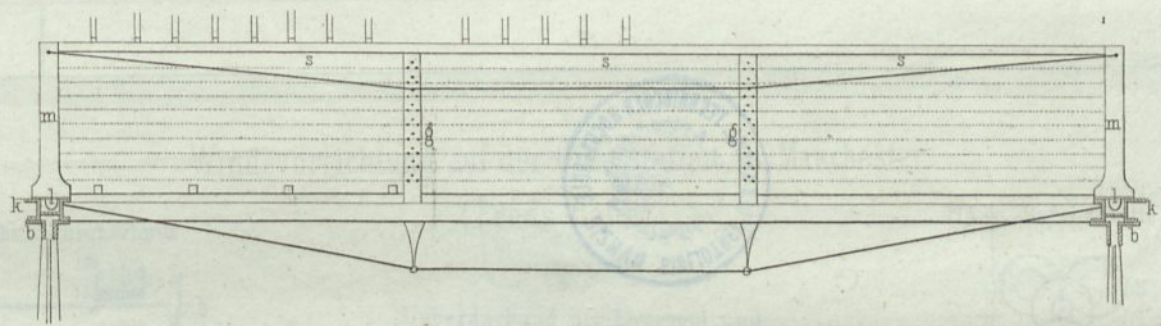


Fig. 4. Querverbindung zwischen den Nebenständern.

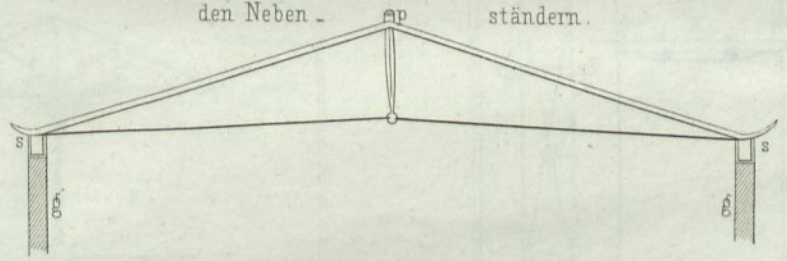


Fig. 3. Grundriss der Halle und der Perrons.

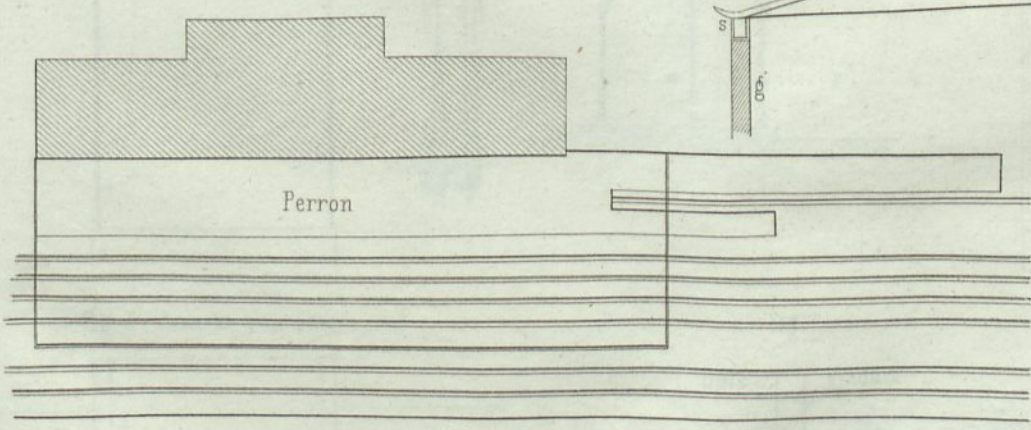
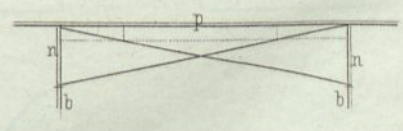


Fig. 5. Spannstäben zwischen den Mittelständern.



Markthalle zu Sheffield.

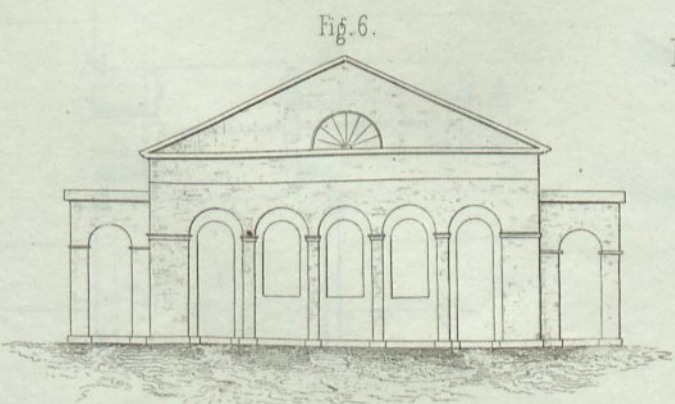


Fig. 6.

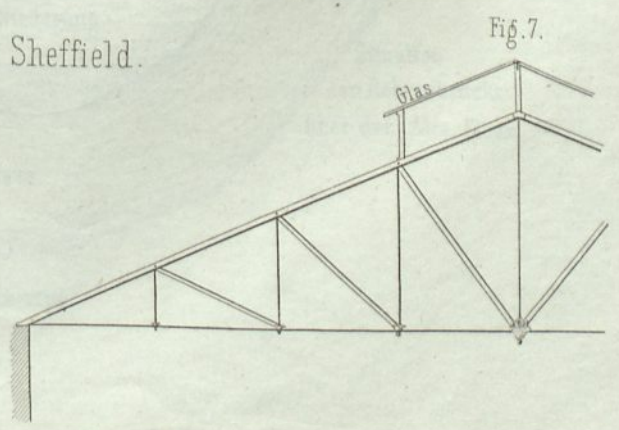


Fig. 7.

# Empfangsgebäude und Halle der Station Doncaster in der Great Northern Bahn.

Fig. 1. Durchschnitt.

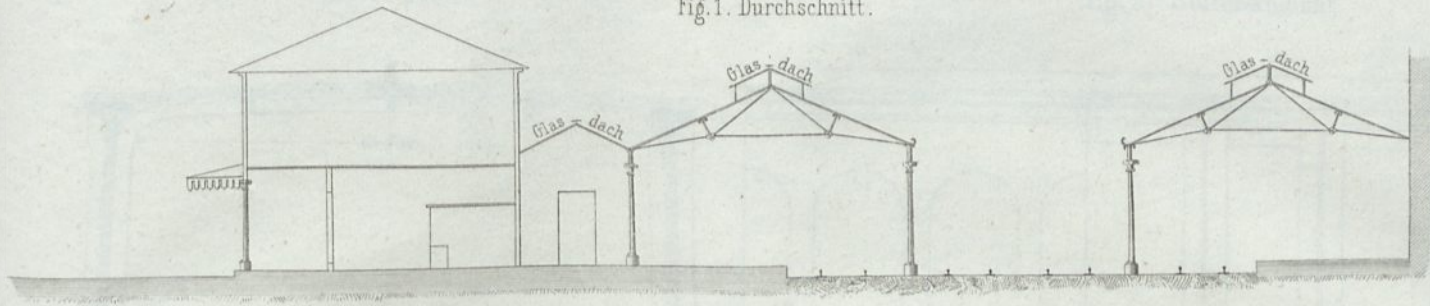
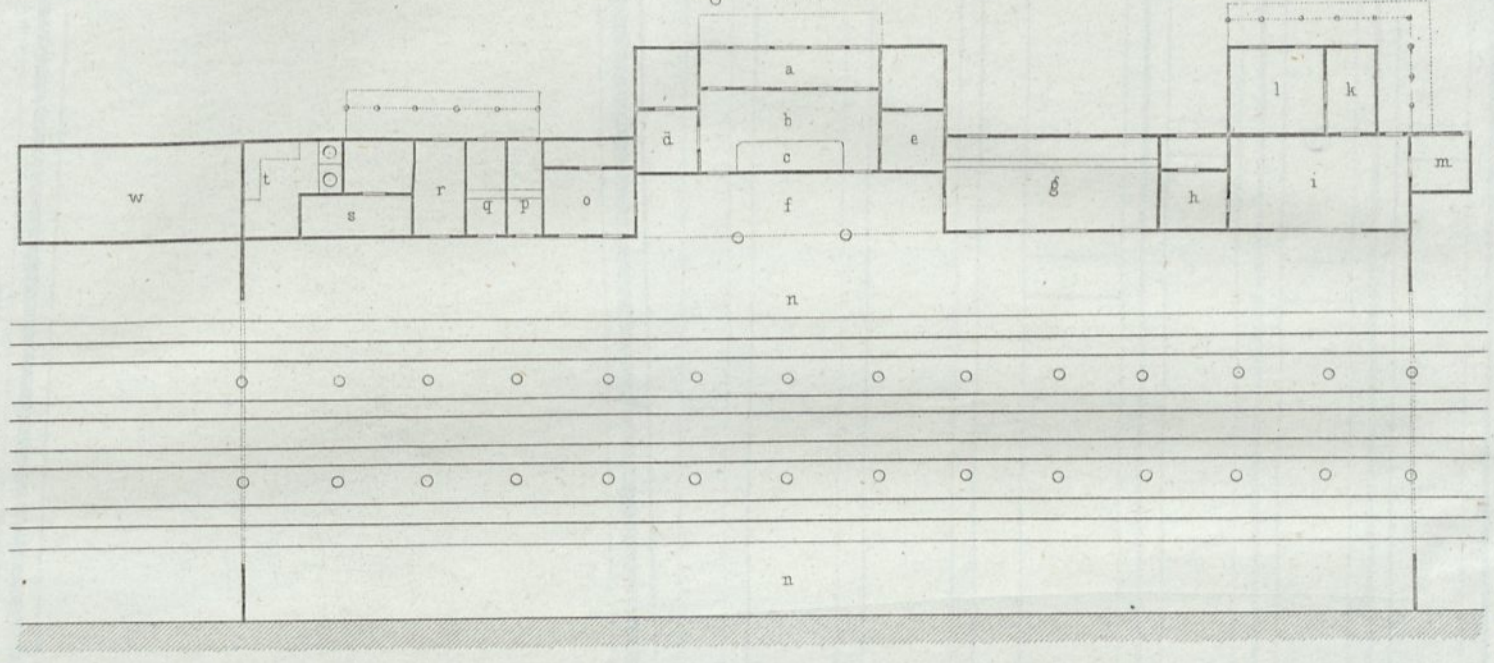


Fig. 2. Grundriss.



## Windevorrichtung auf der Güterstation zu Manchester. (Leeds Bahn)

Fig. 3. Ansicht u. Durchschnitt.

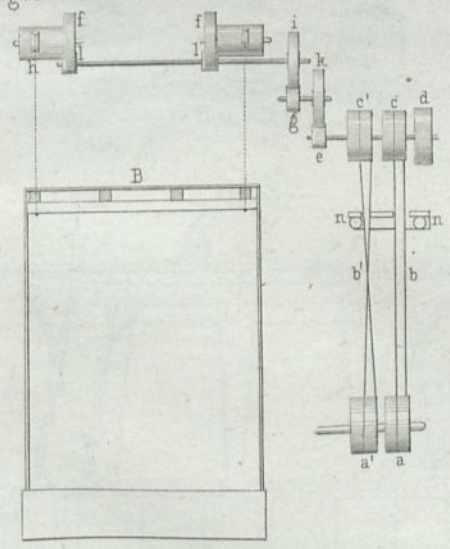


Fig. 6.

### Ueberdeckung der Liverpool und Leeds Ankunftsperrons.

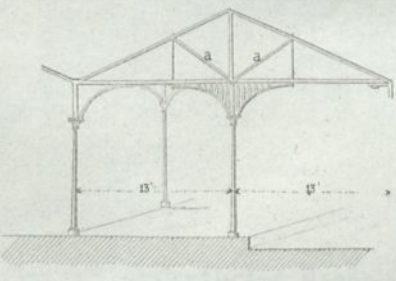


Fig. 4. Durchschnitt.

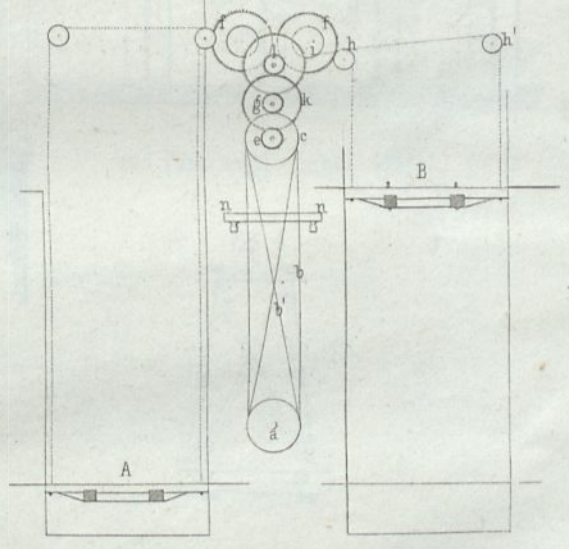


Fig. 5. Ansicht von oben.

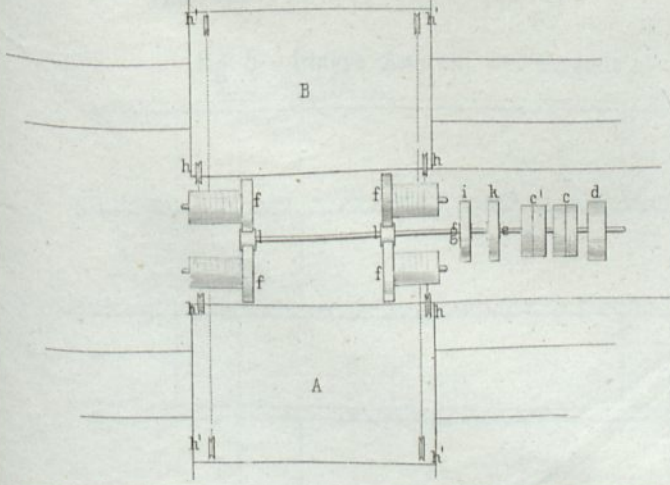


Fig. 7.

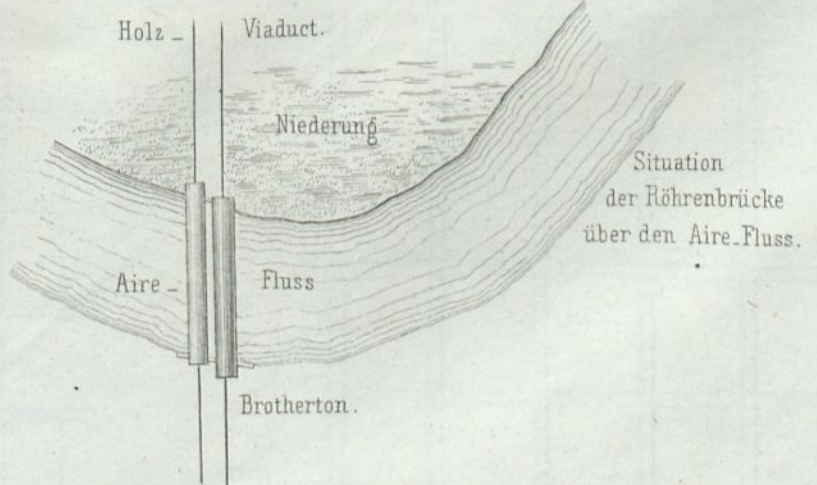


Fig. 1. Profil.

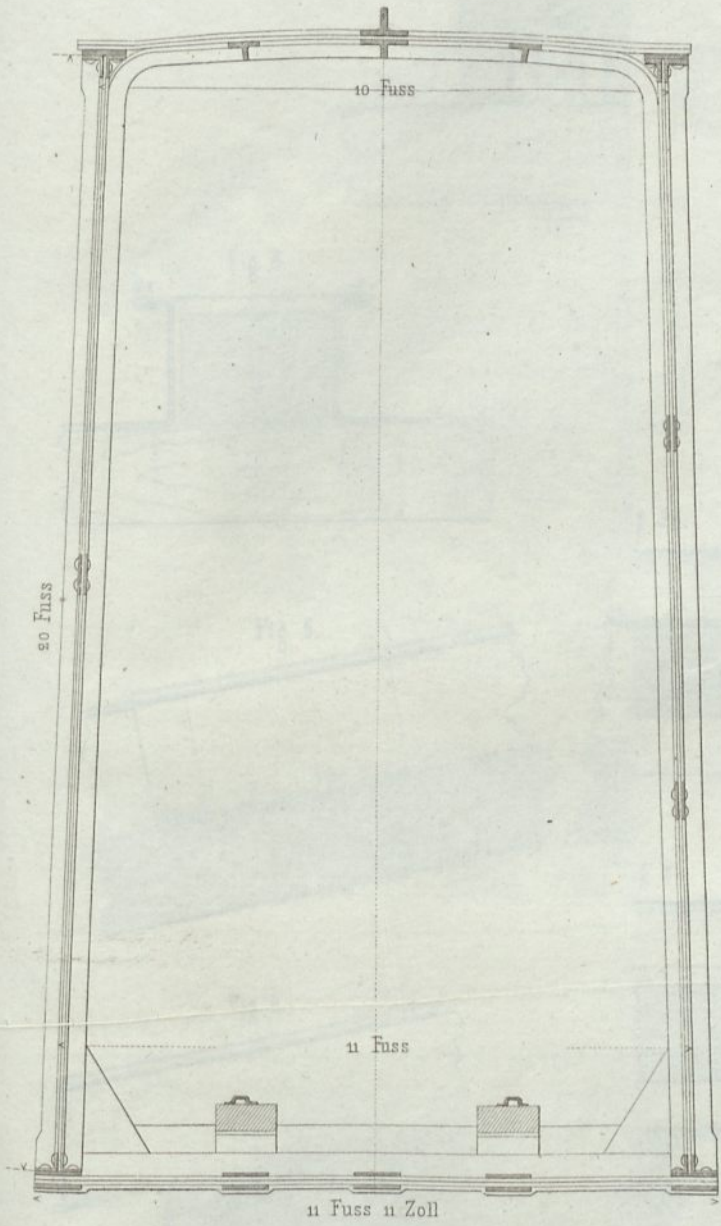


Fig. 2. Seitenansicht.

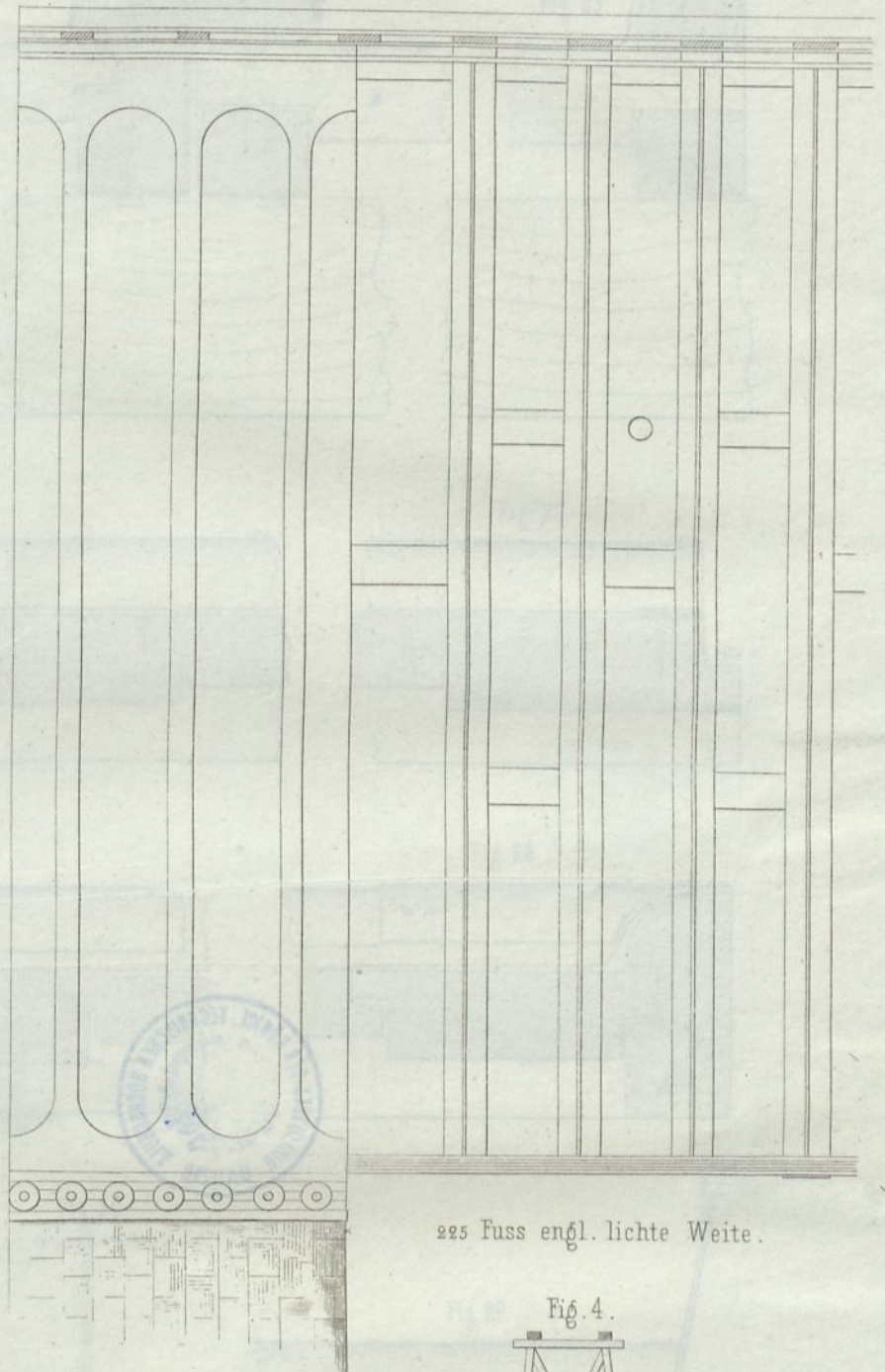
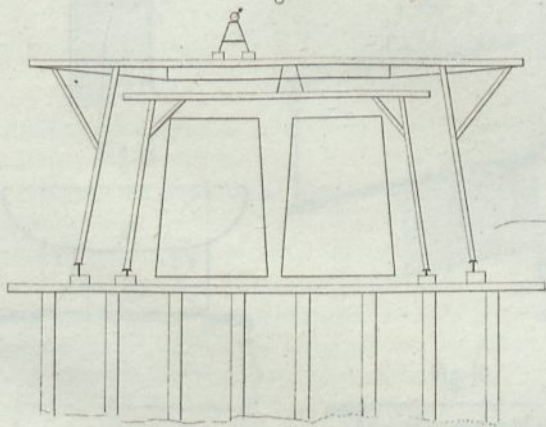


Fig. 3.



beweglicher Krahn.

Fig. 4.



Fig. 5. Innere Ansicht des Bodens.

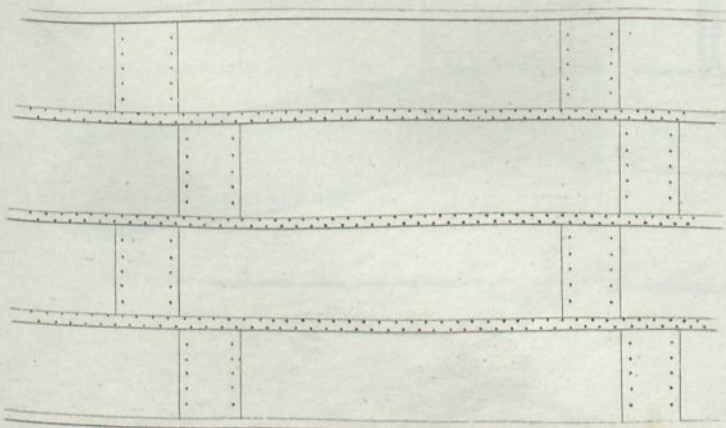
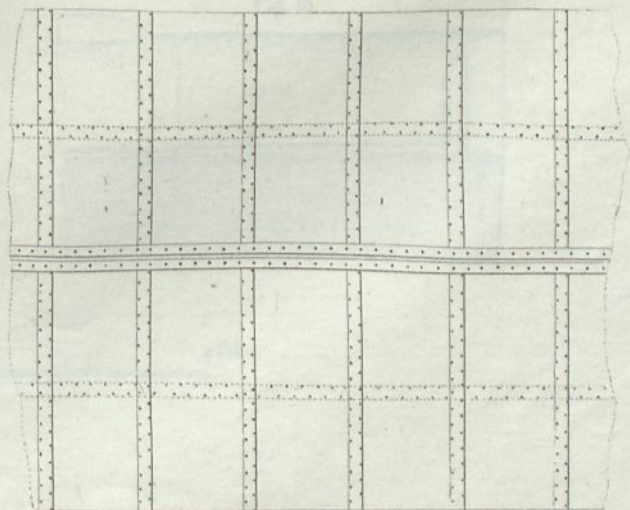


Fig. 6. Obere Ansicht der Decke.



Eindeckung flacher Dächer mit Zinkblechen.

