

## Amtliche Bekanntmachungen.

Erlaß vom 9. Februar 1860, die Verrechnung der Licitations-Kosten bei der Verpachtung der Weidenstrauch-Nutzungen an den Chausseen und Flüssen etc. betreffend.

Die in der Circular-Verfügung vom 13. September 1855 getroffene Anordnung, wonach die bei der Verpachtung der Grasnutzungen in den Gräben und auf den Böschungen der Chausseen entstehenden Licitations-Kosten nicht den Pächtern aufzuerlegen, sondern vom Fiscus zu tragen und demgemäß von dem Ertrage der Grasnutzungen abzusetzen sind, — wird hierdurch auch auf die Verpachtung der Weidenstrauch-Nutzungen an den Chausseen und Flüssen etc. ausgedehnt.

Berlin, den 9. Februar 1860.

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

An sämtliche Königliche Regierungen.

Erlaß vom 15. März 1860, die Abänderung der im §. 13 und §. 14 des Regulativs vom 23. August 1856 (Jahrgang VII Seite 5 dieser Zeitschrift) bestimmten Gebühren für die Untersuchung der Dampfkessel betreffend.

Der §. 13 des Regulativs vom 23. August 1856 zur Ausführung des Gesetzes vom 7. Mai 1856, den Betrieb der Dampfkessel betreffend, schreibt vor, daß der Kesselbesitzer für jede ordentliche Untersuchung eines Dampfkessels bis auf weitere Bestimmung eine Gebühr von drei Thalern zu entrichten hat. Die Ermittlungen, welche darüber veranlaßt worden sind, ob dieser Satz sich als angemessen bewährt habe, haben ergeben, daß in Fällen, wo mehrere Dampfkessel innerhalb derselben gewerblichen Anlage der Untersuchung zu unterziehen sind, die Revisions-Gebühren eine Höhe erreichen, welche zu dem Aufwande des Revisions-Beamten an Zeit und Mühe nicht in angemessenem Verhältniß steht. Da es bei Erlaß des Regulativs ebensowenig in der Absicht gelegen hat, den mit der Revision betrauten Beamten auf Kosten der Kesselbesitzer eine Einnahmequelle zu schaffen, als die letzteren über das wirkliche Bedürfniß hinaus zu belasten, habe ich beschlossen, eine zur Beseitigung des Mißverhältnisses geeignete Abstufung des Gebührensatzes eintreten zu lassen, und bestimme, daß an Stelle der §§. 13 und 14 des Regulativs vom 23. August 1856 nachstehende Bestimmungen treten.

§. 13. Der Kesselbesitzer hat für jede ordentliche Untersuchung eines Dampfkessels, sie mag am Wohnorte des Sachverständigen oder außerhalb dieses Wohnortes vorgenommen werden, eine Gebühr von drei Thalern zu entrichten. Gehören mehrere Dampfkessel zu einer gewerblichen Anlage, so sind für die ordentliche Untersuchung des ersten Kessels drei Thaler, für die des zweiten nur zwei Thaler, und für die jedes folgenden nur ein Thaler an Gebühren zu zahlen, auch wenn die Revision an verschiedenen Tagen desselben Jahres bewirkt wird. Mehrere gewerbliche Anlagen desselben Besitzers werden, sofern sie innerhalb eines und desselben Guts- oder Gemeinde-Bezirks belegen sind, als eine Anlage angesehen.

§. 14. Für jede außerordentliche Untersuchung eines Dampfkessels hat der Kesselbesitzer die Gebühr von drei Thalern, und wenn die Untersuchung außerhalb des Wohnorts des Sachverständigen stattfindet, die dem letzteren reglementsmäßig zukommenden Reisekosten zu entrichten. Ist jedoch die außerordentliche Untersuchung auf Grund der Bestimmung im §. 11 vorgenommen und hat sich bei derselben ein Mangel

nicht ergeben, so ist der Kesselbesitzer zur Zahlung der Gebühr und der Reisekosten nicht verpflichtet.

Die Königliche Regierung hat die vorstehenden Abänderungen des Regulativs vom 23. August 1856 in der nächsten Nummer Ihres Amtsblattes bekannt zu machen. Dieselben finden auf alle ordentlichen Untersuchungen von Dampfkesseln Anwendung, welche nach dem Tage der Ausgabe des betreffenden Amtsblattes vorgenommen werden.

Die Königlichen Ober-Bergämter haben Abschrift dieses Erlasses erhalten.

Berlin, den 15. März 1860.

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

An sämtliche Königliche Regierungen und  
an das Königl. Polizei-Präsidium in Berlin.

Erlaß vom 27. April 1860, die Licitations-Bedingungen bei Ausbietung der Anlieferung von Straßens-Unterhaltungs-Materialien betreffend.

Auf den Bericht der Königlichen Regierung vom 15. Januar d. J., dessen Anlagen mit Ausnahme der Beschwerdeschrift der Unternehmer P. und N. hierbei zurückfolgen, ist den Letzteren zwar der abschriftlich beiliegende Bescheid erteilt worden. Die Königliche Regierung hat jedoch hieraus Veranlassung zu nehmen, die Licitations-Bedingungen, welche bei der Ausbietung der Anlieferung von Straßens-Unterhaltungs- und dergleichen Materialien zu Grunde gelegt werden, in einer Weise abzuändern, welche einer unrichtigen Auffassung der Ihr daraus entstehenden Verpflichtungen vorzubeugen geeignet ist. Wenn die Licitationen den Zweck haben, im Wege freier Concurrenz den Bedarf der Unterhaltungs- etc. Materialien zu möglichst niedrigen Preisen zu gewinnen, und wenn der Königlichen Regierung es daher auch freistehen muß, übermäßige Forderungen der Licitanten zu verwerfen und den Bedarf demnächst aus freier Hand zu begeben, so darf doch durch die Fassung der Licitations-Bedingungen nicht — wie durch §. 4 der Anlage geschieht — die Meinung erweckt werden, daß unter allen Umständen entweder der Zuschlag an einen der drei Letztbietenden erfolgen, oder unter Verwerfung der Licitations-Bedingungen eine neue öffentliche Ausbietung anberaumt werden müsse. Es wird daher in dem §. 4 der allgemeinen Vorbedingungen deutlich auszusprechen sein, daß die Königliche Regierung Sich die Genehmigung der Licitations-Bedingungen, im Ganzen wie im Einzelnen, und im Falle der Genehmigung die freie Auswahl unter den drei Letztbietenden, unter allen Umständen aber das Recht vorbehält, die nicht genehmigten Posten aus freier Hand oder auf sonstige Weise anderweit zu vergeben.

Der Königlichen Regierung wird aber dabei dringend zur Pflicht gemacht, als Regel darauf zu halten, daß dem Bestbietenden resp. Mindestfordernden — vorausgesetzt, daß seine Qualifikation zur Erfüllung der zu übernehmenden Verpflichtungen keinem Bedenken unterliegt, oder solche durch die bestellte Caution behoben werden — event. aber im Falle solcher Bedenken dem nächsten qualificirten Bieter auch wirklich der Zuschlag zu Theil werde, und hiervon Ausnahmen nur dann nachzulassen, wenn eine begründete Aussicht vorhanden ist, daß das fiscalische Interesse beim Absehen von den Resultaten der vorgenommenen Licitations-Bedingungen erfolgreicher gefördert werden könne, insbesondere, wenn sich der Verdacht er-

giebt, daß durch Verabredungen unter den Lieferungslustigen eine wirksame Concurrenz ausgeschlossen worden sei.

Die Beibehaltung der Clausel, daß Nachgebote ausgeschlossen sind, ist erforderlich, um die Licitationen nicht als eine leere Formalität erscheinen zu lassen und dadurch wirklich Lieferungslustige von dem Besuche der Termine abzuhalten. Nachgebote müssen daher in der Regel auch wirklich völlig unberücksichtigt gelassen werden und können nur in dem Falle Veranlassung geben, den Zuschlag auf Grund der stattgehabten Licitations nicht zu erteilen, wenn eine erhebliche Differenz zwischen dem Nachgebote und dem Gebote des in der Licitations bestbietend gebliebenen zu der Annahme berechtigt, daß eine genügende Concurrenz bei letzterer nicht stattgefunden habe. In solchen Fällen wird es sich in der Regel empfehlen, wenn der Nachbietende sich verpflichtet und event. Sicherheit dafür bestellt, bei Fortsetzung der Licitations mit dem von ihm abgegebenen Nachgebote zu beginnen, eine Nachlicitations zwischen ihm und den bestbietend gebliebenen zu veranlassen.

Berlin, den 27. April 1860.

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

An die Königliche Regierung zu Arnberg  
und Abschrift  
an sämtliche übrige Königl. Regierungen.

Erlaß vom 21. Mai 1860, die Anwendung eines offenen Quecksilber-Röhren-Manometers zur Bestimmung der Dampfspannung betreffend.

Um eine übereinstimmende Auffassung der Vorschriften im §. 11 des Regulativs vom 6. September 1848, betreffend die Anlage von Dampfkesseln, von Seiten der Behörden herbeizuführen, und um den Besitzern von Dampfkesseln in Bezug auf die Anbringung von Vorrichtungen zur Angabe des stattfindenden Drucks der Dämpfe jede mit der Sicherheit des Betriebes vereinbare Erleichterung zu gewähren, bestimme ich hierdurch Folgendes:

Die Wahl der Construction für die Manometer an Dampfkesseln bleibt dem Verfertiger, beziehungsweise Besitzer des Kessels auch ferner überlassen, es muß jedoch ein oben offenes Quecksilber-Röhren-Manometer vorhanden sein, mit welchem jeder Dampfkessel in Verbindung gebracht werden kann, damit sowohl im Laufe des Betriebes, als auch bei den amtlichen Revisionen des Kessels Ueberzeugung davon zu gewinnen ist, daß das an dem Kessel gebrauchte Manometer den Druck der Dämpfe richtig anzeigt. Befinden sich mehrere Dampfkessel in der nämlichen Betriebsstätte, so genügt, auch wenn sie keinen gemeinschaftlichen Dampfraum haben, ein oben offenes Quecksilber-Röhren-Manometer, vorausgesetzt, daß sie sämtlich mit demselben in Verbindung gesetzt werden können.

Vorstehende Bestimmung gilt auch von den Vorrichtungen zur Beurtheilung von Dampfspannung an Kesseln von Dampfschiffen, Locomotiven und Locomobilen.

Sogenannte Differential-Manometer oder Quecksilber-Manometer mit verkürzter Skala sind unter den vorerwähnten offenen Quecksilber-Röhren-Manometern nicht zu begreifen.

Berlin, den 21. Mai 1860.

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

An sämtliche Königliche Regierungen  
einschließlich Sigmaringen.

### Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Prinzen von Preußen, Regenten Königl. Hoheit haben im Namen Sr. Majestät des Königs

den Wasser-Bauinspector Grund zu Düsseldorf zum Regierungs- und Baurath ernannt, und  
dem Bauinspector Ziller zu Potsdam den Charakter als Baurath verliehen.

Der pp. Grund hat die vacante Regierungs- und Bauraths-Stelle zu Stettin erhalten.

Befördert sind:

der Land-Baumeister Milczewski in Breslau zum Bauinspector daselbst, und

der Eisenbahn-Baumeister Micks zu Königsberg zum Eisenbahn-Bauinspector unter Verleihung einer Betriebsinspector-Stelle für die Königsberg-Eydtkuhner Eisenbahn.

Ernannt sind:

der Baumeister Degner zum Kreis-Baumeister in Carthaus (Reg.-Bezirk Danzig),

der Baumeister Haeger zum Kreis-Baumeister in Olpe (Reg.-Bezirk Arnberg),

der Baumeister Frick zum Kreis-Baumeister in Lublinitz (Reg.-Bezirk Oppeln),

der Baumeister Hesse (Carl Joh. Paul) zum Land-Baumeister in Breslau, und

der Baumeister Haupt zum Kreis-Baumeister in Oels (Reg.-Bezirk Breslau).

Versetzt sind:

der Kreis-Baumeister Börmann von Simmern nach Wetzlar, der Kreis-Baumeister Neumann von Lublinitz nach Simmern (Reg.-Bez. Coblenz),

der Kreis-Baumeister Langerbeck von Olpe nach Wreschen (Reg.-Bezirk Posen),

der Bauinspector Ferne von Nicolaiken nach Insterburg, und der Bauinspector Rauter von Tilsit nach Graudenz.

Dem Eisenbahn-Baumeister Ed. Wilh. Schulze, bisher zu Danzig, ist die Leitung des Betriebs auf der Eisenbahn-Strecke von Insterburg nach Eydtkuhnen commissarisch übertragen.

Gestorben sind:

der Kreis-Baumeister Schmeidler zu Oels, der Bauinspector Hillenkamp zu Graudenz, und

der Wasser-Bauinspector Blankenstein zu Grafenbrück (Reg.-Bezirk Potsdam).

### Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

#### Original - Beiträge.

### Das Grabdenkmal des Baurath und Professor Wilhelm Stier

auf dem Kirchhofe zu Alt-Schöneberg bei Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 34 im Atlas.)

Bei der weit verbreiteten Theilnahme, welche das am 19. Sept. 1856 erfolgte Hinscheiden unsres trefflichen Wilhelm Stier unter den Architekten Deutschlands gefunden hat, hält die Redaction dieser Zeitschrift es für eine Pflicht, nicht nur der Pietät gegen den Verstorbenen, sondern auch der Dankbarkeit gegen alle diejenigen, welche durch ihre Liebesgaben die Herstellung eines würdigen Denkmals ermöglicht haben, dasselbe in getreuer Abbildung ihnen vorzuführen.

Die auf Blatt 34 im Atlas gegebene Zeichnung bedarf kaum einer näheren Erläuterung. Die Maafse des Grundrisses werden genügen, um daraus auf die wirkliche Gröfse des Monumentes zu schliessen, welche geringer ist, als der erste Blick auf die perspectivische Ansicht uns glauben läfst. Nichts desto weniger macht das Ganze einen ungemein wohlthuenden Eindruck. Bis auf den untersten Sockel, welcher aus Granit ist, besteht das Denkmal aus schlesischem Marmor von Kunzendorf; es ist durchgängig sauber polirt, jede der Säulen sowie auch der Baldachin, letzterer in einer Gröfse von 5 Fuß und 8 Fuß, sind aus einem Stein gearbeitet. Der etwas geneigt liegende Grabstein, mit einem Lorbeerkranz verziert, trägt in vergoldeten Lettern die Inschrift:

FRIEDRICH LUDWIG  
 WILHELM STIER  
 BAURATH UND PROFESSOR  
 AN DER BAU-AKADEMIE ZU BERLIN  
 GEBOREN DEN 8. MAI 1799  
 GESTORBEN DEN 19. SEPTEMBER 1856.  
 \*  
 DEM FREUNDE DEM LEHRER  
 DIE ARCHITEKTEN DEUTSCHLANDS.

Der Entwurf des Denkmals ist aus den Berathungen einer Commission hervorgegangen, welche von Mitgliedern des hiesigen Architekten-Vereins gebildet war, um aus einer großen Anzahl eingelieferter Projecte eine geeignete Auswahl zu treffen. Da sich jedoch zur unmittelbaren Benutzung keines derselben empfahl, so übernahm es schliesslich Herr Stüler, die zuvor gemeinsam festgestellte Idee des Monumentes in angemessene Verhältnisse zu bringen.

Der Steinmetzmeister Müller zu Berlin (Neue Schön-

hauserstr. 16) wurde mit der Ausführung und Aufstellung des Denkmals betraut, und es darf seine Arbeit in jeder Beziehung als trefflich gelungen bezeichnet werden.

Was endlich die Kosten desselben anbelangt, so ist zuvörderst im Allgemeinen zu bemerken, daß durch die Sammlung unter den Freunden und Schülern des Verstorbenen die bedeutende Summe von fast 1500 Thlr. erzielt worden ist. Hiezu tritt der Erlös einer wissenschaftlichen Vorlesung, welche der Herr Geh. Ober-Baurath Hagen im Architekten-Verein gehalten, deren vollen Ertrag derselbe mit circa 200 Thlr. in dankenswerthester Weise dem Geschäfts-Comité des Stier-Denkmal überwiesen hat; es treten aufgelaufene Zinsen der Gelder hinzu, so daß im Ganzen etwas mehr als 1800 Thlr. zur Disposition standen. Hievon nahm die Errichtung des vorerwähnten Grabmonumentes 1300 Thlr. in Anspruch, 400 Thlr. wurden auf die Anfertigung einer in den Räumen der Bau-Akademie aufzustellenden Marmor-Büste des Verstorbenen nebst dazugehöriger Gedenktafel verwendet, und 100 Thlr. verblieben für die Vertheilung von Lithographien und für sonstige geschäftliche Nebenausgaben.

Am 8. Mai, dem Geburtstage Wilhelm Stier's, wurde die Einweihung des Denkmals festlich begangen. Eine zahlreiche Menge von Architekten und anderen Künstlern hatte sich auf dem ländlichen Kirchhofe eingefunden, und blickte mit herzlicher Theilnahme auf das mit Blumen und Kränzen sinnig verzierte Grabmal ihres gemeinsamen Freundes. Leider war die Witterung im Anfange der Feierlichkeit nicht günstig. Ein ausbrechender Regen veranlafste den Geistlichen, Herrn Pastor Frege, die Versammlung nach der nahen Kirche einzuladen, woselbst er, nach einem schönen einleitenden Gesange von Architekten, Worte der Erbauung und Erhebung an dieselbe richtete. Inmittelst hatte der Regen aufgehört und man konnte in erquickendster Frühlingsluft das Ende der Feier am Grabe selbst begehen. Hier hielt der Baurath Erbkam die umstehend mitgetheilte Gedächtnisrede, wonach der Segen des Geistlichen folgte. Trefflicher Gesang ging auch diesen Handlungen voraus und machte einen würdigen und ergreifenden Schluss der ganzen Festlichkeit.

### Gedächtnisworte,

gesprochen bei der feierlichen Einweihung des  
Grabdenkmals von Wilhelm Stier  
am 8. Mai 1860.

Meine theuren Freunde und Kunstgenossen!

Sechzig Jahre sind es heute, daß der, dessen irdische Hülle unter diesem Grabmale ruhet, zuerst das Licht dieser Welt erblickte. Mitten in das Drängen und Treiben aller wiedererwachenden Kräfte der Natur wurde er gleichsam hineingeboren, und mir ist, als habe sein Geist in ganz besonderem Maasse das Gepräge dieser kostbaren Zeit als sein Erbtheil empfangen! —

Durch das Leben Wilhelm Stier's wehete ein Frühlings-Odem, dessen schöpferische Gewalt aus dem Grunde seiner Seele immer von neuem Blätter und Blüten hervorzuberte, die mit jugendlicher Frische bis in das Alter hinein seine Schläfe umkränzten. Wer von uns Allen, die wir ihn lieb hatten, hätte nicht von diesen Blumen gepflückt oder in seiner Nähe den erwärmenden Hauch seines Frühlings-Geistes empfunden? — Und doch kannten wir ihn meist nur in seinen späteren Jahren. Wie muß nicht erst seine Jünglingszeit bis zum Ueberschäumen davon erfüllt gewesen sein! Wie muß es in seinem Innern gebräut und gegohren haben, als er mit keckem Muthe den Wanderstab ergriff und durch winterliche Kälte, durch Regen und Schneegestöber die mühselige Pilgerreise nach dem Lande seiner Sehnsucht begann. Und als er es endlich erreicht hatte, und sein trunkener Blick zum erstenmale auf den Wunderwerken Italiens haftete, — wer möchte da nicht an seiner Seite gestanden haben, um das Freudenjauchzen seines Innern theilen und die sprühenden Lichtfunken seines Geistes auffangen zu können! — Ich habe ihn damals nicht gekannt, und doch steht er lebendig vor mir, dieser begeisterte, thatendurstige, echt deutsche Jüngling mit dem strahlenden Auge, mit dem wallenden Haar und dem offenen heiteren Antlitz; ich sehe ihn, wie er vor den Thoren der ewigen Roma den Staub von seinem Körper abspült, um äußerlich und innerlich rein, und, wie er sich selbst ausdrückt, „als ein echter Pilger, demüthig und voll von Keimen zu neuem frischen Leben“ in diese Stadt einzuziehen; ich kann es nachempfinden, wie seine Seele in dem Anschauen der ihn umgebenden Herrlichkeiten „ein Bräutigamsgefühl überkommt und er nicht mehr weiß ob er wache oder träume!“ —

Aber auf solch einen Rausch des Entzückens folgten nun auch Tage der Mühe und der Arbeit; denn seinem rastlosen Geiste war es nicht gegeben, in der trägen Ruhe eines *dolce far niente* sich wohl zu fühlen. Unter dem glühenden Himmel Siciliens finden wir ihn wieder, wo er im Schweifse seines Angesichts die uralten Reste vergangener Kunst durchmustert, und mit Maafsstab und Griffel ihre verwitterten Züge festzuhalten und zu dem dereinstigen harmonischen Ganzen zu verbinden bestrebt ist. Damals wohl legte er das Fundament zu jenem Studium der alten Baukunst, deren Gesetze und Ordnungen noch so Viele von uns aus seinem beredten Munde empfangen haben. Wie er es dann vervollständigte, gleichsam organisch fortschreitend, durch die mühsame Aufnahme des

antiken Rom's, wie er ferner die Werke des Mittelalters sich zu eigen machte, immer lebendig anschauend, vergleichend, Formen und Gestalten sich einprägend, — das Alles vermag ich nur anzudeuten aber nicht auszuführen.

Selten waren bei einem Menschen seine Wanderjahre in dem Maasse Sammeljahre als bei Wilhelm Stier. Der Biene gleich, mit kostbarer Bürde beladen, kehrte er endlich zum Vaterlande heim, um von den gewonnenen Schätzen nun auch Anderen mitzuthemen. Das aber war keine leichte Arbeit, und er hat es uns oft genug selber gestanden, welche aufopfernde Thätigkeit, wie viele schlaflose Nächte ihm das Ordnen, das systematische Zusammenfassen so überwältigenden Stoffes gekostet hat. Dennoch ermattete er nicht. Während des Lehrens immer noch lernend bewahrte sein Geist sich die wunderbare Frische, die wir durch so lange Jahre, nicht nur auf dem Katheder, sondern auch im geselligen Freundeskreise an ihm gewöhnt waren. Ueberall waren wir Zeugen der warmen edlen Begeisterung für unsre Kunst, die aus jedem Worte seiner Rede hervorbrach und mit elektrischer Kraft in den Herzen seiner Zuhörer zündete. — Das war der verjüngende Frühlingshauch, der durch sein Leben ging, der weder durch Regen- und Hagelschauer, — an denen es ihm nicht gefehlt hat —, noch durch die niederdrückende Last der wachsenden Jahre ausgetilgt werden konnte! —

Nun stehen wir an seinem Grabe, aber nicht als Leidtragende, sondern als solche, die sich freuen und Gott Dank sagen für all das Gute, was Er uns mit einem solchen Menschen gegeben hat! — Wir pflegen sonst wohl an dem Geburtstage eines Freundes uns aufzumachen, um ihm mit unsern Segenswünschen zugleich eine Gabe unserer Liebe zu bringen. Und sind wir nicht heut an dieser Stelle in demselben Sinne erschienen? Wie so oft an seinem Geburtstage im Leben, bringen wir auch heute, nachdem er schon Jahre von uns geschieden, mit den erhebenden Klängen des Gesanges ihm ein Dankopfer unsrer treuen Herzen entgegen. Zu einem Zeugnisse dessen haben wir diesen Tempel über seinem Grabe aufgerichtet. In den edlen, strengen Formen der Kunst, deren Wiedererweckung und Fortpflanzung die schöne Aufgabe seines Lebens gewesen, ragt er in die Lüfte hinein. Keine beschränkenden Mauern sollten die Stätte umgeben, da man die Hülle dieses freien, fröhlichen Geistes hingelegt hat. Durch die offenen Säulen hindurch ziehen die Frühlingswinde ungehemmt über das Grab ihres Lieblings, und die Herbststürme werfen ihre welken Blätter über des Grabsteins unverwelklichen Lorbeer. Und wenn auch vielleicht dereinst die Zeit diesen glänzenden Marmor mit rankendem Epheu überkleidet, so wird das Denkmal nur um so mehr als ein Bild dessen erscheinen, dessen fester edler Kern von dem Immergrün frischer Begeisterung umhüllt war! — Was hätte die große, durch das ganze deutsche Vaterland zerstreute Schaar der Genossen und Schüler des Dahingeschiedenen ihm Würdigeres darbringen können, als einen solchen Tempel ihrer Freundschaft und seines Ruhmes. Er stehe da, nicht nur, um das Andenken des theuren Mannes bis in die spätesten Zeiten zu bewahren, sondern auch für Mit- und Nachwelt als ein redendes Zeugniß davon: „daß die Liebe niemals aufhört!“

Erbkam.

### Hochaltar in der Stephanskirche zu Gartz, aus Portland-Cement erbaut.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 35 im Atlas.)

Es ist ein erfreuliches Zeichen der Gegenwart, daß das von der Landes-Regierung angeregte Bestreben, unsere aus den kunstliebenden Zeiten des Mittelalters her-

stammenden Gotteshäuser in ihrer ursprünglichen Bauart zu conserviren, in allen Theilen unseres Vaterlandes Anklang gefunden hat, und daß in Folge dessen in

den letzten beiden Jahrzehnten eine nicht geringe Anzahl von Kirchen-Restaurationsbauten zur Ausführung gelangt ist.

Auch das Pommerland ist gegen andere Landestheile hierin nicht zurückgeblieben. Hat dasselbe doch so manches wohlansehnliche Backsteinbauwerk älterer Zeiten aufzuweisen, und nicht wenige pommersche Kirchen sind in der glücklichen Lage, daß die ihnen zu Gebote stehenden Geldmittel dem Architekten erlauben, bei derartigen Bau-Ausführungen über die Grenzen gewöhnlicher Ausstattung hinaus zu gehen, und Formen von reicherer Ausbildung zu schaffen.

In der eben geschilderten günstigen Vermögenslage befindet sich die alte aus der Mitte des 13. Jahrhunderts herstammende Stephanskirche zu Gartz an der Oder. Als eine dreischiffige, spitzbogenförmige Hallenkirche mit wohlhaltenen, auf schlanken Mittelpfeilern ruhenden Sterngewölben, zeichnet sich dieses ehrwürdige Bauwerk insonderheit noch durch einen 57 Fuß langen, 59 Fuß tiefen und mit einem halben Zehneck geschlossenen stattlichen Chorbau aus, dessen Gewölbeformen bis zu einer lichten Höhe von 60 Fuß über dem Kirchenpflaster emporsteigen. Von Seiten des Kirchenpatronats war der Wunsch ausgedrückt, daß bei der Restauration des Bauwerkes, die sich im Wesentlichen nur auf die Erneuerung der Fenster und Thüren, sowie auf die Ergänzung der schadhaften Theile des Kirchengemäuers erstreckte, im hohen Chor der Kirche ein neuer, reicher Altar errichtet und mit Oelgemälden geschmückt werden sollte.

Als Material zum Bau des Altartisches wurde der graue Kunzendorfer Marmor gewählt. Die stumpfe hellgraue Farbe und das gleichförmige Gefüge desselben, nicht minder aber dessen gleichmäßiger, durch Politur gehobener Farbenton dürften dieses Gestein zur Herstellung von Altartischen besonders geeignet machen. Die Altarstufen sind in den Hauptfeldern von demselben Material, jedoch mit eingefügten Friesstreifen von schwärzlich grauem belgischen Marmor ausgeführt, das Podest dagegen in den Feldern rautenförmig mit verschiedenfarbigen Marmorfliesen aus schlesischen und italienischen Brüchen ausgelegt.

In Ansehung des als Rückwand des Altartisches zu erbauenden eigentlichen Hochaltars erschien es zweifelhaft, ob hierzu gutes, dauerversprechendes Eichenholz oder ein feinkörniges, der Ornamentausbildung fähiges Gestein gewählt werden sollte. Gegen die Anwendung des Holzes wurde mit Recht der Einwand geltend gemacht, daß dasselbe des monumentalen Ansehens entbehre, und daß die Ausführung des Werks in Stein mit der Architektur der Kirche mehr übereinstimmen würde. Leider ergab sich indessen, daß die Ausführung in Sandstein, sofern dieselbe genau dem aufgestellten Projecte entsprechen sollte, einen unverhältnißmäßig hohen, mit der Vermögenslage der Kirche füglich nicht zu vereinigenden Kostenaufwand erfordern würde. Es ward daher hiervon Abstand genommen und, weil von den Formen der Zeich-

nung nicht wesentlich abgewichen werden sollte, auf des Unterzeichneten eindringlichen Antrag um so mehr die Ausführung in Cement beschlossen, als die Kosten dieser Bauart gegen die des Sandsteinbaues sich um mehr als die Hälfte billiger stellten.

Die vortreffliche Beschaffenheit des Stettiner Portland-Cements und die solide, mit den Eigenschaften dieses Fabrikats vertraute Technik des leider zu früh verstorbenen Kaufmanns und Steingufsfabrikanten Philipp Loewer zu Stettin gaben hinlängliche Gewähr, um ein gothisches Bauwerk von 19 Fuß Breite und 30 Fuß Höhe von Cement und zwar in Formen herzustellen, die der Ausführung in Sandstein nichts nachgeben dürften.

Der innere Kern des Bauwerks einschließlich der Bögen und Spitzgiebel besteht aus verbandmäßiger Mauerwerk von Klinkern in Portland-Cement. Die glatten Flächen, Gesimse und einfacheren Gliederungen sind mit Cement geputzt resp. gezogen. Die Fialen, Giebelfüllungen, alle Ornamente, sowie das durchbrochene Stabwerk und die Apostelstatuetten sind dagegen aus Cement gegossen und eingefügt. Die Baldachine konnten ihrer stark durchbrochenen Formen wegen nicht von Steingufs hergestellt, mußten vielmehr von Zink theils getrieben, theils gegossen und demnächst mit einer dem Farbenton des Cements entsprechenden Oelfarbe angestrichen werden. Die Apostelstatuen sind den bekannten Peter Vischer'schen Standbildern vom Sebaldusgrabe zu Nürnberg nachgebildet und vom Bildhauer Möller zu Berlin modellirt; derselbe hat auch sämtliche Modelle zu den Kreuzblumen, Krabben und sonstigen Ornamenten nach Vorschrift angefertigt.

Die Vorbereitung zur Ausführung des Hochaltars sind im Sommer 1858 getroffen und in derselben Zeit alle gegossenen Theile hergestellt. Der Bau selbst ward im September v. J. begonnen und von drei bis vier sachverständigen Arbeitern in drei Monaten beendet. Durch Anbringung eiserner Anker an geeigneten Stellen ist die Haltbarkeit des Bauwerkes vollkommen sicher gestellt.

Die Gemälde werden von eichenen polirten Rahmen umgeben, welche in den Bogenstücken durch gothisches Maafswerk verziert sind. In denselben werden drei hervorragende Momente aus der Leidensgeschichte Jesu vorgeführt. Das größere Mittelfeld enthält eine Copie des berühmten von Michel Angelo componirten und durch seinen Schüler Ricciarelli ausgeführten Bildes: „Die Abnahme Christi vom Kreuze“ nach einem Kupferstiche von Toschi, während in den beiden seitlichen Feldern die Taufe Jesu durch Johannes und die Auferstehung Christi aus dem Grabe dargestellt sind. Diese Gemälde sind von dem Geschichtsmaler Kaselowsky zu Berlin und zwar die beiden kleineren Bilder nach dessen eigener Composition ausgeführt.

Die Kosten des Hochaltars nebst Zubehör betragen:  
1) für Steinmetz-Arbeiten incl. Material-Lieferung zur Herstellung des Altartisches mit den Stufen, an den hiesigen Steinmetzmeister Färber . . 1000 Thlr.

Transport	1000	Thlr.
2) für sämtliche Steingufs-Arbeiten incl. Material-Lieferung zum Hochaltar, an die Firma Philipp Loewer hierselbst . . .	2000	-
3) für die Anfertigung der Baldachine, an den Klempnermeister Gärtner hierselbst . . .	240	-
4) für die Ausführung der Altargemälde, an den Maler Kaselowsky in Berlin . . .	1500	-
5) für Beschaffung der Bildrahmen, nothwendige Verankerungen, Maurer-Arbeiten am Altar pp. in runder Summe . . .	460	-
	in Summa 5200 Thlr.	

Anknüpfend an den vorstehenden Bericht sei es schliesslich gestattet, über die Fabrikation des Stettiner Portland-Cements als eines besonders zu empfehlenden Bau-Materials noch einige Worte hinzuzufügen.

Der englische Portland-Cement ist in den letzten Jahren leider häufig verfälscht oder verdorben nach dem Festlande gekommen. Die ansehnlichen Summen, welche für dieses in reinem frischen Zustande ganz vortreffliche Bindemittel seither ins Ausland geflossen sind, haben den Unternehmungsgeist hiesiger Kaufleute zur Begründung inländischer Cement-Fabriken angeregt. Die Aussichten für die Rentabilität eines solchen Unternehmens stellten sich insofern besonders günstig, als der Hauptbestandtheil des englischen Portland-Cements, ein thonhaltiger Kalkmergel, auf der benachbarten Insel Wollin in ganz vortrefflicher Beschaffenheit anzutreffen ist. Dieser vorzügliche Kalk, welcher, etwa  $\frac{1}{5}$  Meile vom Vietziger See und grossen Haff entfernt, in ansehnlichen Lagern von mehr als 200 Fufs Mächtigkeit ansteht, hat an sich schon 7 bis 13

Procent Thongehalt. Mit entsprechenden Zusätzen von schwarzem eisenhaltigen Thon, aus den Frauendorfer Bergen bei Stettin, und einer Beimischung von Silikaten vulkanischen Ursprungs, welche aus Brohl am Rhein bezogen werden, ist es gelungen, eine Cementgattung von grünlich-grauer Farbe und einer Erhärtungsfähigkeit zu erzielen, welche der Güte des besten englischen Portland-Cements nur wenig oder gar nicht nachstehen dürfte.

Bis jetzt bestehen zwei dergleichen Fabriken in hiesiger Gegend. Die erste, im Jahre 1854 durch eine Actien-Gesellschaft begründete sogenannte Stettiner Portland-Cement-Fabrik ist im Dorfe Zülchow bei Stettin errichtet. Dieselbe fabricirt im Durchschnitt jährlich 35000 Tonnen. Die zweite, sogenannte Pommersche Cement-Fabrik ist im Jahre 1856 zu Lebbin auf der Insel Wollin angelegt und Eigenthum des Consuls Quistorp hierselbst. Ihr Betrieb ist erst seit dem Augustmonat vorigen Jahres und dergestalt organisirt, daß täglich 120 Tonnen gewonnen werden können. Die Brennöfen beider Fabriken sind die in den englischen Cementfabriken gebräuchlichen conischen Oefen mit Chamottaumäntelung; als Brennmaterial werden die schwersten schwefelfreien Steinkohlen-Coaks verwendet. Die Preise für den Cement stellen sich loco Stettin pro Tonne 4 bis  $4\frac{1}{6}$  Thlr., und loco Frankfurt oder Berlin  $4\frac{1}{2}$  bis  $4\frac{3}{4}$  Thlr. Jede Tonne enthält c.  $4\frac{1}{2}$  bis 5 Cubikfufs Cementmasse, und verträgt dieselbe bei der Zubereitung zu Mörtel das  $1\frac{1}{2}$  bis  $2\frac{1}{2}$ fache Volumen an Sand, der indessen vollkommen lehmfrei sein muß und deshalb nur in ausgewaschenem Zustande zugesetzt werden darf.

Stettin, im November 1859. Herrmann.

## Das Victoria-Theater in Berlin,

entworfen von C. F. Langhans.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 36 bis 39 im Atlas und auf Blatt 0 im Text.)

Die Aufgabe war: ein Winter- und Sommertheater mit zusammenhängenden Bühnen auf einem dazu gegebenen Grundstück an der Münzstrasse in Berlin zu entwerfen.

Das Grundstück enthielt an der Münzstrasse einige kleine Gebäude und einen Hofraum, welcher durch ein Hauptquergebäude begrenzt wurde; hinter diesem befand sich, wie auf Blatt 36 im Grundriß des Parkets oder Parterre zu sehen ist, ein Garten, zum Theil mit alten Bäumen bepflanzt, welcher 7 Fufs 3 Zoll tiefer als der vordere Hofraum liegt. — Um den Unterbau des alten grossen Quergebäudes einigermaassen zu benutzen und das Sommertheater dem Garten nahe zu bringen, wurde die Proscenium-Mauer des Wintertheaters, welches letztere nach dem vorderen Hofraum gelegt wurde, auf die Hinterfronte des alten Quergebäudes gestellt und auf diese

Weise die Situation des ganzen Theatergebäudes in dem gegebenen Raume motivirt.

Sommer- und Wintertheater bilden Rundgebäude, welche durch eine Doppel-Bühne verbunden sind und auf beiden Seiten Durchfahrten nach dem Garten enthalten. Die Verbindung dieser beiden Theater sollte zugleich Gelegenheit geben, ein zusammenhängendes Lokal zu grossen Bällen oder Redouten zu bilden.

In ökonomischer Hinsicht schien es rätlich, an der Münzstrasse ein Vordergebäude zu errichten, um damit einen Miethertrag von Kaufläden und Wohnungen zu erzielen, durch dasselbe aber die Ein- und Ausfahrt zu dem Theater stattfinden zu lassen.

Die erste und wichtigste Betrachtung war die: in wiefern sich die Verschiedenheit eines Sommertheaters gegen ein Wintertheater herausstellen sollte.

Die Erfahrungen, welche man in unserm Klima darüber gemacht hatte, gingen fast alle darauf hinaus, daß ein wirklich freies, unbedecktes Sommertheater, wie es wohl in südlicheren Gegenden zu finden ist, hier nicht beliebt werde. Sehr viele Unannehmlichkeiten stellten sich bei der Anwendung solcher freien unbedeckten Theater heraus; Sonnenschein oder Regen, bei unsrer wechselnden Witterung, waren große Störungen; zu dem kam noch der Widerwille fast aller Schauspieler, ihre Gesichtsmasken und Costüme für Tageslicht zu berechnen, und endlich wollte man auch die Bühnen mit vollständigen Decorationen und also gedeckt erblicken. Es entstand daher ein gewisser Kampf zwischen dem Imfreiensichbefinden und doch vor Unbilden geschützt zu sein, zwischen der von Lampenlicht beleuchteten Bühne und dem Genuß der Sommerluft und dem gegen Sonne und Regen geschützten Zuschauerraum u. s. w.

Wie schwer diese Verlangen alle zu befriedigen seien, läßt sich leicht begreifen. Hieraus entstand nun meine Ansicht bei vorliegendem Entwurfe, das Sommertheater, welches natürlicherweise nach dem Garten hin zu legen war, so zu gestalten, wie es aus den Zeichnungen zu sehen ist.

Der Zuschauerraum ist mit großen Bogenfenstern umgeben, welche das volle Tageslicht und zugleich die Aussicht ins Freie und in den Garten gewähren. Die Decke desselben, welche in ihrem Halbkreis eine facettenartige Zeltgestalt erhalten sollte, hat in ihrer Mitte ein großes von oben einfallendes Licht, und auch der Zwischenraum zwischen dem Sims und der Zeltdecke soll mittelst der einfallenden Lichter, welche in der Dachfläche außerhalb der Zeltdecke angedeutet sind, Tageslicht und Lüftung verschaffen. Die Bühne aber liegt im Halbdunkel und wird beim Beginn des Schauspiels mit Lampen (oder Gaslicht) versehen. Der Zuschauerraum wird durch Branchen von Gaslicht, welche sich an den schlanken, die Decke tragenden Säulen befinden, bei eintretender Dunkelheit erleuchtet. Zu dem Ende ist hinter den Logen, welche sich in dem Halbkreis des zweiten Ranges befinden, ein Corridor angelegt, von welchem aus mit Bequemlichkeit, während des Schauspiels, die oben erwähnten Branchen angezündet werden können.

Durch eine solche Anlage sollte der Behaglichkeit des Publicums und zugleich der hier allmählig entstandenen Sitte entgegengekommen werden.

Aus dem Längen-Durchschnitt auf Blatt 37 ist der Zusammenhang der beiden Theater mit einander zu sehen, und es ergibt sich daraus, daß das Sommertheater auf das 7 Fuß 3 Zoll tiefere Terrain gestellt ist. Ich hielt es für rathsam, dasselbe nicht zu hoch über dieses Terrain zu erheben, sondern vielmehr das hohe Ersteigen der Ränge vom Garten aus zu vermeiden und die leichteste und bequemste Communication zwischen

Theater und Garten herzustellen, zugleich auch den Rückblick aus dem Innern auf den Garten durch die großen Glasbogen dem Publicum nicht zu rauben. Mein Bestreben ging also dahin, Parket und ersten Rang in möglichst nahe Verbindung mit dem Garten zu bringen. Das Parket ist daher nur 5 Fuß und der 1. Rang nur 11½ Fuß vom Garten aus erhoben. Der Eingang von hier geht unter einer Veranda, welche einen Perron trägt, der sich mit dem Amphitheater des 1. Ranges verbindet, und auf welchem man in den Zwischenacten die freie Luft und die Aussicht auf den Garten genießen kann. Ueber dem 1. Range ist ein 2. Rang, welcher im Halbkreis an der Vorder-Brüstung Logen und hinter denselben ein Amphitheater für Stehende enthält. Der übrige Raum bis an die Decke ist freigelassen und von 11 großen Bogenfenstern eingeschlossen.

Das Wintertheater dagegen, welches dem Sommertheater gegenüber liegt, ist auf das höhere Terrain des Hofes gestellt und enthält Parket und vier Ränge, welche mit Foyers oder Corridors umgeben sind. Unter den letzteren bildet sich ein großes Vestibül von 11 Fuß Breite und 14½ Fuß Höhe, mit welchem sich ein zweiter kreisförmiger Raum für Garderobe, von 9 Fuß Breite der Art verbindet, daß der Raum des Vestibüls im Ganzen eine Breite von 21½ Fuß gewinnt. An den beiden Enden des halbkreisförmigen Vestibüls schließen sich die Haupttreppen an, und ebenso liegen auch die Haupttreppen des Sommertheaters, welche aber ihren Zugang vom Garten aus durch einen kreisförmigen 10 Fuß breiten Corridor haben. Letzterer ist in seiner ganzen Ausdehnung ebenfalls mit einem Garderobenraum von 4 Fuß Tiefe versehen. Vier elegante in Eisen construirte runde Treppen liegen zwischen den Zuschauerräumen und der Bühne, welche in die Prosceniumlogen des 1. Ranges führen und ihren Eingang von den vier Unterfahrten haben.

Die beiden Grundrisse auf Blatt 36 werden mittelst der hinzugefügten Bezeichnung der Räume zur Genüge den Zusammenhang des ganzen Gebäudes darthun und die nöthige Uebersicht gewähren; ich will daher hier nur noch die Ansichten näher erläutern, welchen ich beim Entwurf des Theaters gefolgt bin.

Bei der Aufgabe, daß die beiden Theater mit ihren Bühnen auch zu einem großen Ball- oder Redouten-Lokal sollten vereinigt werden können, trat die Frage über die Gestaltung der Proscenien oder Bühnenöffnungen in den Vordergrund, und es entstand das lebhafteste Bedürfnis, jede Verengung oder jede Zusammenziehung der Proscenien zunächst der Vorgardine zu vermeiden, um auch an dieser Stelle eine ansehnliche Breite für den Ballsaal zu gewinnen, und überhaupt auch dem sonst gebräuchlichen Proscenium eine Gestaltung zu geben, die sich zur Umwandlung in einen ganzen Ballsaal mehr eignen sollte. Ich entschied mich also nicht allein dahin, der Bühnenöffnung eine Breite von 50 Fuß, wie sie bisher bei Theatern mittlerer Grö-

fse nicht gefunden wird, sondern auch dem Proscenium überhaupt eine mit der Länge des ganzen Lokales parallellaufende Richtung zu geben, oder mit andern Worten dasselbe winkelrecht gegen die Fronte der Bühne zu stellen. — Obgleich man befürchten könnte, daß eine so große Bühnenöffnung Veranlassung zu sehr großen Decorationen und zu einer sehr kostspieligen Beleuchtung u. s. w. sein möchte, so kann dem doch sehr leicht damit abgeholfen werden, daß man, wie in dem Grundriß auf Blatt 36 angedeutet ist, die Verengung, wenn nicht im Bau des Prosceniums, doch in den sogenannten Draperieen bewirkt, welche vor und hinter der Schlußgardine aufgestellt werden, und damit die Oeffnung der Bühne auf 42 bis 40 Fuß reducirt. Durch die Anlage einer so weiten Bühnenöffnung wird nicht nur bedeutend mehr Raum für Zuschauer gewonnen, sondern man kommt dadurch auch mehr und mehr der Halbzirkelform der altgriechischen Theater nach; der Kreis der Logenbrüstungen wird erweitert und die Logen oder Plätze in den geradlinigen Theilen des Prosceniums bekommen eine günstigere Lage für die Einsicht in die Bühne. Es ist wohl zu berücksichtigen, daß, seitdem die Theater mit Gas erleuchtet werden können, die bedeutendsten Schwierigkeiten für die Erleuchtung großer Bühnen beseitigt worden sind. Der Hauptgegenstand dabei bleibt immer eine reich besetzte Rampe vor der Bühne, weil eine große Ausbreitung derselben keine Schlagschatten hinter den Gegenständen auf der Bühne mehr zuläßt, und endlich, daß auch mit großer Leichtigkeit Gasbeleuchtung in den Soffiten angebracht und dadurch die Mitte und der Hintergrund der Bühne erhellt werden kann, welches durch die Coulissenbeleuchtung allein noch nie erzielt worden ist. Die Stellung der Decorationen auf der Bühne hat dadurch eine andere Richtung gewonnen; man kann nunmehr geschlossene Seitenwände stellen und dennoch bequem beleuchten, und hinter den geschlossenen Wänden können wiederum erweiterte und freiere Decorationen aufgestellt werden. Ist nun endlich durch die Maschinerieen dafür gesorgt, daß man Hinterwände versenken oder gerade hinaufziehen kann, so wird dadurch die größte Abwechslung in den nöthigen Verwandlungen begünstigt.

Ich habe hier den jetzigen Zustand der Bühnen geschildert, um darauf hinweisen zu können, daß man in neuerer Zeit immer mehr von der strengen oder bestimmten geradlinigen, nach dem Hintergrunde zu convergirenden Stellung der sogenannten Coulissen abgekommen ist, von welcher aus so viele Architekten die Regel für die Logenbrüstungen in optischer Beziehung haben feststellen wollen. Meiner Ansicht nach ist es unmöglich, alle Zuschauer in dieser Hinsicht zu befriedigen; denn dies würde nur mehr zu monströsen als ästhetisch-schönen Formen der Zuschauerräume führen. In der neueren künstlerischen Anordnung der Bühnen und Decorationen ist man auch schon in vielen Theatern auf die

Mittel bedacht gewesen, den Decorationen eine für das Publicum günstige Stellung zu geben. Im Allgemeinen hat man daher angenommen, daß man bei gewissen Scenen, in welchen die Schauspieler den Seiten der Bühne näher kommen müssen und daselbst Handlungen vorzunehmen haben, Seitenwände in einer stark nach dem Hintergrunde zu convergirenden Richtung stellt, damit die Zuschauer in den Seitenlogen oder Seitenplätzen die ungehinderte Ansicht erhalten. Vorstellungen aber, welche viel Personal enthalten und Evolutionen erfordern, oder auch Ballets, bedürfen nicht immer dieser Berücksichtigung, und es ist bei diesen gewiß vorzuziehen, den Reiz einer schönen freien Decoration, bei welcher auch die gewöhnliche Coulissenlinie verlassen werden kann, unbeengt zu lassen.

Hieraus scheint nun die Bedingung hervor zu gehen, daß der freien Aussicht der Zuschauer in den Proscenien, Seitenlogen oder Seitenplätzen nichts in den Weg gestellt werde, wie es bei den Bühnenöffnungen, welche sich nach der Bühne zu mehr zusammenziehen und vielleicht da stark vorspringende Pfeiler oder Säulen haben, der Fall ist. Ein anderer Grund noch für die Erweiterung der Bühnenöffnung ist der, daß das Zurückziehen der Logenbrüstungen in den oberen Rängen gegen die unteren eine Erweiterung des Brüstungskreises erzeugt, wodurch nicht allein Plätze an der Brüstung, sondern auch eine weniger steile Gesichtslinie auf die Bühne herab gewonnen wird!

Was die Verengung der Bühnenöffnung, welche vielleicht bei kleinen geschlossenen Zimmerdecorationen und in anderen Fällen gewünscht wird, betrifft, so kann diese füglich durch die sogenannten Draperieen geschehen, welche vor und hinter der Schlußgardine aufgestellt werden; diese sind beweglich, und können nach Belieben gestellt werden, je nachdem der Decorateur es wünscht oder es für die Gesichtslinie der Zuschauer dienlich erscheint.

Nachdem ich hier die Motive im Allgemeinen und in Bezug auf den Doppelzweck der Anlage, welche die Aufgabe enthält, in Betracht gezogen habe, wird es, glaube ich, nicht überflüssig erscheinen, noch Erläuterungen über die einzelnen Theile der beiliegenden Zeichnungen zu geben und mit Bemerkungen zu begleiten.

In verschiedenen Ländern findet man auch eben so verschiedene Sitten und Ansichten für die Gestaltung der Theatergebäude.

Die Italiener bauen ihre modernen Theater, meist auf eine große Anzahl Zuschauer berechnet, mit 5 bis 6 Reihen Logen, welche bis an die Brüstung mit Wänden bis zur Decke der lothrecht darüber befindlichen Logen geschlossen sind und dem Impresario dazu dienen, sich durch ihre Vermiethung an die reiche Aristocratie auf eine ganze Saison für seine Unkosten zu decken. Das übrige Publicum findet ein großes Parket mit Bän-

ken oder Sitzen, hinter welchen, in der Regel, sich ein Stehparterre befindet, welches zum Hin- und Herspazieren dient und wenig amphitheatralische Erhebung nach dem Fond zu hat. Der Eintrittspreis ist da äußerst gering, die Unruhe aber desto größer. — Einzelne Logen befinden sich im Proscenium, welches fast in allen Theatern auf beiden Seiten mit Halbsäulen gebildet ist.

Die Engländer bauen ihre Theater mit 2 Logenrängen, welche mit dünnen eisernen Stangen unterstützt sind und, namentlich im Fond, viele Reihen Zuschauer enthalten. Die kleineren Seitenlogen ziehen sich zuweilen tief in die Bühne hinein, und das Parket ist mit Sitzen versehen und enthält meist in den Vorderreihen die sogenannten bequemen *Stals*.

Die Amerikaner bauen meist ohne Logen, aber mit mehreren Rängen mit Sitzen versehen. Das neue Theater in Philadelphia, welches uns bereits in Zeichnungen mitgetheilt ist, soll 3000 Zuschauer in einem Parket, welches sich an einen Parketrang anschließt und worüber sich noch drei Ränge befinden, fassen. Die Ränge, welche auf dünnen Säulen ruhen, enthalten nur Sitzplätze und keine Logen. Die Logen im Proscenium, welche sich von der Bühne abwärts wenden, erklärt Runge (der Erbauer des Theaters) für „Paradelogen, deren Werth untergeordnet ist, denn wer die Illusion eines schönen Sceneneffectes wünscht, wird gewiß in keinem Theater die Prosceniumlogen aufsuchen“ u. s. w.

Die Franzosen bauen gern kleine Logen, einen Balkon vor dem ersten Range und Parketsitze, aber nie Stehparterre; lieben jedoch die sogenannten *Fauteuils* oder *Stals*, welche mit hohem Preis bezahlt werden, aber sehr breit und bequem zum Eingehen sind; endlich auch die *loges grillées*. —

Die Deutschen haben darin eine weniger bestimmte Richtung, und so sieht man bald Dieses bald Jenes nachgeahmt. Die Kaiserlichen Theater in Wien haben mehr den Charakter der italienischen, und der Gebrauch der Logen in denselben ist ganz ähnlich mit den italienischen Abonnements; oder man verkauft auch die Logen für den Abend und erhält dazu den Schlüssel eingehändigt. Man kann aber im Allgemeinen nicht behaupten, daß Logen nicht gesucht werden, und die Seiten- oder Prosceniumlogen sind die gesuchtesten.

Hierin stehen also die Deutschen mit den Amerikanern sehr im Widerspruch; gleichwohl läßt es sich nicht leugnen, daß in Deutschland die einzelnen (geschlossenen) Plätze sehr gesucht werden.

Im Allgemeinen steht wohl fest, daß die Plätze des Parkets und des 1. Ranges die am meisten gesuchten sind, und daß sich immer sehr wenig Neigung zu den höheren Rängen zeigt. Von diesem Gesichtspunkte aus würde also wohl ein Theater, welches nur Parket und 1. Rang enthielte, unstreitig das beste sein. Diesem steht nun aber leider der Umstand entgegen, daß

ein so gestaltetes Theater nie ohne übermäßige Ausdehnung des Flächenraumes hergestellt werden könnte. Dies aber ist bei den Organen der deutschen Schauspieler und Sänger nicht durchzuführen, und am meisten würde es für das recitirende Schauspiel nachtheilig werden.

So sind nun unsere jetzigen Theater mit hoch über einander gethürmten Rängen gegenüber den antiken Amphitheatern, welche sich mit ihren Gradinen auf einer und derselben Fläche ausdehnten, entstanden. Unser Klima dagegen verlangt unter allen Umständen geschlossene Wände und Decke, wie ich schon weiter oben dargethan habe. Mein Streben indefs würde bei jedem neuen Entwurf eines Theatergebäudes stets dahin gehen, die Mehrzahl der Zuschauer in das Parket und den 1. Rang zu bringen. Hierzu schien mir das Sommertheater im vorliegenden Entwurfe eine erwünschte Gelegenheit. Die hiesigen Sommertheater wurden bis jetzt auf zweierlei Art benutzt. Einmal, um den Besuchern des Gartens oder Vergnügungsortes für einen geringeren Eintrittspreis eine gewisse Anzahl Stehplätze auf amphitheatralisch erhobenen Stufen oder auch Sitzen, letztere für etwas höhere Preise, darzubieten, andererseits wiederum Logen und Sperrsitze für dasjenige Publicum zu schaffen, welches gern später in mehr abgeschlossenen Räumen sich einfinden wollte.

Auf welche Art dies nun in meinem Plan ausgeführt werden sollte, wird sich am besten mittheilen lassen, wenn ich hier bei der Erläuterung meiner Zeichnungen mehr ins Detail gehe.

Das Sommertheater also, von welchem ich schon oben allgemeine Andeutungen gegeben habe, besteht zuvörderst hinter dem Orchester aus einem Parket mit 8 Reihen Sperrsitzen von 21 Zoll Breite, deren Reihen von vorn nach hinten 2 Fuß 5 Zoll auseinander stehen und deren Fußboden 2 Zoll Steigung für jede Reihe hat. An den beiden Seiten, unterhalb der Brüstungen des 1. Ranges, befinden sich noch 19 Sperrsitze, zwischen denen der Eingang in das 1. Parket ist. Die Sitze zunächst dem Orchester sind so hoch gestellt, daß die Zuschauer über das Lampenbrett der Rampe hinweg den Fußboden der Bühne übersehen können; der Fußboden des Orchesters dagegen ist 4 Fuß 3 Zoll unter dem Fußboden der Bühne gelegt. Hinter dem 1. Parket erhebt sich um 1 Fuß höher ein zweites Parket oder Amphitheater, welches 10 Sitzreihen in derselben Art wie die des 1. Parkets enthält, deren Fußboden aber in jeder folgenden Reihe  $4\frac{1}{3}$  Zoll höher steigt. Dieses Amphitheater ist mit der Brüstung des 1. Ranges begrenzt, welche in ihrem Halbkreis 20 Logen à 6 Personen enthält; letztere schließten sich zur Rechten und zur Linken an drei große geschlossene Prosceniumlogen à 8 Personen an, welche auch nach Belieben in kleinere Logen zu 4 Personen abgetheilt werden können.

Die Prosceniumlogen des 1. Ranges also erheben sich mit der Oberkante ihrer Brüstung nur 6 Fuß 3 Zoll

über den Fußboden der Bühne. Diese geringe Höhe des 1. Ranges gewährt den Vortheil, daß keine erhöhten Stufen hinter der ersten Reihe der Prosceniumlogen nöthig sind, sie ist aber zugleich hinreichend, um die Zuschauer in diesen Logen genügend vom Parket zu erheben, auf welchem die Stehenden mit ihren Köpfen noch 4 Fuß unter der Brüstung der Logen sich befinden. Die Logen im Halbkreis des 1. Ranges haben niedrige Rückwände, und hinter diesen befindet sich ein Corridor, aus welchem man zu jeder Zeit bequem in die Logen gelangt. Hinter diesem Corridor aber erhebt sich ein Amphitheater für Stehende in 6 bis 7 Reihen. Durch den gedachten Corridor gelangt man in den Mittelgang des vor den Logen liegenden Amphitheaters der Sperrsitze, auf welchem man in die Reihen desselben herabsteigt, und durch eben diesen Mittelgang und den Corridor gelangt man zugleich ohne Umweg auf den freien Perron mit der Aussicht auf den Garten.

Ueber dem 1. Range ist ein 2. Rang, welcher bei den sogenannten geschlossenen Logen des Prosceniums 18 Zoll, im Halbkreise aber 4 Fuß 6 Zoll zurückspringt. Während in dem Proscenium des ersten Ranges nur zwei Reihen Zuschauer hinter einander angenommen sind, haben in den Logen des Halbkreises drei Reihen freie Aussicht auf die Bühne. Im 2. Range hingegen sind keine mit hohen Wänden geschlossene Logen, sondern nur offene mit niedrigen Abtheilungen angenommen.

Der Raum vom 2. Range bis zur Decke des Zuschauerraumes ist, 29 Fuß hoch, ganz frei gelassen, damit die Hauptbeleuchtung, welche an den freistehenden Säulen angebracht ist, keine Hitze nach unten zu verbreiten kann. Eine zweite, schwächere Beleuchtung ist im 1. Range durch einzelne Gasflammen, mit matten Glaskugeln versehen, an den schwachen Säulen des 1. Ranges angebracht. Der 2. Rang enthält in den unbedeckten Proscenien und ebenso im Halbkreise, und zwar an der Vorderbrüstung, Logen zu 2 Reihen Zuschauer, von denen 22 im Halbkreise zu 5 Personen und 6 in den Proscenien zu 10 Personen gerechnet sind. Hinter den Logen des 2. Ranges im Halbkreis befindet sich ein Corridor zum Eingang in die Logen, und hinter diesem Corridor ein Amphitheater für Stehende in 6 bis 7 Reihen.

Das Wintertheater unterscheidet sich zunächst von dem Sommertheater dadurch, daß es außer den Parketlogen im Proscenium noch 4 Ränge enthält, welche alle mit Foyers in Gestalt breiter Corridors umgeben sind. Da im Winter das Publicum sich nicht ins Freie begeben kann, so ist es nöthig, aus den engeren Plätzen in größere Räume zu treten, um freiere Luft und Erfrischungen genießen zu können. Es wird also angenommen, daß in jedem dieser Foyers sich das Nöthige an Conditorei und Restauration befinde, und daß man nicht nöthig habe, dergleichen zu weit zu suchen.

Den Eintritt in das Wintertheater von der Straße

her in ein großes zirkelförmiges Vestibül nebst Garderobenraum habe ich bereits im Eingange bei Erläuterung des allgemeinen Planes geschildert, und erwähnt, wie die zu beiden Seiten liegenden großen Treppen zu den verschiedenen Rängen führen.

Die ersten Stufen an den beiden Enden des unteren Vestibüls führen in das 1. Parket und die Prosceniumlogen, von da führen die Treppen weiter in die oberen Ränge.

Das 1. Parket besteht, wie im Sommertheater, aus 8 Reihen Sperrsitzen von denselben Dimensionen. Hinter dem 1. Parket erhebt sich ein Amphitheater um 2 Fuß, mit 7 Reihen Sperrsitzen, von denen jede Reihe sich um 5 Zoll gegen die vordere erhebt. Dieses Amphitheater ist mit einem Balkon umgeben, welcher vor dem 1. Rang liegt und zwei Sitzreihen enthält, die sich, mit derselben Erhebung, an die Brüstung des 1. Ranges lehnen. Der Steigung des Amphitheaters und Balkons ist dadurch mehr Erhöhung gewährt, weil im Wintertheater unter dem 1. Range noch sogenannte Parketlogen im Proscenium beabsichtigt wurden. Die Brüstung des 1. Ranges ist daher hier mit ihrer Oberkante 8 Fuß erhoben.

Diese Erhebung des 1. Ranges halte ich für ein Maximum, weil bei einer größeren Erhöhung des 1. Ranges über die Bühne die Annehmlichkeit der besten und gesuchtesten Plätze zu sehr beeinträchtigt wird. Andere Architekten setzen darauf einen geringeren Werth und geben unbesorgt dem 1. Rang lediglich darum mehr Höhe, um die Parketplätze im Fond des Zuschauerraumes weit unter das Gebälke des 1. Ranges hinziehen zu können. Hiedurch aber werden, meines Erachtens, nur schlechte Plätze gewonnen, mit welchen sich allerdings leichter die nöthige Summe der Plätze herstellen läßt, aber dem Publicum kein heiterer Aufenthalt gewährt werden kann. Denn wollte man das Parket mit einer so starken Steigung anordnen, daß dem Publicum auf seinen Sitzen eine ungehinderte Aussicht auf den Fußboden der Bühne gestattet wäre, so könnte dies nicht anders geschehen, als daß man den 1. Rang auf eine unnatürliche Weise über die Bühne erhebt. Daraus erwächst jedoch wiederum der große Nachtheil, daß schon der 1. Rang mit aufgethürmten Abstufungen versehen werden müßte. —

Verschiedene Architekten haben, durch diesen Conflict bewogen, ein Princip für die Aufsteigung des Parketfußbodens erfinden wollen, welches dem Uebelstand abhelfen sollte. J. Wetter\*) hat in seinen „Untersuchungen“ für das Aufsteigen des Parkets eine nach hinten zu gekrümmte Linie gewählt, welche er unter das Gebälke des 1. Ranges fortsetzt. Diese gekrümmte Linie bringt allerdings die Gesichtslinien der Zuschauer, nach parabolischen Grundsätzen, in eine gewisse

\*) Untersuchungen über die wichtigsten Gegenstände der Theaterbaukunst u. s. w. Mainz, 1829 bei Joseph Stenz.

Ordnung, wonach sie den Kopf des Schauspielers alle gleich sehen würden. Allein die Rechnung scheint ohne den Wirth gemacht zu sein, denn nicht alle Schauspieler halten 5 Fufs, und noch weniger sind alle Zuschauer von gleicher Höhe, wenn sie sitzen; sie wollen aber auch die Füfse des Schauspielers sehen.

Runge \*) hat bei dem Theater in Philadelphia dasselbe Princip adoptirt\*\*), um eine große Zahl Sitzplätze im Parket zu gewinnen, ist aber dadurch mit seinem 1. Rang 16 Fufs hoch über die Bühne gerathen! Schinkel ist aus ähnlichen Gründen im Schauspielhause in Berlin mit dem 1. Range 13 Fufs hoch von der Bühne gelangt, und so viele Andere noch. Ich bin indefs nicht der Meinung, daß man die Annehmlichkeit des 1. Ranges den vielen schlechten Plätzen unter dem Gebälk desselben aufopfern soll. Vorzüglich aber schien mir das Sommertheater dazu geeignet, einen anderen Weg einzuschlagen, solche peinliche Erörterungen zu verlassen und vielmehr über diese hinaus die amphitheatralische Erhebung möglichst zu fördern. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß es eine große Schwierigkeit ist, möglichst viel Zuschauer unterzubringen, ohne das Gebäude selbst zu sehr auszudehnen.

Das Theater zu Philadelphia soll, nach der Angabe von Runge, 3000 Zuschauer fassen; nach den vorliegenden Plänen scheint dies aber nicht der Fall zu sein. Da die einzelnen Sitze verzeichnet sind, so läßt sich dies füglich nachweisen.

Im Parket sind . . . . .	484 Sitze,
2 Prosceniumlogen à 8 Pers. . . . .	16 -
Parketzirkel . . . . .	602 -
- 1. Rang . . . . .	382 -
- 8 Logen à 9 Pers. . . . .	72 -
- 2 Logen à 12 . . . . .	24 -
- 2 Logen à 14 . . . . .	28 -
- 2 Prosceniumlogen à 8 Pers. . . . .	16 -
- 2. Rang . . . . .	382 -
- 6 Logen à 9 . . . . .	54 -
- 4 Logen à 12 . . . . .	48 -
- 2 Logen à 14 . . . . .	28 -
- 2 Prosceniumlogen à 8 Pers. . . . .	16 -
- 3. Rang sollen sein? . . . . .	600 -
- 2 Prosceniumlogen à 4 . . . . .	8 -
Zusammen 2760 Sitze.	

Man sieht, wie der Architekt bei der Aufgabe, 3000 Sitzplätze zu schaffen, dahin gedrängt wurde, in den Seiten der Ränge und Parketzirkel 5 Reihen hinter einander zu stellen. Welchen Nachtheil es aber hat, wenn

\*) Beschreibung und Abbildung des Theaters zu Philadelphia, Zeitschrift für Bauwesen Jahrgang X.

\*\*) Man wird sich übrigens durch die Anpreisung dieses Princip wohl nicht täuschen lassen, wenn man bemerkt, daß die gezogenen Gesichtslinien keineswegs über, sondern durch die Köpfe der vorn Sitzenden gehen, und es also dabei sein Bewenden hat, daß man im vordern Theil des Parkets nur immer zwischen den vorn Sitzenden durchsehen muß.

man nach diesem Princip verfahren will, ersieht man deutlich, wenn man die Coulissenlinie (vergl. Fig. 1 auf Blatt O im Text) in's Auditorium hinein verlängert, woraus sich ergibt, daß nicht allein die Vorderbrüstung des 1. Ranges sich um 5 Fufs, die letzte Sitzreihe aber selbst sogar 16 Fufs von dieser Gesichtslinie (a b) zurückzieht. Dem ohnerachtet sagt der Architekt:

„Die Bestimmung der Brüstungslinie ist von der äußersten Wichtigkeit, da von ihr die Erfüllung der Bedingungen zum guten Sehen abhängig ist. Hier sind geradlinige, ziemlich stark nach dem Fond convergirende Seiten nöthig.“

Dies hier aufgestellte Princip würde mir ganz richtig erscheinen, wenn nicht im vorliegenden Falle die auffallende Verengung des Prosceniums und die stark vorspringenden Halbsäulen den ganzen Zweck vereitelten.

Der Architekt sagt ferner:

„Unter den 3000 Sitzen befindet sich nicht ein einziger, von dem aus man nicht einen befriedigenden Anblick der Bühne genieße.“

Wie aber die Zuschauer auf den oben erwähnten Plätzen, die sich vollständig dem Anblick der ganzen Bühne entziehen, „befriedigt“ sein sollen, ist nicht wohl abzusehen.

Ich habe hier deswegen dieses Gegenstandes Erwähnung gethan, weil mich meine Ueberzeugung dahin geführt hat, daß in unseren modernen Theatern es niemals zu erreichen sein wird, daß auf den Seitenplätzen mehr als etwa 2 bis 3 Reihen Zuschauern die Uebersicht der ganzen Bühne, auf bequeme Art, gewährt werden kann, und daß also die Lage dieser Plätze sich mehr zu den geschlossenen Logen eignet, welche zum Theil sehr gesucht werden. — Von diesem Gesichtspunkte aus wünsche ich, daß mein vorliegender Entwurf betrachtet werden möchte. Eben diese Ansicht ist es, welche mich zu den geradlinigen und ausgedehnten Proscenien geführt hat, die von keinem vorspringenden Prosceniumpfeiler beeinträchtigt werden sollen! Nur im Fond des Zuschauerraumes findet sich Gelegenheit zu mehreren Reihen Zuschauern hinter einander.

Ich kehre wieder zu der näheren Beschreibung meiner Pläne zurück, in welcher ich bis zum Balkon im Wintertheater gelangt war.

Ueber dem Balkon erhebt sich der 1. Rang, welcher 2 Reihen Sperrsitze und hinter diesen noch 6 Reihen für Stehende enthält. In der Mitte geht durch die Sperrsitze der Eingang in den Balkon und weiter hinunter in das Amphitheater.

Auf diese Weise ist nun das Amphitheater mit dem 1. Range verbunden; hierbei liegt folgende Ansicht zum Grunde: Es bleibt wohl außer Zweifel, daß bei Betrachtung eines jeden Zuschauerraumes unsrer Theater das Verlangen entsteht, anstatt der Parketplätze,

welche sich unter einem weit vorspringenden 1. Range hinziehen, erhöhte Plätze, welche sich vielmehr zum 1. Rang gesellen, zu finden, und es ist auch nicht zu bestreiten, daß solche Plätze, welche sich der Bühne mehr als die des 1. Ranges nähern, denselben Werth, wo nicht einen höheren haben und durch die unmittelbare Verbindung mit dem Foyer des 1. Ranges die größte Annehmlichkeit erhalten, endlich auch dem Unternehmer einer Theateranstalt zum Vortheil gereichen.

Es bilden also hier das Amphitheater mit dem Balcon und 3 Reihen Sperrsitzen des 1. Ranges zusammen ein großes Amphitheater, auf welchem man die besten Plätze des Theaters nach Auswahl und in beliebiger Anzahl finden kann, und wobei man nicht an eine bestimmte Zahl der Plätze wie in Logen gebunden ist. Hinter diesem Amphitheater sind noch 3 Stufen für 6 Reihen Stehende vorhanden, welche aber, nach Erforderniß, in Sitzplätze verwandelt werden können.

Das Proscenium hingegen enthält im Ganzen 28 geschlossene Logen zu 4 und 6 Personen, in drei Rängen.

Der 2. Rang enthält, aufer den Prosceniumlogen, im Halbkreise 2 Reihen Sperrsitze und hinter diesen Stufen zu 6 Reihen Stehenden, welche, wie die im 1. Rang, nach Erforderniß in Sitze verwandelt werden können.

Der 3. Rang enthält ebenfalls im Halbkreise 2 Reihen Sitze, und hinter diesen noch Galerieplätze zwischen den Säulen.

Im Proscenium desselben Ranges befinden sich auf jeder Seite 36 Sitzplätze.

Der große Längendurchschnitt auf Blatt 37 wird die Gestaltung des Ganzen versinnlichen und die Formen der einzelnen Theile anschaulich machen; ich will daher nur noch in Betreff der inneren Ausschmückung Folgendes hinzufügen:

Die innere Decoration der Zuschauerräume ist in Goldverzierungen auf weißem Grunde gedacht, ebenso die Decken, jedoch mit farbigen und allegorischen Bildern geziert. Im Wintertheater sind die kleinen Säulen in den Rängen weiß mit vergoldeten Capitellen und Cannelirungen anzusehen, im Sommertheater aber die hohen schlanken Träger der Decke daselbst sammt den darüber befindlichen Victorien im Entablement ganz mit Matt- und Glanzgold versehen, so wie auch die Branchen, welche zur Beleuchtung dienen.

Die Beleuchtung des Wintertheaters besteht, aufer der Rampe, aus einem großen Lüster mit genügender Gasflammenzahl und den in der Zeichnung angedeuteten Gasflammen am Proscenium, mit matten Glaskugeln versehen.

Ich beschränke mich hier auf diese allgemeinen Andeutungen, indem die beigefügten Zeichnungen nur als der erste Entwurf zu dem Ganzen, ohne weitere Details, anzusehen sind, welche letztere vollständig zu geben der Raum hier nicht gestattet.

Was die Gestaltung und Vereinigung der beiden Bühnen anlangt, so ersieht man aus dem Längendurchschnitt

(Blatt 37), daß ich darin dem gegebenen verschiedenen Terrain gefolgt bin, weil, wie schon früher erwähnt, ich nicht für gut erachtete, das Sommertheater der nahen Communication des Gartens zu entziehen, und zugleich das Ersteigen hoher Treppen bei heißen Sommertagen vermeiden wollte. Es wurde deswegen die Höhe des 1. Ranges auf 23 Stufen und die des 2. Ranges auf 46 Stufen beschränkt. Das Wintertheater hingegen, in welchem man auf das Gartenvergnügen verzichtet und dagegen die Foyers benutzt, steht auf dem 7 Fuß 3 Zoll höheren Terrain. Es war darauf Bedacht zu nehmen, ein geräumiges hohes Vestibül mit Garderobe und in den oberen Rängen eben solche Foyers herzustellen, welche, so wie vorzüglich der große Corridor hinter der Galerie, zu einer natürlichen Ventilation Gelegenheit geben sollten.

Die beiden Bühnen sollten zusammen eine Tiefe oder Länge von 90 Fuß erhalten. In Betracht des Balllokales, welches aus den beiden Bühnen gebildet werden sollte, hielt ich für erwünscht, die Verschiedenheit der Höhen zu benutzen, um dadurch den Ballgästen den Genuß zu verschaffen, einestheils von dem niedrigen Lokal den Anblick auf eine 50 Fuß breite Abstufung, auf welcher sich das bunte Gewühl der Ball- oder Maskenanzüge herauf und hinab bewegt, zu gewähren, und wiederum den auf den Abstufungen sich befindenden den Ueberblick über das untere Terrain zu geben. Auf den beiden Seiten dieser Abstufungen sind zweckmäÙig zwei Orchester anzuordnen, welche sich wechselweise unterstützen. Meines Erachtens kann ein Ballsaal von circa 200 Fuß Länge mit durchgehendem Boden diesen Genuß nie gewähren.

Es entsteht nun noch die Frage: wie diese Verschiedenheit in der Höhe der Bühnen für das Schauspiel zu benutzen sei?

Die Beantwortung derselben hat keine Schwierigkeit. Bekanntlich werden die Bühnenböden jetzt so construiert, daß sich ganze Etagen derselben abnehmen oder aufsetzen lassen, und auf diese Weise läßt sich sowohl der tiefer liegende Fußboden des Sommertheaters, als auch der höher liegende des Wintertheaters wechselseitig ergänzen. Denkt man sich den Theil der Stufen, welche zum Ballsaal dienen, hinweg, so entsteht für das Sommertheater eine Bühne von circa 58 Fuß Tiefe, welche für die Bühne eines Theaters mittlerer Größe schon genügend erscheint. Es ist aber noch auferdem die höhere Bühne auf die oben angedeutete Art zu benutzen.

Die höher liegende Winterbühne ist dagegen leicht zu vergrößern oder zu ergänzen, wenn die untere Bühne überbrückt wird. Eine gewöhnliche Tiefe der Bühne aber vollständig nach beiden Richtungen zu benutzen, ist mit großen Schwierigkeiten verbunden. Die Coulissenwagen werden in der Richtung nach dem Proscenium zu eingerichtet, um die Coulissen oder Decorationen diesem zugewendet aufstellen oder anhängen zu können; ebenso befindet sich die Beleuchtung hinter dem sogenann-

ten Coulissensatz, welcher jeder aus 3 oder 4 Coulissenwagen besteht. Dies Alles läßt sich nicht ohne große Schwierigkeiten auf die entgegengesetzte Seite umwandeln. Es ist daher nöthig, eine gewisse Anzahl von Coulissensätzen in jeder der Bühnen zu bestimmen, welche sich allenfalls für die nöthigen Verwandlungen auf der Vorderbühne auf 4 bis 5 solcher Sätze, die seitwärts ganz zurückgezogen werden können, beschränken läßt. Die übrigen Decorationen mit der nöthigen Beleuchtung, welche zur Verlängerung oder Vertiefung der Bühnen erfordert werden, müssen auf jede Weise beweglich sein; es müssen die Decorationen aus sogenannten Prospecten, Bögen und Versetzstücken bestehen, und die Beleuchtung muß von der Höhe herabhängend oder in anderen beweglichen Theilen angebracht werden.

Noch ist auf einen andern Gegenstand besondere Rücksicht zu nehmen. Bei einer ganz zusammenhängenden Doppelbühne wird man dazu verleitet, die nöthige Steigung des Bühnenbodens von vorn nach hinten aufzugeben, weil ein nach beiden Seiten hin steigender Boden nicht denkbar ist. Ein wagrechter Bühnenboden aber hat viele Nachteile!

1) Wenn ein wagrechter Boden angenommen werden soll, so hat man vor Allem darauf zu sehen, daß dadurch dem Zuschauer im Parket nicht die Aussicht auf denselben entzogen wird. Bei einem Theaterboden von circa 48 Fuß Tiefe beträgt die gewöhnliche Steigung 2 Fuß; wird diese nicht angenommen, so ist es unerläßlich, daß dann das Parket nach dem Fond zu um 2 Fuß höher erhoben werden muß, wenn nicht die Zuschauer in demselben beeinträchtigt werden sollen;

2) wird dadurch der 1. Rang um 2 Fuß höher getrieben, welches von großem Nachtheil für denselben ist, wie ich oben schon näher auseinander gesetzt habe. Wird aber die Vermehrung der Steigung des Parkets nicht bewirkt, so können die weiter nach dem Fond zu befindlichen Zuschauer die Füße der Schauspieler, resp. der Tänzer, nicht sehen.

3) Ist die Bühne nicht ansteigend gelegt, so wird es um so weniger möglich, bei Gruppierungen der Chöre oder Ballets die Köpfe der hinteren Reihen und die Personen zu erblicken, wodurch jede Handlung auf der Bühne, welche von einer größeren Masse von Personen ausgeführt wird, an Wirkung verliert.

4) Endlich stört es den Decorateur, seinen Augpunkt oder Horizont zu nehmen, er ist dadurch verhindert, die Coulissen mit in die Perspective aufzunehmen, muß sie mehr geometrisch behandeln und kann also erst mit der Perspective auf dem Hintergrunde beginnen. Dadurch aber wird ein großer Theil der Täuschung aufgegeben, welche die Gegenstände in der Malerei scheinbar entfernter darstellen soll als sie eigentlich sind. Zu wünschen wäre es vielmehr, die Steigung des Bühnenbodens stärker als  $\frac{1}{24}$  zu nehmen, um der Per-

spective mehr zu Hülfe zu kommen; wenn nicht andere Gründe, für den Tanz u. s. w., dagegen wären. An die Steigung des Bühnenbodens von  $\frac{1}{24}$  sind aber jetzt alle guten Tänzer nicht bloß gewöhnt, sondern sie ist ihnen sogar wünschenswerth, weil sie sich dadurch in gewissen Pas einen besseren Elan nach vorn zu geben können.

Mühdorfer (Maschinist in Mannheim) hat zuerst den wagrechten Bühnenboden in Vorschlag gebracht und denselben auch z. B. bei dem Dresdener Königl. Theater in Ausführung gebracht; allein die Nachteile, welche dadurch für das Publicum im Parket entsprungen sind, können nicht geleugnet werden, weil der Architekt nicht Rücksicht darauf genommen hat. Die kleinen Bequemlichkeiten, welche dadurch bei der Anfertigung des Bühnenbodens erreicht werden, sind gegen die Nachteile, welche andererseits entstehen, nicht in Rechnung zu bringen.

In dem Längenprofil auf Blatt 37 ist mit einigen Linien die Decoration zum Ballsaal und die große Treppenanlage angedeutet. Es versteht sich dabei von selbst, daß behufs des Ballsaales der Fußboden von dem Austritt der unteren Treppenstufe wagrecht über die Sitze des Bühnenbodens und die Parketsitze hinweg, und ebenso der Fußboden des höheren Saales von der obersten Stufe an wagrecht über das Parket des Wintertheaters gelegt wird, weil überhaupt der Bühnen-Fußboden nicht zum Tanzsaale benutzt werden kann.

Die beiden Theaterräume mit ihren Logenrängen verbinden sich mit dem Bühnenraum durch schlanke Pfeiler, welche mit Statuen geziert und oberhalb mit flachen Bögen geschlossen sind, wie in den Durchschnitten auf Blatt 38 und 39 zu sehen ist. Eben diese Durchschnitte zeigen auch die Stellungen der Logenbrüstungen und deren Vorsprung vor das Proscenium.

Ueber die Anwendung der Principien der Optik habe ich oben theilweise meine Ansicht geäußert; es würde mir also vielleicht noch obliegen, auch meine Ansicht über die Principien der Akustik und deren Anwendung darzulegen. Das Feld dieser Betrachtungen ist aber sehr groß, und es scheint mir hier nicht der Ort zu sein, eine weitläufige Abhandlung darüber einzuschalten und zwar um so weniger, als ich vielleicht dadurch verleitet werden könnte, alles das wieder zu geben, was andere Autoren darüber früher gesagt haben. Dies habe ich bereits im Jahre 1810 in einer Abhandlung über Theater oder Bemerkungen über Katakustik in Beziehung auf Theater zusammengestellt, dabei meine eigenen Ansichten über diesen Gegenstand mitgetheilt und die dadurch entstandenen Resultate bei meinen Ausführungen in Theaterbauten in Anwendung gebracht.

Für diejenigen Leser dieser Zeilen, welche sich mehr in diesen Gegenstand vertiefen wollen, wird es vielleicht hinreichend sein, wenn ich hier in Kurzem diejenigen Werke, welche mir zu meinem Studium vorgelegen haben, wieder in Erinnerung bringe.

Schon Marcus Vitruvius Pollio sagt (5. Buch Capitel 8) „man solle bei Erbauung eines Theaters einen dazu geeigneten, sonoren Platz wählen“. Diese Bemerkung bezieht sich allerdings nur auf die unbedeckten griechischen und römischen Amphitheater.

1766 erschien ein Werk von Dumont: *Parallele des Plans des plus belles salles de spectacle de l'Italie et de la France*. Er schlägt die elliptische Form für Rückwände, Logenbrüstungen und sogar auch für die Wölbungen der Decke vor.

1782 erschien von Patte ein Werk: „*Essais sur l'architecture théâtrale*“, worin er ebenfalls die elliptische Form in Vorschlag bringt und sagt „nur diese Form allein vereinigt alle Vortheile, die zu einem Theater erforderlich sind, weil sie die ist, die am meisten die Fähigkeit hat, die Schallstrahlen, welche in dem einen Brennpunkte derselben entstehen, in dem zweiten, ihm gegenüberliegenden, oder in dessen Nähe, zu versammeln“. Er nahm dabei die Stelle des Redners auf der Bühne in einem der Brennpunkte an.

1790 erschien von Saunders eine Schrift: „*Treatise on Theaters by George Saunders. London*“. Er empfiehlt für die Form der Theater drei Viertel eines vollen Zirkels und sagt, man müsse alle Vorsprünge und erhabenen Verzierungen vermeiden, damit der Ton auf den glatten Flächen fortgleiten könne u. s. w.

1800 erschien eine kleine Abhandlung von Rhode: „*Theorie der Verbreitung des Schalles für Baukünstler*“. Derselbe construirt den Zuschauerraum aus zwei geraden Seitenwänden, welche im Fond durch einen Theil eines Kreises geschlossen sind, und vergleicht diese Form mit einem Sprachrohr mit parallelen Seiten, in welchem der Schall am besten fortgepflanzt wird. Die Seitenwände müssen aber ohne alle Logen sein.

1802 erschien eine Abhandlung von L. Catel: „*Vorschläge zur Verbesserung der Schauspielhäuser, Berlin*“. Er schlägt einen großen Halbkreis mit Gradinen vor, deren kleinerer Durchmesser sich an eine Bühnenöffnung von 60 Fuß Weite anschließt. Da der Verfasser den Nachtheil der Zurückwerfung des Schalles fürchtet, so will er, daß man alle Flächen, welche die innere Form des Theaters darbietet, mit Zeug überziehe und mit Decken behänge.

1809 erschien die Beschreibung des damals neu erbauten (aber jetzt abgebrannten) Theaters in Karlsruhe von Weinbrenner „*Ueber Theater in architektonischer Hinsicht mit Beziehung auf Plan und Ausführung des neuen Hoftheaters zu Karlsruhe*\*). Tübingen J. G. Cotta'sche Buchhandlung“. Er hält an der reinen Zirkelform fest und schneidet einen Theil

\*) Dieses von Weinbrenner beschriebene Theater in Karlsruhe ist, wie erwähnt, abgebrannt, und ein neues durch den Architekten Hübsch erbaut.

davon für die Bühnenöffnung ab. Er sagt dabei, daß die Verstärkung des Schalles durch geschickte Abprallung und Zurückwerfung dem Tonkünstler und Schauspieler sehr zu statten käme, insofern die Zurückwerfung des Schalles nicht rückwärts geht, folglich kein Echo, keinen zu bemerkenden Widerhall verursacht. Er schlägt ferner vor, die Form der Gradinen in den alten Theatern wieder zu benutzen, weil der Schall von der Decke herab ungehindert auf die Zuschauer gebracht wird u. s. w.

Weinbrenner hat vielleicht den ersten entschiedenen Schritt dazu gethan, das Zurücktreten der oberen Ränge gegen die unteren zu bewirken. Sein zweiter Rang zieht sich 6 Fuß von der Brüstung des ersten Ranges zurück und ebensoviel der dritte vom zweiten. Aus Vorliebe für den Gedanken setzt er dieses amphitheatralische Zurückziehen in vollen Zweidritteln des zirkelförmigen Zuschauerraumes bis an das Proscenium fort, welches mit dem kleineren Kreise des ersten Ranges lothrecht aufsteigt. Dadurch sind nun aber, vorzüglich in den oberen Rängen, die Zuschauer zunächst dem Proscenium um 12 Fuß hinter den Prosceniumpfeiler gerückt, und haben da nur eine sehr beschränkte, zum Theil gar keine Aussicht auf die Bühne. Seine Brochüre enthält dagegen viele interessante Notizen für Theater-Architekten.

1810 erschien von mir die kleine Abhandlung über Theater oder Bemerkungen über Katakustik in Beziehung auf Theater. Berlin, gedruckt bei Gottfr. Hayn. Der Kern derselben ist: Die Nachteile zu schildern, welche die Theorien von Dumont und Patte mit sich führen, und zu erläutern, wie in der Ellipse (Bl. O Fig. 2), in der die Schallstrahlen, welche in dem einen Brennpunkte *a* entstehen, durch die Wände *b* . . . zurückgeworfen, auf dem zweiten Brennpunkt *c* sich wieder vereinigen und da eine Verstärkung des Schalles entsteht, wodurch den übrigen Theilen der Ellipse Schall entzogen wird.

Saunders' Theorie des Dreiviertelzirkels hat ähnliche Nachteile für die Fortpflanzung des Schalles, indem der Schall, welcher auf der Bühne entsteht, an der Zirkelform der Wände und Brüstungen herumgeworfen wird und endlich dadurch Ansammlung von Schallstrahlen bildet, wodurch wieder anderen Stellen die Schallstrahlen entzogen werden — wie ich in meiner Abhandlung durch Figuren dargestellt habe.

1829 gab J. Wetter Untersuchungen über die wichtigsten Gegenstände der Theaterbaukunst u. s. w. Mainz, bei Joseph Stenz, heraus, welcher sich auf meine Abhandlung bezieht. Er bestreitet meine Ansicht über den Vortheil, welchen die Dreiviertelzirkelform unter gewissen Bedingungen für Optik und Akustik haben kann, und schlägt dagegen vor, hinter dem Proscenium geradlinige Brüstungen und Wände anzulegen, welche nach dem Fond des Zuschauerraumes di-

vergiren und hinten mit einem Halbkreis geschlossen werden, und zieht die Prosceniumwände wieder mehr convergirend nach der Bühne hin zusammen. Er giebt dann noch mehrere Linien für die Brüstung an und sagt endlich, daß „ein solches Auditorium allerdings kein so angenehmes Aussehen als eines mit halbkreisförmigem Hintergrunde gewährt, allein das Auditorium solle kein Gegenstand des Beschauens sein“.

Dieser Ansicht kann ich nun meinerseits durchaus nicht zustimmen, sondern mein Bestreben wird immer dahin gerichtet sein, das Innere eines Zuschauerraumes in möglichst ästhetischen und eleganten Formen herzustellen, um auch dadurch den Besucher eines Theaters zu erfreuen.

Der Verfasser hebt aus meiner Abhandlung die Figur 3 (auf Blatt O) heraus, in welcher ich darthue, wie ein Proscenium von glatten Wänden die Eigenschaft hat, daß die Schallstrahlen, welche auf der Bühne entstehen und an diese gelangen, von ihm in dem entgegengesetzten Winkel abprallen und auf bestimmten Punkten wieder zusammenfallen, aber sich nicht nach allen Seiten hin ausbreiten, sondern in *k*, *l* mehr widerhallen als in den Punkten *f*, *g*, *h*, *i* u. s. w. Der Verfasser will diesen Satz bestreiten. Professoren (der Verfasser gerirt sich nicht als Architekt, sondern nennt sich einfach J. Wetter, er wird mich also entschuldigen, wenn ich demselben hier die Professorwürde gebe) streiten und widersprechen gern, aber es geschieht auch, daß sie sich selbst widersprechen. Er will den Satz dadurch widerlegen, daß die abprallenden Schallstrahlen nicht nach den angedeuteten Linien allein gehen, sondern, nach der Anstimmung an die Prosceniumwand, nach allen Seiten hin divergiren, sagt aber kurz vorher, in VII Seite 52, wörtlich:

„Da also die stärkste Reaction jeder angestimmten Luftwelle immer nach einer Richtung erfolgt, welche einen dem Einfallswinkel gleichen Winkel macht, so lassen sich in Gebäuden von bestimmter Form die Orte bestimmen, wo die reflectirten Schallstrahlen concentrirt werden und also nach den Umständen entweder Widerhall oder Verstärkung des ursprünglichen Schalles erfolgen muß.“

Ich kann also für meine Vertheidigung nichts Besseres finden als den Herrn Verfasser selbst. Dabei bin ich aber keineswegs gesonnen, die bekannte Theorie, daß der Schall, welcher von einem harten Körper zurückgeworfen wird, sich nicht von da in einer einzigen Linie fortsetzt, sondern sich auch außerdem nach unendlich anderen Richtungen divergirend verbreitet, zu ignoriren. Schon mehrere Physiker (vgl. *Gehler's physikalisches Wörterbuch* über Schall — Echo — und Sprachgewölbe) haben diese Theorie angenommen, und sie bewährt sich auch durch praktische Versuche.

In diesem Sinne habe ich in meiner Abhandlung die Figur 4 (auf Blatt O) benutzt, um zu zeigen, daß von einer convexen, runden Form die Schallstrahlen, welche auf sie fallen, in sehr verschiedenen Tangenten wieder zurückgeworfen und divergirend vertheilt werden. Wenn ferner in einem Raume mehrere solche Formen vorhanden sind, so haben sie die Eigenschaft, den Schall, welcher in ihrer Nähe oder auch in bedeutender Entfernung entsteht, auf mannichfache Weise zu verbreiten, wie in Figur 5 und 6. Hier sind allerdings nur mit einigen Linien die Richtungen der Schallstrahlen angedeutet, welche sie vermöge ihrer Abprallungstangenten wieder auf andere Punkte versammeln, allein dieser Punkte sind so unendlich viele, nahe und ferne, daß sie sich bildlich gar nicht vorstellen lassen, und ich kann dem Herrn Professor nur dankbar sein, daß er auf gewisse Weise meine Darstellung ergänzt hat.

Daß aber die Zurückwerfung dieser Schallwellen am meisten auf den angedeuteten Linien geschieht, scheint dem Herrn Professor selbst ganz einleuchtend, wenn er später darthun will, wie in einem Oblong, dessen eine kurze Seitenwand in einer parabolischen Linie von circa 40 bis 50 Fuß breit, der Schall in Parallellinien nach der andern kurzen Seite des Oblongs geworfen wird; hier benutzt er die einzelnen Linien so gut, wie ich in Fig. 5 und 6.

Die Erfahrungen, welche ich über die Theorie der akustischen Erscheinungen in Theatergebäuden seit mehr als 50 Jahren gemacht habe, haben meine hier gegebenen Ansichten befestigt.

1830 gab Ottmer (Architektonische Mittheilungen von Ottmer, Braunschweig, Verlag von Vieweg. 1830) eine Beschreibung des von ihm erbauten Königsstädter Theaters in Berlin. Derselbe entscheidet sich ebenfalls für das amphitheatralische Zurückziehen der oberen Ränge und sucht sich eine Theorie dafür zu bilden. In Rücksicht auf Akustik will er alle Vorsprünge vermeiden und will, daß, katakustisch betrachtet, die Form von der Beschaffenheit sei, keine ungleichförmige Zurückwerfung oder Concentrirung der Schallstrahlen auf einzelne Punkte zu bewirken u. s. w. Derselbe erwähnt ferner der Nachteile, welche die elliptische Form habe. Im Allgemeinen enthält die Beschreibung nichts Neues.

Runge, in seiner Beschreibung des Operntheaters in Philadelphia, erwähnt ebenfalls der Akustik als „einer sehr subtilen Sache“ und es wäre nicht gut, den Gegenstand leichtsinnig zu behandeln. Er sagt (wie Andere), daß die Hauptbedingung sei, daß der Schall an dem Orte seiner Entstehung und in dessen nächster Umgebung die gehörig verstärkende Resonanz finde und daß die directen Schallwellen durch die sie kreuzenden oder zurückgeworfenen Schallstrahlen möglichst wenig gestört werden u. s. w. Die Seitenwände seien in

der Regel schon zu weit entfernt, um mit Vortheil zur Unterstützung des Schalles angewendet zu werden, und hätte man bei ihnen schon vielmehr die Gefahr ins Auge zu fassen, daß die von ihnen zurückgeworfenen Schallwellen in ihrer Wirkung schädlich sein können.

Dieser Gefahr ist der Baumeister allerdings durch die geradlinigen Seitenwände entgangen, und die runde Wand im Fond ist fast bis in die Decke mit den aufsteigenden Sitzen und dahinterliegenden Logen verbaut. Anders (meint der Architekt) ist es mit der Decke; von dieser Seite her ist die Gefahr eines störenden Echos am größten u. s. w., welche vom Schall erreicht wird und denselben sehr leicht als störendes Echo in den Zuschauerraum zurückwerfen kann.

Es ist auf vielfältige Weise erwiesen, daß wohl eine gewölbte Decke solche Nachteile haben kann, weil diese die Schallstrahlen concentrirt; bei einer geraden Decke aber ist dies nie zu befürchten, weil sie nicht concentrirt sondern divergirend den Schall zurückwirft.

„Auf die Decke (sagt der Verfasser ferner) haben wir demnach ganz besonders unser Augenmerk zu richten und unsere Aufgabe ist vornehmlich die, dieselbe zum Schweigen zu bringen. Ihre Form sollte ebenfalls geeignet sein, die Schallstrahlen zu zerstreuen oder durch Unterbrechungen u. s. w. die Wirkung derselben zu zerstören, und ebenso sollte sie ihrer inneren Consistenz nach dem Schall keinen festen Körper bieten. Je härter und fester ein Körper ist, desto mehr ist er geeignet, den Schall zurückzuwerfen; je elastischer er ist, um desto mehr werden die Schwingungen des Schalles von ihm aufgenommen und weitergeführt.“

Ich habe den ganzen Satz hier wörtlich wiedergegeben, um die Widersprüche, welche er enthält, beleuchten zu können.

Der Schluß desselben sagt: harte Körper werfen den Schall am meisten zurück — und elastische Körper nehmen den Schall auf und führen ihn weiter. Welcher Unterschied ist denn nun hier zwischen dem Zurückwerfen und dem Weiterführen? Wenn ein Schall zurückgeworfen wird, so wird er, meines Erachtens, auch weitergeführt, und wenn er von einem elastischen Körper weitergeführt wird, so muß er auch zurückgeworfen worden sein, sonst würde kein Weiterführen erfolgen!

Außer dieser Idiosyncrasie aber ist es höchst auffallend, daß der Architekt eine Form zur Decke gewählt hat, welche auf jeden Fall fähig ist, den Schall zu concentriren.

Eben so auffallend ist, daß eine Decke von Eisenrippe, mit Stuck ausgefüllt und überzogen, den Schall nicht wiedergeben und vielmehr zum Schweigen bringen soll!

Der Verfasser erzählt aber, wie es scheint mit Genauigkeit, daß man im Fond auf der obern Galerie

eine kleine Fontaine, welche sich in gerader Richtung am entlegensten Ende der Bühne befindet, plätschern und rieseln hört, und schreibt dies dem Umstande zu, daß die directen Schallwellen dort in den oberen Ecken des Gebäudes am wenigsten der Störung durch reflectirte Schallstrahlen ausgesetzt sind.

Ich möchte jedoch voraussetzen, daß diese Erscheinung lediglich von der Form der Decke herrührt. Die Decke hat zunächst über dem, durch die oberen Säulen getragenen Sims eine kleine Wölbung (Hohlkehle). Diese wird, für sich allein, keine nachtheilige Wirkung haben, weil die Schallstrahlen, welche sie concentrirt, sich dicht unter der Decke kreuzen und später wieder zerstreuen. Von da an aber erhebt sich eine trichterförmige Gestalt, welche ohnstreitig, in ihrer Kreisform, fähig ist zu concentriren, und da sie sich sehr stark vom Proscenium an nach dem Fond zu erhebt, so wirft sie die Schallstrahlen, welche sie concentrirt, mehr nach dem Fond auf die Sitze der Galerie. Zieht man auf dem von Runge gegebenen Längendurchschnitt von einem Punkt auf der Bühne, welcher etwa 5 Fuß hoch ist und von der äußern Kante des sogenannten Malersaales herunter lothrecht steht, Linien, die eine, etwa in die Mitte der Fläche des Trichters, zunächst dem Proscenium, die andere in die Mitte der Trichterfläche, welche dem Fond nahe ist, und zieht von diesen Punkten, die Abprallungswinkel den Einfallungswinkeln gleich, Schalllinien nach der Galerie hinunter, so fallen diese auf die Bänke der Galerie, wo sie sich concentriren und die Verstärkung des Schalles von der Fontaine her bewirken. Rechnet man nun noch hinzu, daß die Decke aus sehr festem Material gebildet und mithin sehr fähig ist, den Schall zurück zu werfen, so wird man sich obige Erscheinung sehr wohl erklären können\*).

Ich will übrigens keineswegs bestreiten, daß man in diesem Theater gut hört, indem es ausschließlich als Opernhaus bezeichnet ist, wobei alle die kleinen Besorgnisse für Verständlichkeit des Dialogs wegfallen; und wenn der Gesang und der Klang der Musik auf eine angenehme Weise im Auditorium verbreitet wird, so möchte sehr viel davon auf die 6 großen Säulen im Proscenium mit ihren Cannelirungen und Ornamenten zu rechnen sein. Die von der Decke auf die obere Galerie concentrirten Schallwellen würden aber von einer geradlinigen Decke wohlthätiger auf die unteren Ränge wirken!

Was die künstliche Ventilation dieses Theaters anbelangt, so würde es mich sehr interessiren, sie beobach-

\*) Daß eine solche Trichterform mit vertical aufsteigenden, geradlinigen Wänden die Eigenschaft des Concentrirens besitzt, habe ich bereits in meiner Abhandlung über Katakustik pag. 20 bis 22 theoretisch erläutert und praktisch erwiesen. Man darf sich hierbei nur der Theorie und Praxis des gewöhnlichen trichterförmigen Sprachrohres erinnern.

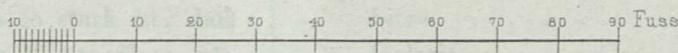
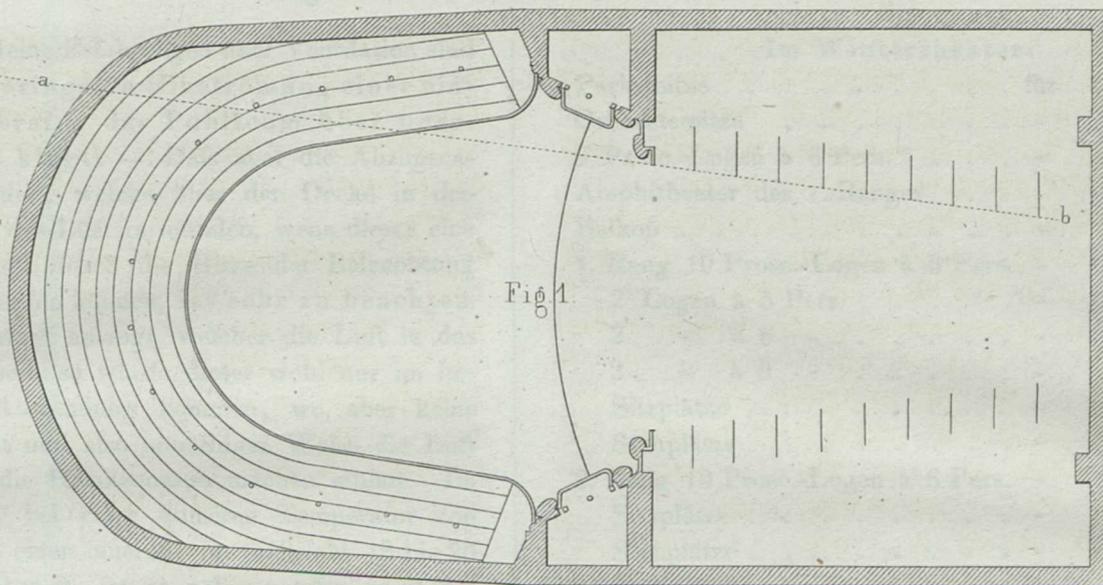


Fig. 2.

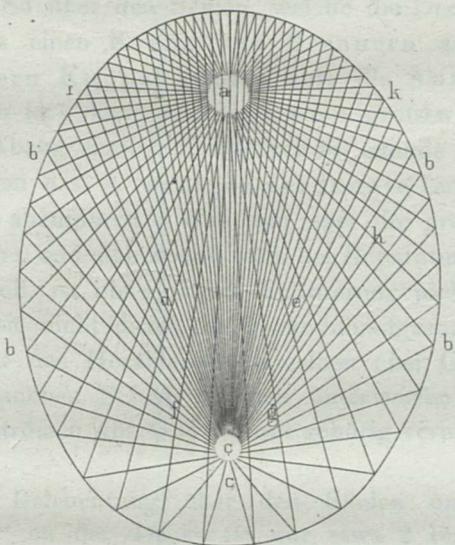


Fig. 3.

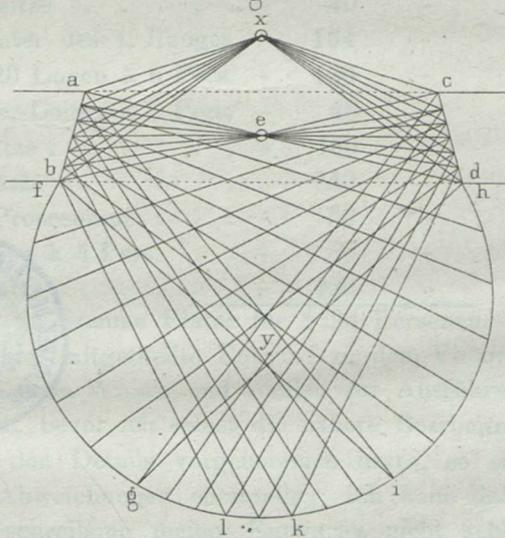


Fig. 4.

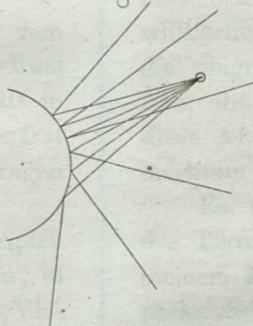


Fig. 5.

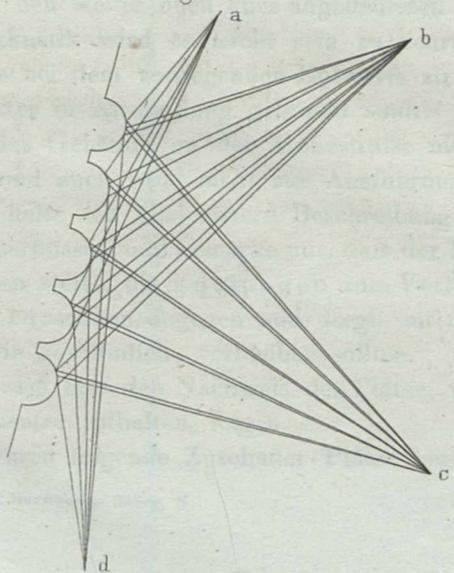
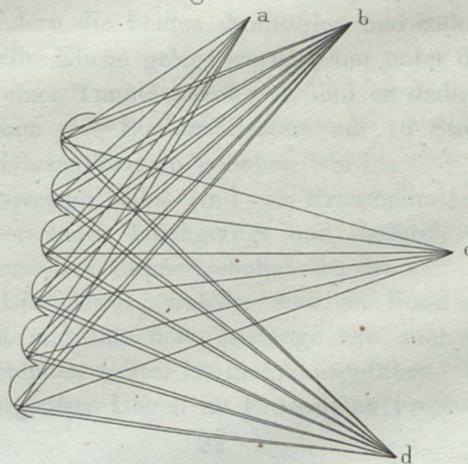


Fig. 6.



ten zu können. Meine Erfahrungen über Ventilation sind die, daß bei der geringsten Einströmung einer niedrigeren Temperatur das Publicum über unerträglichen Zug klagt! — Daß aber die Abzugscanäle in den Wänden, welche über der Decke in den Hauptabzugscanal des Lüsters münden, wenn dieser eine sehr verdünnte Luft durch die Hitze der Beleuchtung erhält, wirksam werden können, ist sehr zu beachten. Was den „Ventilator“ anlangt, welcher die Luft in das Gebäude treiben soll, so würde dieser wohl nur im hohen Sommer in Anwendung kommen, wo aber keine Heizung stattfindet und also unnöthiger Weise die Luft den Weg durch die Heizkammern machen müßte. Im Winter hingegen, bei einer äußeren Temperatur von etwa 0 Grad und einer inneren von vielleicht 18 bis 20 und mehr Grad über 0, ist er völlig unnütz, weil der Druck der äußeren Temperatur dann so stark ist, daß wohl ein Zurückhalten aber kein Eintreiben nöthig sein wird! —

Die von dem Architekten angegebene Beleuchtung des Zuschauerraumes durch 240 Brenner auf dem Kronleuchter, 84 über den Säulen, welche die Decke tragen, und noch einen Kranz von Brennern am Rande der innern Kuppel (wovon aber die Anzahl nicht angegeben ist), kann allerdings einen großen Hitzegrad in dem Abzug erzeugen, welcher im Stande ist, die in den Rängen u. s. w. weniger verdünnte Luft anzusaugen und abzuführen. Wie nun aber die große Krone angezündet und überhaupt auch bei Reparaturen bedient werden soll, ist ohne nähere Erläuterung nicht zu ersehen, da sie nicht durch die Decke hinaufgezogen werden kann und das Herablassen derselben (bei Gasbeleuchtung) manchen Schwierigkeiten unterworfen ist, wenn das Ausströmen von Gas überall gehörig vermieden werden soll!

Die Beleuchtung über den Säulen und in dem „Kranz“ an der Decke ist nur etwa 2 resp. 3 Fuß von der Decke entfernt. Es ist unausbleiblich, daß in kurzer Zeit über derselben die Decke geschwärzt wird, wozu die große Krone auch das Ihrige beitragen wird. —

Nach den weiter oben kurz angedeuteten Principien für die Akustik wird es leicht sein zu beurtheilen, in wiefern sie bei dem vorliegenden Entwurfe zu dem Victoria-Theater in Anwendung gebracht sind.

Da das Gebäude an der Münzstraße nicht ausgeführt ist und auch wohl nicht zur Ausführung kommen wird, so halte ich eine nähere Beschreibung desselben hier für überflüssig, und bemerke nur, daß der Hofraum dazu dienen sollte, die Equipagen zum Vorfahren aufzustellen, Droschken dagegen und dergl. auf der Münzstraße, wie gewöhnlich, verbleiben sollten.

Ich lasse hier den Nachweis der Plätze, welche die beiden Theater enthalten, folgen.

Es waren folgende Zuschauer-Plätze berechnet:

Im Wintertheater:	
Parketsitze . . . . .	für 176 Personen,
Orchestersitze . . . . .	24 -
8 Prosc.-Logen à 6 Pers. . . . .	48 -
Amphitheater des 1. Ranges . . . . .	96 -
Balkon . . . . .	72 -
1. Rang 10 Prosc.-Logen à 6 Pers. . . . .	60 -
2 Logen à 5 Pers. . . . .	10 -
2 - à 6 - . . . . .	12 -
2 - à 9 - . . . . .	18 -
Sitzplätze . . . . .	126 -
Stehplätze . . . . .	120 -
2. Rang 10 Prosc.-Logen à 6 Pers. . . . .	60 -
Sitzplätze . . . . .	104 -
Stehplätze . . . . .	120 -
3. Rang Proscenium . . . . .	72 -
Sitze . . . . .	128 -
Galerie . . . . .	132 -
in Summa Plätze für 1378 Personen.	

Das Sommertheater enthält	
Parketsitze . . . . .	für 184 Personen,
Orchestersitze . . . . .	40 -
Amphitheater des 1. Ranges . . . . .	164 -
1. Rang 20 Logen à 6 Pers. . . . .	120 -
6 Prosc.-Logen à 8 Pers. . . . .	48 -
Sitzplätze . . . . .	100 -
Stehplätze . . . . .	240 -
2. Rang Proscenium . . . . .	90 -
22 Logen à 4 Pers. . . . .	88 -
Stehplätze . . . . .	420 -
in Summa Plätze für 1494 Personen.	

Da der hier mitgetheilte Entwurf zu dem Victoria-Theater ohne mein Wissen und Wollen zur Ausführung gekommen ist, bevor ich selbst die nähere Bearbeitung desselben in den Details vorgenommen hatte, so sind willkürliche Abweichungen entstanden; ich kann daher die obige Beschreibung meines Entwurfes nicht schließen, ohne den flüchtigen Beschauer dieser Lokalität auf diese Abweichungen in der Ausführung hier noch aufmerksam zu machen.

Es ist zuvörderst die Verschiedenheit in der Höhe des Terrains zwischen Vorhof und Garten nicht, wie in meinem Entwurfe des Winter- und Sommertheaters, berücksichtigt, sondern die beiden Auditorien und Bühnen in ein und dieselbe Ebene gelegt worden, um unter dem Sommertheater einen Tunnel anzulegen, und ist dadurch der Zuschauerraum des Sommertheaters um 16 Stufen hoch über das Garten-Terrain gehoben worden.

Im Zuschauerraum selbst sind (im Proscenium) sogenannte Orchesterlogen hinzugefügt und dadurch der 1. Rang höher von der Bühne gehoben worden.

Das Amphitheater, welches sich im Fond des Parkets erheben und mit dem 1. Range wie auch mit dem Perron verbinden sollte, ist nicht ausgeführt. Die zwischen den 3 großen Logen im Proscenium projectir-

ten Doppelsäulen, an welchen die Beleuchtung angebracht sein sollte, sind auf 2 Fuß weit auseinandergerückt und ein Sitz dazwischen gestellt. Derjenige Raum im Proscenium, welcher im Entwurf für 3 Logen à 8 Personen in 2 Reihen gerechnet war, ist jetzt für 30 bis 32 Personen bestimmt. Die 20 Logen an der kreisförmigen Brüstung des 1. Ranges sind weggelassen und dagegen 17 Logen hinter den Sperrsitzen des 1. Ranges angelegt. Ebenso sind die 22 Logen à 4 Personen an der vorderen kreisförmigen Brüstung des 2. Ranges und der Corridor hinter denselben, welcher zum bequemen Eingang in die Logen und zum Anzünden der Beleuchtung bestimmt war, weggelassen.

Diese Veränderungen sind wahrscheinlich dem Umstande zuzuschreiben, daß das Sommertheater nicht im Sommer eröffnet worden ist, wo man mehr auf Stehplätze zu geringem Preise in Stelle der Sperrsitze hätte rechnen können. Auch sind wohl deswegen die einfalenden Lichter in der Mitte der Decke und über dem Entablement, welche auch zugleich zur Ventilation dienen sollten, nicht beachtet worden.

Sollte nun vielleicht (zufällig) das Wintertheater im hohen Sommer eröffnet werden, so würden wohl ähnliche Anomalieen eintreten.

Der 1. Rang im Sommertheater war, im Entwurf, mit der Oberkante der Brüstung nur 6 Fuß hoch von der Bühne auf angenommen, ist aber in der Ausführung auf 9 Fuß, also 3 Fuß höher gehoben worden. Den Nachtheil davon habe ich bereits oben geschildert.

Im Wintertheater ist ebenfalls das Amphitheater, welches sich aus dem Parket erheben und mit dem 1. Range und resp. mit dem Foyer verbinden sollte, so wie auch der ganze Balkon weggelassen.

Das untere Vestibül, welches das Parket umgiebt und 14 Fuß Höhe erhalten sollte, ist ein niedriger Corridor von 11 Fuß Höhe geworden. Der Garderobenraum, welcher durch 8 Bogenöffnungen von 5 Fuß 6 Zoll Weite und (mit Inbegriff der Mauerstärke derselben) auf 10 Fuß Tiefe sich mit dem Vestibül verbinden sollte, um zum Abreichen der Kleidungsstücke u. s. w. Raum zu gewähren, ist in der Ausführung von dem Vestibül abgeschlossen und hat nur 6 Fuß Tiefe. Die 4 zirkelförmigen eisernen Freitreppen von 6 Fuß Breite, welche in die Proscenien des 1. Ranges führen sollten, sind in kleine Treppen von Stein, welche sich um ihre Spindelwand winden, verwandelt. Der kreisförmige Foyer des 1. Ranges ist in der Ausführung um 1 Fuß niedriger geworden.

Der große Corridor des 3. Ranges, welcher zur Ventilation dienen sollte, ist ganz aufgegeben und mit Zuschauerplätzen bebaut.

Die unentbehrliche Ventilation durch die Oeffnung über dem Lüster ist ebenfalls aufgegeben und durch ein über der Decke befindliches Malerlokal abgeschnitten! —

Die Bühnenöffnungen in beiden Theatern sind von 50 Fuß Weite auf 38 Fuß eingeschränkt worden. Da

ich oben bereits meine Gründe für eine weite Bühnenöffnung näher bezeichnet habe, so wird leicht zu erachten sein, welchen Einfluß die so bedeutende Einschränkung auf die Gesichtslinien der Zuschauer haben muß. Es war die Absicht, durch eine weite Bühnenöffnung das Zurücktreten der oberen Ränge, auch zunächst der Bühnenöffnung, zu begünstigen, dagegen aber nach den unteren Rängen zu eine Einschränkung derselben zuzulassen. Zu diesem Zwecke sind in den beiden Proscenien nach Maafsgabe der verschiedenen Ränge Postamente angeordnet, welche 2 Fuß 3 Zoll vor dem Prosceniumpfeiler vorspringen sollten. Dadurch wurde (nach unten) die Weite der Bühnenöffnung auf 45 Fuß 6 Zoll modificirt; die ferner etwa beliebige Einschränkung der Bühne sollte durch den sogenannten *Mâteau d'arlequin* und die hinter demselben folgenden Draperiecoullissen allmählig bewirkt werden.

Nach dieser Anordnung würden (im Wintertheater) die Brüstungen der Prosceniumlogen im Parket und 1. Range einen Vorsprung von 1 Fuß 6 Zoll erhalten haben, haben aber in der Ausführung keinen Vorsprung erhalten, sondern stehen mit dem Prosceniumpfeiler in derselben Linie. Der 2. Rang würde einen Vorsprung von 2 Fuß 9 Zoll erhalten haben, hat aber in der Ausführung einen Rücksprung von 1 Fuß 11 Zoll erhalten. Der 3. Rang sollte einen Vorsprung von 9 Zoll erhalten, hat aber einen Rücksprung von 5 Fuß 6 Zoll bekommen!

Im Sommertheater sollte die Brüstung des 1. Ranges im Proscenium einen Vorsprung von 9 Zoll erhalten, hat dagegen einen Vorsprung von 1 Fuß 6 Zoll bekommen.

Der 2. Rang sollte einen Vorsprung von 1 Fuß 4 Zoll erhalten, hat aber in der Ausführung einen Rücksprung von 1 Fuß 9 Zoll. Ich halte die Rücksprünge der Logenbrüstungen hinter den Prosceniumpfeiler für das Publicum als höchst peinlich, weil dadurch die Gesichtslinien auf die Bühne abgeschnitten werden.

Nach dem Entwurfe sollten auf vorspringenden Postamenten, welche die Verengung der Bühnenöffnung nach unten bezweckten, allegorische Statuen aufgestellt werden und der Prosceniumpfeiler übrigens schlank hinaufsteigen; in der Ausführung gehen diese Pfeiler lothrecht in die Höhe, sind aber durch viele kleine Abtheilungen durchschnitten.

Den oberen Abschluß der Bühnenöffnung sollte ein flacher Bogen bilden, welcher sich auf die Pfeiler stützt; dagegen ist in der Ausführung ein wagrechtes starkes Entablement beliebt worden, welches von Doppelcaryatiden auf den Schultern getragen wird.

Das Verengen der Bühnenöffnungen hat natürlich auch eine Verengung der Brüstungskreise und mithin des ganzen Zuschauerraumes nach sich gezogen und in Folge dessen hat man auch den einzelnen Plätzen nicht die gehörigen Dimensionen geben können. Die Sperrsitze oder Parketplätze, welche im Entwurf zu 21 Zoll breit und

2 Fuß 5 Zoll tief gerechnet waren, haben in der Ausführung nur 19 Zoll Breite und 2 Fuß 3 Zoll Tiefe, enthalten also jeder 100 □Zoll weniger Raum. Die Logen zu 4 Personen waren im Entwurfe 3 Fuß 9 Zoll breit und 5 Fuß 9 Zoll tief gerechnet, haben aber in der Ausführung nur 3 Fuß 6 Zoll Breite und 4 Fuß 6 Zoll Tiefe, enthalten also 837 □Zoll weniger Raum. Die Logen zu 6 Personen, welche 3 Fuß 9 Zoll breit und 6 Fuß 9 Zoll tief gerechnet waren, haben 5 Fuß 3 Zoll Breite und 4 Fuß 6 Zoll Tiefe, enthalten also 243 □Zoll weniger Raum.

Im Allgemeinen will ich noch die Bemerkung hinzufügen, daß mein architektonisches Gefühl mich dahin führte, solche Logenränge, welche auf dünnen Eisenstängeln weit hervorspringend die ganze Last der darauf befindlichen Zuschauer tragen, zu vermeiden und alle Ränge unter der vorderen Brüstung sichtbar zu unterstützen. Wenn auch die Engländer die dünnen Eisenstängel durch ihre Maschinen- und Eisenbahnbauten in die Mode gebracht haben, so kann ich doch, meinem Gefühl nach, dieser Mode nicht huldigen, denn die Möglichkeit, durch dünne Eisenstängel große La-

sten zu unterstützen, ist keine Schönheit, und meines Erachtens gehört der Zuschauerraum eines Theaters doch wohl mehr zum Pracht- als zum Maschinenbau; ebensowenig wie man bei einem Museum, einem Palast, einem Triumphbogen oder Thor die griechische Säule ganz verbannen und dafür dünne Stängel setzen wollte, weil sie ebensoviel tragen können, findet diese Idee bei einem Theaterbau in mir einen Anklang.

Im vorliegenden Entwurfe sollten die Theile, welche die Proscenien bilden, etwas mehr Körper als das Uebrige erhalten, nicht allein, um dem Auge einige architektonische Constructionen zu zeigen, sondern auch mehrere Körper oder Flächen zu bilden, welche die Fortpflanzung des Schalles unterstützen, der sich sonst bald hinter dem Proscenium in die Menschen-Masse verlieren würde.

In der Ausführung des Wintertheaters sind die regelrechten Säulen und Doppelsäulen beseitigt und dagegen dünnere Stützen gestellt worden. Ebenso ist die Schmückung der Prosceniumwand im 3. Range, welche in Säulen, Nischen und Statuen bestehen sollte, weggelassen und dafür dünne Säulchen gestellt worden, welche die Decke tragen sollen. C. F. Langhans.

## Die Eisenbahnbrücke über die Garonne bei Bordeaux.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 40 bis 42 im Atlas.)

Die Eisenbahn, welche von Paris über Orléans nach Bordeaux führt, mündet hier auf dem rechten Ufer der Garonne. Der Bahnhof der Südbahn liegt auf dem linken Ufer, so daß alle Personen und Güter, die mit ersterer Bahn ankommen und nach dem Süden weiter befördert werden sollen, hier umgeladen, und in Omnibus oder Frachtwagen von einem Bahnhof nach dem andern geschafft werden müssen.

In der Nähe des Bahnhofs der Orléansbahn führt über den Strom eine gewölbte Brücke, die im Jahr 1821 eröffnet ist und ursprünglich nur dazu diente, die Chaussee über die Garonne zu führen, und Bordeaux, das auf dem linken Ufer liegt, mit den Landgemeinden zu verbinden.

Die Brücke hat siebenzehn Bogenöffnungen, von denen die sieben mittelsten je  $84\frac{1}{2}$  Fuß, die beiden Endöffnungen  $66\frac{1}{2}$  Fuß Spannweite haben; die dazwischen liegenden nehmen von den Seiten nach der Mitte hin zu. Die Pfeiler sind  $13\frac{1}{2}$  Fuß stark. Die ganze Länge der Brücke zwischen den Stirnpfeilern beträgt 1550 Fuß. Die Breite zwischen den Brüstungsmauern ist  $47\frac{1}{2}$  Fuß.

Durch die Anlage des Bahnhofs auf dem rechten Ufer hat die Stadt auch hier starken Zuwachs erhalten, so daß die Brücke dadurch an Bedeutung sehr gewonnen hat und für den starken Verkehr, der besonders zwischen den beiden Bahnhöfen statt findet, bisweilen kaum ausreicht.

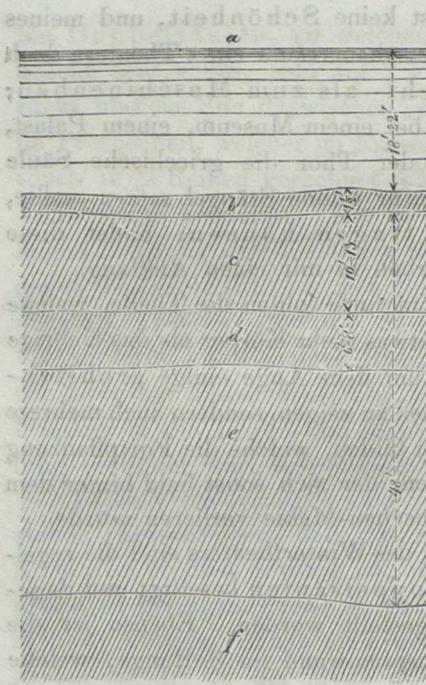
Um den Unbequemlichkeiten und dem Zeitverlust, welche das doppelte Umladen mit sich bringt, abzuhefen, wird jetzt etwa 250 Ruthen oberhalb der alten Brücke eine Eisenbahnbrücke über die Garonne gebaut, welche durch ein doppeltes Schienengeleise die beiden Bahnhöfe direct mit einander verbinden und so einen durchgehenden Verkehr ermöglichen soll.

Die Construction dieser Brücke ist auf Blatt 40 bis 42 im Atlas dargestellt. Einige weitere Notizen, die ich bei meinem Aufenthalt in Frankreich im vorigen Jahre dort über diese Brücke erhalten habe, sollen in Folgendem mitgetheilt werden.

An der Stelle, wo die Eisenbahnbrücke erbaut wird, hat die Garonne, in einer Höhe von 19 Fuß über dem niedrigsten Wasserstande gemessen, eine Breite von 1466 Fuß. An beiden Ufern müssen unter der Brücke Wege hindurch führen, am linken Ufer in einer Breite von 48 Fuß, am rechten Ufer in einer Breite von 80 Fuß, so daß die Gesamtlänge der Brücke zwischen den Stirnpfeilern 1594 Fuß betragen muß.

Die Brücke erhält sieben Oeffnungen, welche so vertheilt sind, daß die fünf Mittelöffnungen eine lichte Weite von 234 Fuß 1 Zoll, die beiden Seitenöffnungen von je 177 Fuß 2 Zoll haben. Die Stärke der Pfeiler beträgt 11 Fuß  $6\frac{1}{2}$  Zoll.

Umstehend ist ein Theil des Querschnittes durch das Flußbette gegeben. Der Unterschied zwischen Hoch- und



Niedrigwasser bei Aequinoctial - Springfluthen beträgt 19 Fufs, die Wassertiefe unter dem niedrigsten Wasserstande (bei *a* im Querschnitt) ist 18 bis 22 Fufs. Der Boden besteht aus einer dünnen Lage von feinem schlickigen Sande *b*, worunter ein starkes Kieslager *c* und *e*, welches auf dem Tuff *f* liegt, der den Untergrund des Flussthals der Garonne bildet. Das Kieslager *b* wird durch eine 6 bis 8 Fufs mächtige Schicht *d* von stark comprimirtem Schlick durchsetzt.

Mit der Fundirung der Pfeiler ist man so tief hinunter gegangen, daß letztere überall etwa  $6\frac{1}{2}$  Fufs unter die Schicht des comprimirt Schlicks und im Durchschnitt 25 Fufs unter die Sohle des Flussbettes hinabgeführt sind.

Jeder Mittelpfeiler besteht aus zwei gusseisernen Röhren, die mit Hülfe comprimirt Luft, in ähnlicher Art wie bei anderen Brücken in neuerer Zeit, z. B. bei der Brücke über die Theiß bei Szegedin\*), gesenkt sind. Die Röhren haben einen äußeren Durchmesser von 11 Fufs  $6\frac{1}{2}$  Zoll bei einer Wandstärke von  $1\frac{1}{2}$  Zoll, und sind aus einzelnen,  $3\frac{1}{2}$  Zoll hohen Ringen, die in einem Stück gegossen sind, zusammengesetzt. Jeder Ring hat ein Gewicht von 7742 Pfd., und ist oben und unten mit Flanschen versehen, die nach innen vortreten und an denen je zwei auf einander folgende Ringe durch vierzig Schraubenbolzen zusammengeschraubt werden. Die Dicke der Flanschen ist  $1\frac{1}{4}$  Zoll, ihre Breite 4 Zoll. Zum vollständigen Dichten der Fugen werden Ringe aus Kaoutschouk benutzt.

Der unterste Ring jedes Pfeilers ist mit einer Schneide versehen, um leichter in den Boden eindringen zu können. Der oberste Ring, von 2 Fufs 6 Zoll Höhe, hat einen oben nach außen vorspringenden Rand, welcher durch Rippen unterstützt ist. Die ganze Röhre bis an den oberen Rand wird mit Béton gefüllt, und hierauf eine Lage aus Werkstücken gelegt, welche die Unterlagsplatten für die Brücke tragen. Der Kern dieser Werkstücke, auf denen die Platten direct aufliegen, besteht aus festem Granit, die umgebenden Stücke sind aus Sandstein.

Die beiden Röhren, die zu einem Pfeiler gehören, stehen 14 Fufs  $6\frac{1}{2}$  Zoll von einander entfernt. Nachdem

\*) Eine detaillirte Beschreibung der Fundirung mit comprimirt Luft, wie sie an der Theißbrücke bei Szegedin angewandt ist, findet sich in den *Annales des ponts et chaussées*. Jahrgang 1859.

die Brücke fertig ist, werden je zwei zu einem Pfeiler gehörige Röhren durch einen gusseisernen Rahmen mit einander verbunden.

Der Querschnitt der Röhren ist so bemessen, daß der Béton, der die ganze Last der Brücke trägt, da die gusseiserne Röhre nur einen umschließenden Mantel bildet, bei der Maximalbelastung der Brücke pro Quadrat Zoll nur mit 130 Pfund gedrückt wird.

Auf Blatt 40 sind die Pfeiler in der Ansicht und im Durchschnitt dargestellt.

Die Höhenlage der Brücke ist danach bestimmt worden, daß auch bei dem höchsten Wasserstande die Dampfschiffahrt nicht gestört wird, daß also die leergehenden Dampfschiffe dann noch mit ihren Radkasten bequem unter der Brücke hindurchfahren können. Auf die Schornsteine, die sämtlich zum Umlegen eingerichtet sind, brauchte nicht Rücksicht genommen zu werden.

Die Oberkante der Radkasten liegt bei unbeladenen Dampfschiffen 15 Fufs 6 Zoll über dem Wasserspiegel; rechnet man dazu noch einen Spielraum von 2 Fufs, um auch bei unruhigem Wetter den Schiffen den Durchgang durch die Brücke möglich zu machen, so ergibt sich die erforderliche Höhe der Unterkante der Brücke über Hochwasser zu 17 Fufs 6 Zoll, oder 36 Fufs 6 Zoll über Niedrigwasser. Dies ist die Höhenlage, die dem mittelsten Joch gegeben ist. Nach beiden Seiten zu fällt die Brücke in einem Verhältniß von etwa 1:200. Das anliegende Terrain erhebt sich nur wenig über den höchsten Wasserstand, und auch die Bahnhöfe liegen sehr niedrig, so daß man von beiden Bahnhöfen nur mittelst bedeutender Steigungen die Höhenlage der Schienen auf der Brücke erreichen konnte. Um nun diese Steigung zu vermindern, ist ein Theil derselben in die Brücke selbst verlegt, und zwar in der Art, daß die Gitter eine gegen die Horizontale etwas geneigte Lage haben.

Die Gitterträger der Brücke sind in der ganzen Länge der Brücke gekuppelt. Ueber den beiden mittelsten Pfeilern liegen sie fest auf, wogegen sie auf den andern Pfeilern auf Unterlagsplatten verschiebbar sind. Hieraus folgt, daß eine Temperatur-Ausdehnung des mittleren Joches sich auf die stützenden Pfeiler übertragen und ihr Ausbiegen veranlassen wird. Die Größe dieser Ausbiegung ermittelt sich folgendermaßen:

Die Länge eines Trägers von Mitte zu Mitte der Pfeiler ist 245 Fufs 7 Zoll, die Längenausdehnung durch die Wärme ist für eine Temperaturzunahme von 100 Grad C. bei Schmiedeeisen ca.  $\frac{1}{900}$  der Länge. Nimmt man nun als höchste Temperaturdifferenz 50 Grad an, und setzt man voraus, daß die Träger bei einer mittleren Temperatur aufgebracht werden, so wird die größte Ausdehnung oder Zusammenziehung  $\frac{1}{900 \cdot 2 \cdot 2}$  oder  $\frac{1}{3600}$  der ursprünglichen Länge betragen, was auf 245 Fufs  $7\frac{1}{2}$  Zoll ca. 9 Linien ausmacht. Da sich dies auf die beiden mittelsten Pfeiler vertheilt, so beträgt die größte Ausweichung jedes Pfeilers höchstens  $4\frac{1}{2}$  Linien, was auf die Sta-

bilität der Pfeiler, die beinahe 60 Fuß über dem Boden des Flußbettes freistehen, wohl keinen nachtheiligen Einfluß ausüben dürfte.

Die Construction des Oberbaues der Brücke ist auf Blatt 41 und 42 in größerem Maassstabe dargestellt.

Die Brücke trägt zwei Schienengeleise, welche zwischen zwei Gitterwänden liegen, die aus gewalztem Eisen construirt sind.

Die Gitterwände bestehen aus oberen und unteren Rahmen, die durch Verticalstreben und einfache Gitterkreuze mit einander verbunden sind. Wie der Querschnitt auf Blatt 41 zeigt, sind die Rahmen aus einer horizontalen Platte von 2 Fuß  $9\frac{1}{2}$  Zoll Breite gebildet, an welche mittelst Winkeleisen verticale Bleche von 2 Fuß  $8\frac{1}{2}$  Zoll Höhe angenietet sind, die eine lichte Weite von 1 Fuß  $9\frac{1}{2}$  Zoll zwischen sich frei lassen. Die der berechneten Spannung entsprechende Stärke der Rahmen ist durch Zusammenfügen einer größeren und geringeren Anzahl horizontaler Platten hergestellt. So liegen über den Pfeilern fünf Platten über einander, die zusammen eine Stärke von  $2\frac{3}{4}$  Zoll haben.

In die kastenförmigen Rahmen setzen sich die Verticalstreben und die Gitterkreuze. Den Querschnitt dieser Stäbe zeigt Figur A auf Blatt 42. Sie bestehen aus zwei Platten, die durch einen starken aus dreifachem Blech bestehenden Steg verbunden sind. Die ganze Höhe derselben beträgt 1 Fuß  $9\frac{1}{2}$  Zoll, die Breite der Platten 1 Fuß 2 Zoll. Die große Fläche dieser Platten gewährt einen ausreichenden Raum, um dieselben mit den verticalen Blechen der unteren und oberen Rahmen durch eine gehörige Anzahl Niete zu verbinden.

Der schwierigste Theil der Construction ist die Ueberkreuzung der Gitterstäbe. Dieselben sind vollständig überschritten, so daß in jedem Gitterstabe an seinem Kreuzungspunkte das halbe Profil fehlt. Der ausfallende Querschnitt wird durch zwei Winkeleisen, die in der Mitte des Steges in einer Länge von 6 Fuß 9 Zoll angenietet sind, und durch zwei Deckplatten ersetzt, welche in derselben Länge die durchschnittene Platte überdecken. Auf Blatt 42 ist die Ueberkreuzung detaillirt dargestellt. Figur B zeigt den Querschnitt der Kreuzstreben an der Kreuzungsstelle. Die Streben schneiden sich unter einem Winkel von 54 Grad 22 Secunden, so daß sie also unter einem Winkel von 62 Grad 59 Minuten 49 Secunden gegen die Horizontale geneigt sind.

Ueber den Pfeilern sind die Kreuze auf eine Länge von anderthalb Gitterfeldern durch volle Bleche ersetzt, denen durch Näherrücken der Querverbindungen und durch aufgenietete T-Eisen die erforderliche Steifigkeit gegeben ist.

Die Querträger, welche 11 Fuß 4,8 Zoll von einander entfernt sind, bestehen aus vollen Blechen, und sind durch eingesetzte Dreiecke und übergienietete Platten mit den Längsträgern verbunden, wie es der Querdurchschnitt auf Blatt 41 darstellt. Auf Längsunterzügen, die gegen

die Querträger genietet sind, liegen Längsschwellen, welche die Bahnschienen tragen.

Zwischen den Hauptträgern ist noch eine obere Verbindung angebracht, die ähnlich wie die Querträger, nur schwächer construirt, und ebenso mit den Längsträgern verbunden ist. Horizontale, sich kreuzende Flachschieben, die sowohl über den oberen Querverbindungen, als unter den Querträgern angeordnet sind, wirken den seitlichen Schwankungen der Brücke entgegen.

Die Höhe der Querträger ist nur 2 Fuß 9 Zoll. Man mußte suchen, dieselbe so niedrig wie möglich zu halten, um die oben erwähnte Ansteigung in der Brücke möglichst zu ermäßigen. Die Höhe der Gitterträger beträgt zwischen den Deckplatten 20 Fuß  $2\frac{3}{4}$  Zoll, also nicht voll  $\frac{1}{12}$  der Länge des Trägers. Die lichte Weite zwischen den Längsträgern ist 24 Fuß  $3\frac{1}{2}$  Zoll. Die Breite eines Gitterfeldes ist 11 Fuß 4,8 Zoll. Ueber den beiden Seitenöffnungen sind fünfzehn offene Gitterfelder, über den Mittelöffnungen je zwanzig.

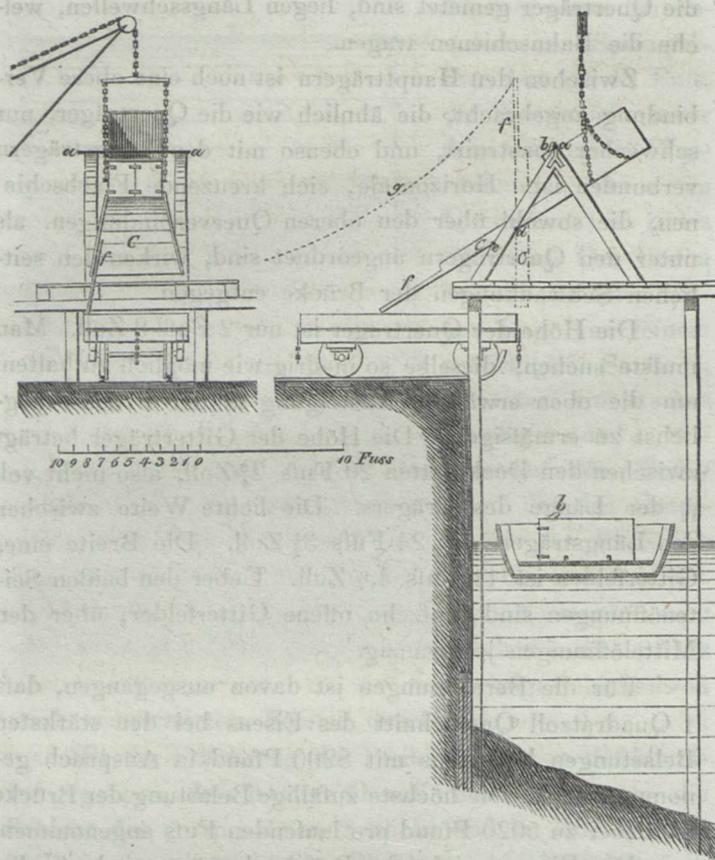
Für die Berechnungen ist davon ausgegangen, daß 1 Quadratzoll Querschnitt des Eisens bei den stärksten Belastungen höchstens mit 8200 Pfund in Anspruch genommen wird. Die höchste zufällige Belastung der Brücke ist dabei zu 5020 Pfund pro laufenden Fuß angenommen.

Das Eigengewicht der Brücke beträgt pro laufenden Fuß 3830 Pfund.

Der Boden, welcher aus den Röhren ausgeschachtet war, wurde in Prahme geschüttet, in diesen nach dem Ufer gefahren, und hier in Erdtransportwagen geladen, die ihn auf der Eisenbahn weiter beförderten. Die Vorrichtung zum Ausheben des Bodens aus den Prahmen war äußerst einfach und zweckmäßig. Sie bestand darin, daß das gewonnene Erdmaterial nicht direct in die Prahme, sondern in einzelne auf denselben befindliche Kasten geschüttet wurde. Mit ihnen ward es empor gehoben und in die Eisenbahnwagen entleert. Die Größe der Kasten betrug etwa 60 Cbikfuß, und faßte der Prahm 4 bis 6 solcher Kasten.

Die umstehenden Skizzen zeigen die Anordnung der Hebevorrichtung. Ueber den Holmen der Bohlwerkspfähle und einer etwa 14 Fuß vom Bohlwerk entfernt stehenden Pfahlreihe liegen Querschwellen, auf denen zwei einfache Böcke stehen, welche oben durch eine horizontale Eisenstange *a* verbunden sind. Die Entfernung der beiden Böcke von einander beträgt etwas mehr, als die Breite der Erdkasten. Etwa in halber Höhe der Böcke sitzt an den dem Lande zugekehrten Streben noch eine horizontale Eisenstange *d*, an welcher die Rinne *c* der Art befestigt ist, daß sie sich um die Stange *d* drehen kann. Ist die Rinne sich selbst überlassen, so hängt sie nahezu vertical. An dem in dieser Lage nach oben gerichteten Ende derselben ist eine Stange *f* befestigt, um welche eine Leine *g* geschlungen ist, die von einem Arbeiter gehalten wird, und durch welche die Rinne gedreht werden kann.

Von dem Ausleger eines festen Krannes, der bis



über die Mitte des Hebegerüsts reicht, hängt eine Kette mit einem zweiarmigen Bügel herunter, von dessen beiden Enden ebenfalls Ketten herabgehen, weiter abwärts gespalten sind, und in Haken eingehängt werden können,

welche sich unten an den beiden Langseiten der Erdkasten befinden.

An den oberen Kanten der Langseiten haben die Kästen vortretende Knaggen *b*. Wird ein Kasten nun vermittelt der Krahn gehoben, so setzen sich die Knaggen *b*, wenn der Kasten in die entsprechende Höhe gekommen ist, unter die Eisenstange *a*, und der Kasten nimmt, wenn man noch weiter hebt, eine schräge Stellung ein, wie sie die Figur zeigt.

Vermittelt der Leine *g* wird nun die Rinne *C* gedreht, bis sie auf der ebenfalls durchgehenden Eisenstange *e* aufliegt. Die Riegel in der Stirnwand des Kastens werden jetzt zurückgeschoben, die Wand öffnet sich, und der Inhalt des Kastens stürzt über die Rinne in den Erdwagen. Ist der Kasten leer, so schließt ein Arbeiter, welcher auf die Rinne steigt, die Stirnwand desselben, und der Kasten wird wieder hinabgelassen. Durch sein Gewicht nimmt er die Rinne zugleich mit hinunter, und bringt sie wieder in die verticale Lage.

Ist der Kasten bis in den Prahm gelangt, so löst man die Ketten, holt den Prahm um eine Kastenbreite vor, befestigt den nächsten Kasten an die Ketten, und holt und entleert diesen und ebenso die folgenden in derselben Art.

Ein Erdwagen nahm den Inhalt von zwei Kästen auf, und wurde dann durch ein Pferd auf einen Seitenstrang gefahren, von dem eine grössere Anzahl voller Wagen durch eine Locomotive abgeholt und weiter geführt wurde.

L. Hagen.

### Fahrzeuge von Eisenblech zum Transport von gebaggerter Erde, mit selbstwirkender Einrichtung zum Ausschütten derselben.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 43 und 44 im Atlas.)

Bei den Arbeiten zur Erweiterung des Kuxhavener Hafens war von der bedeutenden Quantität des gebaggerten Materials nur so viel in der Nähe des Hafens zu benutzen, als die Aufhöhung des Terrains zur Anlage von Kais erforderte; dagegen mußte der grössere Theil davon, und zwar auf möglichst billige und schnelle Weise, anderweitig entfernt und beseitigt werden. Es empfahl sich, dieses Baggermaterial an geeigneten Stellen durch besonders hierzu vorgerichtete Fahrzeuge ins Wasser zu schütten, welche Art der Fortschaffung auch in England, in den Ostseehäfen und in Bremerhaven in Anwendung ist.

Vor den sehr verschiedenen anderen Constructionen der zu diesem Zweck erbauten Fahrzeuge hat die hier zu beschreibende, die von dem Unterzeichneten entworfen und für den Kuxhavener Hafen ausgeführt ist, den Vorzug, daß dieselbe vollständig selbstwirkend ist, und daß das Ausschütten des Materials durch einen Arbeiter in wenigen Secunden verrichtet werden kann. Ausserdem besitzen die danach erbauten Fahrzeuge einen

nur geringen Tiefgang, wodurch ermöglicht wird, auch auf flachem Wasser hinter Uferwerken ausschütten zu können, und dabei ist ihre Form und Einrichtung so gewählt, daß sie bei hohem Seegang große Sicherheit gewähren. — Was die praktische Ausführung der Construction betrifft, so hat dieselbe wenig Schwierigkeiten; die Blecharbeit ist wegen der einfachen Form der Fahrzeuge gut herzustellen, und die hydraulische Vorrichtung zum Ausschütten ist nicht complicirt. Ueber die Dauerhaftigkeit der Construction läßt sich zwar Bestimmtes noch nicht angeben, doch hindert nichts zu vermuthen, daß dieselbe bei guter Aufsicht zufriedenstellend sein wird. Der Preis der Fahrzeuge beträgt bei Lieferung in grösserer Anzahl pro Stück ungefähr 4000 Thlr., und ist hierbei die Fabrik von C. Waltjen & Comp. in Bremen, von welcher 7 Stück in grosser technischer Vollendung und genau in der vorgeschriebenen Zeit hergegestellt wurden, rühmend zu erwähnen.

Die Fahrzeuge bestehen (Bl. 43) aus dem Vorder-

schiff *A*, dem Hinterschiff *B* und dem zwischen beiden belegenen Raum *C*, welcher die Ladung aufnimmt. Der Boden dieses Raumes wird aus zwei denselben seiner Länge nach theilenden hohlen Bodenklappen gebildet, welche um Zapfen *a* drehbar sind. Die Lager derselben befinden sich für jede Klappe resp. im Vorder- und Hinterschiff und sind so angebracht, daß das eingeladene Material durch sein Gewicht die Bodenklappen abwärts in der Mitte öffnet; ist das Material dann ausgeschüttet, so schließen sich die Bodenklappen von selbst durch ihren Auftrieb. Um den Boden so lange bis ausgeschüttet werden soll, geschlossen, dagegen bis alles Material ausgeschüttet ist, geöffnet zu erhalten, demnächst ein zu schnelles Oeffnen und Schließen der Klappen, wodurch Stöße entstehen würden, zu verhindern, dient eine hydraulische Vorrichtung, welche diese Zwecke vollständig erfüllt.

Zu derselben gehört eine kleine auf dem Hinterschiff *B* in einem Wasserkasten *b* befindliche Druckpumpe (auf Bl. 44 in Fig. 4 und 5 in größerem Maasstabe dargestellt), welche mit den beiden Cylindern *c, c* in Verbindung steht, von denen der eine an der Wand des Vorder-, der andere an der des Hinterschiffes befestigt ist. Diese Cylinder, die an ihrem untern Ende mit einer Stopfbüchse versehen, am obern Ende aber mit einem Deckel verschlossen sind, enthalten (Fig. 1 und 2, Bl. 44) einen Kolben mit Kolbenstange, welche letztere an ihrem untern Ende mit einem Kopf versehen ist, der sich in einem zweiten, zur Geradföhrung dienenden Cylinder *d* bewegt. Mit diesem Kopfe sind die beweglichen Stangen *e, e* verbunden, an welchen wiederum die hohlen Bodenklappen mittelst Bolzen befestigt sind.

Sind nun die Cylinder *c, c* mit Wasser gefüllt, so ist ohne Weiteres eine Bewegung der Bodenklappen nicht möglich: die Kolben würden jede einmal vor der Füllung der Cylinder mit Wasser eingenommene Stellung behalten müssen. Damit aber eine Bewegung bewirkt werden könne, verbindet ein Rohr *g g* (Fig. 2, Bl. 44) an dem Cylinder beim Hinterschiff den untern mit dem obern Theil des Cylinders, ferner führt ein Rohr *h h* von dem obern Theil des Cylinders am Hinterschiff nach dem obern Theil des Cylinders am Vorderschiff, desgleichen ein Rohr *i i* vom untern Theil des Cylinders am Hinterschiff nach dem untern Theil des Cylinders am Vorderschiff, und im Verbindungsrohr *g g* endlich befindet sich der in Fig. 6 bis 8 auf Blatt 44 specieller dargestellte Hahn *k* (Bl. 43, Fig. 1 und 2), welcher durch seine Construction ermöglicht: erstlich den Raum über mit dem Raum unter dem Kolben, zweitens durch das Rohr *m m* die Pumpe mit dem Raum über dem Kolben und zugleich durch das Rohr *n n* den Raum unter dem Kolben mit dem Wasserkasten der Pumpe, drittens die

Pumpe mit dem Raum unter dem Kolben und zugleich den Raum über dem Kolben mit dem Wasserkasten der Pumpe in Verbindung zu setzen; so daß man demnach durch die Stellung und das weitere oder geringere Oeffnen des Hahnes im Stande ist, nach der Richtung des jedesmaligen Druckes die Geschwindigkeit der Bewegung beliebig zu reguliren und, wenn erforderlich, durch Schließen des Hahnes letztere gänzlich aufzuheben.

Es würde aber nicht rathsam sein, während der ganzen Zeit des Beladens und während des Hinfahrens nach dem Ort, wo ausgeschüttet werden soll, den Druck des Materials (circa 120000 Pfund) auf die Kolben wirken zu lassen, indem die geringste Undichtigkeit der Pakung der Stopfbüchse oder der Kolbenliederung eine Verstellung der Kolben bewirken würde. Es ist deshalb neben der hydraulischen Vorrichtung noch eine die Kolbenstange haltende mechanische sehr einfache Vorrichtung unterhalb der Druckcylinder am Vorder- und Hinterschiff angebracht, welche in den Zeichnungen mit *l* bezeichnet ist und mittelst der Druckpumpe sehr leicht ausgelöst werden kann. Letztere dient überdies auch in dem besonderen Falle, die Bodenklappen zu drehen, wenn das Fahrzeug nicht gänzlich beladen ist und die Klappen durch das Material allein nicht geöffnet werden würden.

Was schliesslich die Dimensionen der einzelnen Theile bei der Ausführung anbelangt, so ist am Vorder- und Hinterschiff die Stärke der Eisenplatten der Querwände  $\frac{1}{4}$  Zoll engl., aller übrigen Wandungen  $\frac{3}{16}$  Zoll. In dem Raum für die Ladung haben die Platten der Seitenwände, die Platten des Anschlusses derselben an das Vorder- und Hinterschiff auf 3 Fuß Breite, und die Platten der beiden Querverbindungen zwischen den Seitenwänden  $\frac{1}{4}$  Zoll Stärke. Die Eisenplatten, aus denen die hohlen Bodenklappen bestehen, sind  $\frac{3}{16}$  Zoll stark, mit Ausnahme der Platten an den Enden der Klappen, welchen eine Stärke von  $\frac{3}{8}$  Zoll gegeben ist. In den hohlen Bodenklappen befinden sich in Entfernungen von 2 Fuß von einander Spanten aus Winkeleisen, durch eine Dreiecksverbindung aus Winkeleisen verstärkt. Der Durchmesser der Zapfen für die Bodenklappen beträgt 6 Zoll; die Futter der Zapfenlager sind aus Pockholz, welches für diesen Zweck sehr tauglich ist.

Die Fahrzeuge werden gewöhnlich mit 1500 Cubikfuß hamb. beladen, und werden durch dieses Quantum bis *x y* (Fig. 2, Bl. 43), d. i. bis zur Unterkante der Seitenwände im Raum für die Ladung gefüllt. Unbeladen liegen sie, wie in der Zeichnung (Fig. 2 und 3, Bl. 43) angegeben, zu Wasser, in welches sie demnach durch die Belastung mit 1500 Cubikfuß Baggermaterial um circa  $2\frac{1}{2}$  Fuß tiefer einsinken.

F. H. Reitz.

## Römisches Grabgewölbe in Weiden.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 45 im Atlas.)

In dem Dorfe Weiden, welches eine Meile von Cöln an der alten nach Düren führenden Römerstraße liegt, wurde im Jahre 1842 ganz zufällig ein Grabgewölbe aufgefunden. Ein Bauer nämlich, welcher in seinem Hofe Grundmauern zu einem Stalle legen wollte, stieß beim Graben auf eine Treppe, und grub nun, in der Meinung zu einem Schatze zu gelangen, weiter, bis er auf den Eingang zu einem Gewölbe kam, wonach besonnenere Leute ins Mittel traten und den wichtigen Fund durch einen geübten Bergmann bloßlegen ließen. Das Denkmal scheint von einer römischen oder ubischen Familie zu stammen, welche hier um die Zeit des Kaisers Vespasian gelebt haben muß, da die einzige Münze, welche man in dem Gebäude vorfand, von diesem Herrscher geprägt ist. Das Grabgewölbe lag wohl auf dem Gute der Familie, tief im Boden, wie es noch jetzt liegt, war durch eine Steinplatte (Schieber) geschlossen und vielleicht durch Erdanhäufung gesichert, bis daß Verstorbene beigesezt wurden. Wahrscheinlich hatte das Denkmal, welches oben in der Mitte der Wölbung Luft und Licht erhielt, auch daselbst über dem Boden irgend eine bauliche Vorrichtung, welche die Lage sicherte und außerhalb von den Verstorbenen Zeugniß gab. Ob die eindringenden Barbaren beim Untergange der Römerherrschaft hier das Heiligthum entweihet, ob sie bloß die Niederlassung zerstört, das Gewölbe nicht gefunden haben, läßt sich mit Gewißheit nicht bestimmen; Thatsache ist aber, daß das Gewölbe im Laufe der Zeit, vielleicht durch Wurzeln gesprengt, einstürzte, daß sich allmählig die Vertiefung ausfüllte, bis dann in späterer Zeit wieder die Pflugschar über die Stelle ging und neue Ansiedelungen entstanden. Menschen- und Thierknochen, die man in dem Schutte vorgefunden, bekunden dieses.

Bei dem Ausräumen fand man zu beiden Seiten des Einganges, nahe der Rückwand stehend, zwei aus Kalkstein gefertigte Sessel, die wahrscheinlich nach Art der aus Korbweiden geflochtenen Sitze gebildet sind, welche in damaliger Zeit üblich waren. Zu beiden Seiten der gegenüberliegenden Nische fand man zwei Säulenstücke auf

attischer Base ruhend, deren obere glatte Fläche darthut, daß sie keine weitere Krönungen und Capitäle sondern nur Urnen getragen. Glasfluß und Bruchstücke von Stucco, welche man auf dem Boden in Masse gefunden, lassen vermuthen, daß die aus vulkanischem Tuff gefügten Wände mit Stucco und Glasfluß geschmückt waren. Bruchstücke einer Kette und einige Silberbleche lassen schließeln, daß eine Silberampel im Mittelpunkte schwebte. In der Nische zur linken Hand fand man zwei weibliche Marmorbüsten von guter Arbeit; in der Nische rechts mag eine Männerbüste geruht haben, die dort am Boden gefunden wurde. Ein marmorner Sarkophag, mit Flachgebilden verziert, lag zertrümmert in der Mitte des Denkmals. Der Boden der Hauptnischen ist mit feinem weißen Marmor getäfelt, der Boden des Grabmals aber mit Tuffblöcken belegt. Die kleineren Nischen, nach hinten wie nach oben abgerundet, waren zur Aufnahme von Aschenkrügen bestimmt, von denen nur einer ziemlich vollständig erhalten ist. Er hat die runde bauchige, unten zugespitzte fußlose Gestalt der in den Grabhügeln der Gegend gefundenen ubischen oder germanischen Urnen, ist auch wie diese von schlechtem Thon, ohne Henkel und nur mit Streifen von Strichen verziert. Sein Durchmesser ist  $6\frac{1}{2}$  Zoll, seine Höhe 6 Zoll. Scherben von Glas- und Thongefäßen, Bernsteinhängsel, besonders Bruchstücke eines Kästchens aus Elfenbein, von dem eine Seite wohl erhalten ist und ein schönes Venusbild darstellt, wurden weiter im Schutte aufgefunden und geben einen Beleg von der Bildung und dem Vermögen der Beerdigten. Ein Griff von Horn, der an einem Messer gedient haben mag und trocknend zerbröckelte, zeigte einerseits die Inschrift: ENTI, andererseits ZESSES, die einzigen Schriftzüge, welche auf den Gründer und Eigenthümer des Baues eine wenn auch schwache Andeutung enthalten könnten.

Dieses Denkmal ist vom Staate erworben und mit einem einfachen Hause überbaut, durch welches das Heiligthum vor aller Entweihung und weiteren Zerstörung gesichert, dem wissbegierigen Alterthumsfreunde aber der Besuch erleichtert wird.

F. Mohr.

## Ueber den Bau des Tunnels bei Czernitz, den theilweisen Einsturz und die Wiederherstellung desselben bis zur Eröffnung am 20. December 1858.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 46 und 47 im Atlas.)

Bei Auswahl der Linie für die zur Wilhelmsbahn gehörige Zweigbahn Nendza-Nicolai wurde beabsichtigt, die im Rattiborer Bergwerksreviere zwischen den Stationen Nendza und Rybnik gelegenen Steinkohlengruben Charlottengrube und Leogrube unmittelbar an die Bahn anzuschließen und zu diesem

Zweck einen Bahnhof bei der Charlottengrube und eine Haltestelle bei der Leogrube einzurichten.

Zwischen beiden Gruben, welche nur 410 Ruthen von einander entfernt sind, erhebt sich ein Bergrücken, dessen höchster Punkt das Niveau der Bahn um ca. 85 Fuß überragt.

Letzteres war durch das Plateau der für die unmittelbar am Fulse des Bergrückens gelegene Charlottengrube bereits vorgeordneten Hebungsmaschine und durch die Lage ihres Schachtes ziemlich fest bestimmt, da Abänderungen in den Baulichkeiten der Grube behufs Höherlegung der Bahnkrone nicht angänglich erschienen.

Bei Erbauung der an den Eingangs genannten Gruben vorbei zu führenden Bahnstrecke blieb daher zur Durchbrechung des zwischen ihnen gelegenen Höhenzuges nur die Wahl zwischen einem sehr tiefen Einschnitt mit einer viaductartigen Bahn-Ueberbrückung oder einer ausgedehnten Verlegung für die Rybniker Chaussee, und einem Tunnel. Man entschied sich für den Tunnel, da die Beschaffenheit des zu Rutschungen sehr geneigten Erdreichs die Ausführung tiefer Einschnitte verbot, und da die Arbeiten zur Herstellung eines solchen Einschnittes einen sehr bedeutenden Umfang gehabt hätten. Es war jedoch auch vorauszusehen, daß der Bau eines Tunnels beträchtliche Schwierigkeiten und Kosten zur Folge haben würde, welche mit den Erträgen einer vorläufig nur für den Kohlenverkehr berechneten Bahn in keinem Verhältnis stehen konnten; man suchte daher andere Linien zur Vermeidung desselben auszumitteln, und in der That bietet das Terrain an verschiedenen Punkten die Möglichkeit dar, die sich nur in unmittelbarer Nähe der Charlottengrube dem Baue einer Eisenbahn entgegenstellenden Hindernisse gänzlich zu vermeiden. Eine der bearbeiteten Linien, welche sich schon bei Markowitz von der Hauptbahn, Cosel-Oderberg, abzweigt, über Seibersdorf nach Rybnik und über Belk nach Orzesche und Nicolai führt, würde bei günstigen Steigungsverhältnissen auch die Länge der gewählten und ausgeführten Bahnlinie erheblich abgekürzt haben\*), und dem dadurch geschaffenen Verkehrswege hätten sämtliche Transporte aus dem östlichen Theile Oberschlesiens und Polens nach Oesterreich zufallen müssen; dagegen hätten die Gruben des Ratiborer Bergwerksreviers mittelst Zweigbahnen an die Hauptbahn angeschlossen werden müssen, und würden dadurch theurere Verfrachtungen gehabt und die Concurrenz mit den entfernteren Gruben des Nicolaier Reviers schwieriger bestanden haben. Diese Rücksicht auf den der Bahn durch die Versendungen der Gruben des Ratiborer Bergwerksreviers zugeführten, internen Verkehr überwog jedes andere Bedenken; es wurde daher der Linie über Charlottengrube und Leogrube der Vorzug gegeben, und mußte in Folge dessen dem Project, den unter dem Namen des Czernitzer bekannten Tunnel zur Ausführung zu bringen, näher getreten werden.

Bei den ersten Entwürfen zu diesem Tunnel nahm man an, daß die zu durchfahrende Erdart in Schieferthon bestehe, welcher für bergmännische Arbeiten große Sicherheit darbiete, sich leicht lösen lasse, an der Luft erhärte und für Wasser undurchdringlich sei. Für den in einem solchen Gebirge zu erbauenden Tunnel glaubte man mit einer Länge von 86 Ruthen, einer Gewölbstärke von  $2\frac{1}{2}$  Fufs, einer Widerlagsstärke von 3 Fufs auszureichen, das Gebirge wurde sogar für fest genug gehalten, daß angenommen wurde, von der Einspannung eines Sohlengewölbes zwischen den Widerlagsmauern Abstand

nehmen zu können. Als man jedoch damit begann, die Einschnitte vor dem Tunnel zu öffnen, erkannte man bald die Unzulänglichkeit jener Voraussetzungen.

Die Gebirgsart besteht aus blauem mit feinen Sandadern durchzogenen Gypsletten, in welchem dichter Gyps in gröfseren oder kleineren Knollen unregelmäßig vertheilt ist oder in ganzen Lagern ansteht. Das Wasser, welches der Letten entweder mit sich führt oder welches aus den darüber liegenden Kiesschichten zugeleitet wird, löst ihn zu einer fließenden Erdmasse auf, welche in den Einschnitten Rutschungen, im Tunnel aber starken Gebirgsdruck zur Folge hatte.

Bei allen Terrain-Erhebungen, die aus der schichtenweisen Ablagerung verschiedener Erdarten entstanden sind, ist in Bezug auf den Druck derselben gegen einander gewissermaßen ein Gleichgewicht eingetreten; wird dies durch Abgrabungen am Fulse solcher Höhen gestört, so entstehen Bewegungen, die so lange fortauern, bis das Gleichgewicht entweder durch die sich nach und nach bildende neue Ablagerung der Erdschichten, oder durch künstliche dem Druck Widerstand leistende Mittel wieder hergestellt worden ist. Diese Erfahrung machte man bei Ausführung des Czernitzer Tunnels in einer den Bau sehr hindernden Weise. Die Einschnitte zu beiden Seiten des Tunnels waren kaum in ihren Anfängen vollendet, als auch schon starke Bewegungen rings um die Arbeitsstelle entstanden, welche der Baustelle in dem Maasse, wie die Ausgrabungen stattfanden, immer neue Erdmassen aus gröfserer Entfernung zuführten. Klüfte, welche in den nur unvollkommen zusammenhängenden Erdschichten entstanden und sich bis zur Oberfläche fortsetzten, gestatteten dem Tagewasser Zutritt, und es gerieth der Berg in eine vollständige Bewegung, ehe noch zum Bau des eigentlichen Tunnels geschritten war.

Als daher die Unausführbarkeit des ersten Entwurfes einleuchtete, und es aus weiteren Terrainuntersuchungen klar wurde, daß die Schwierigkeiten viel gröfser sein würden, als anfänglich vorausgesetzt war, sah man sich veranlaßt, einen neuen Entwurf nach gröfseren Dimensionen aufzustellen.

Die Länge des bergmännisch herzustellenden Tunnels wurde auf 133,5 Ruthen angenommen, die Einschnitte sollten tunnelartig überwölbt werden, und zwar der auf der Nordseite auf 26,5 Ruthen, der auf der Südseite auf 30 Ruthen. Die Gesammtlänge des Tunnels betrug daher 190 Ruthen, mithin mehr als das Doppelte des ursprünglichen Entwurfs.

Zwei tiefe Thal-Einsenkungen, nach Norden die des Summinathales, nach Süden die der Quellen des Rybniker Wassers, schneiden in den Höhenzug ein. Wenngleich vorauszu-sehen war, daß die meisten wasserführenden Schichten in diesen Einsenkungen berührt werden würden, und wenngleich man durch eine kleine Verschiebung der Linie zwar gröfser Erdarbeiten erhalten aber bessere und trocknere Erdarten gefunden hätte, so schien es doch gerathener, jenen Einsenkungen mit der Richtungslinie der Bahn zu folgen, um die Durchschneidung des Berges an seiner schmalsten Stelle zu bewirken. Es veranlaßte dies aber zugleich eine starke Krümmung der Bahnlinie, so daß auch der Tunnel mit seinem mittleren Theile in eine Curve von 150 Ruthen Radius gelegt werden mußte. Das hiernach für die Ausführung bearbeitete Project ist auf Blatt 46 in der Situation, dem Aufrifs und dem Profil dargestellt. Der Deutlichkeit halber ist der Maafsstab der Höhen und des Profils der 12fache des Maafsstabes der Längen.

Von dem 190 Ruthen langen Tunnel liegen 130 Ruthen in einer Steigung von 1 : 85, 60 Ruthen in einem Gefälle von 1 : 400;  $54,2 + 57,4 = 111,6$  Ruthen sind gerade Linie, 78,4 Ruthen liegen in einer Curve von 150 Ruthen Radius.

\*) Es beträgt die Entfernung  
 von Kattowitz über Cosel nach Oderberg 16,02 Meilen,  
 von Kattowitz über Nicolai nach Oderberg 14,33 Meilen,  
 von Kattowitz über Belk, Rybnik, Seibersdorf, Markowitz, Oderberg  
 12,19 Meilen, ferner  
 von Zabkowitz über Cosel nach Oderberg 18,87 Meilen,  
 von Zabkowitz über Granica, Trzebinia, Oswiecim nach Oderberg  
 17,55 Meilen,  
 von Zabkowitz über Nicolai nach Oderberg 17,18 Meilen,  
 von Zabkowitz über Belk, Rybnik, Seibersdorf, Markowitz, Oderberg  
 15,04 Meilen.

Die lichte Höhe über der Bahnkrone sollte 24 Fufs, die lichte Weite in der Kämpferlinie  $27\frac{1}{2}$ , in der Schienenhöhe 24 Fufs betragen. Das Sohlengewölbe sollte eine Pfeiltiefe von  $3\frac{1}{2}$  Fufs erhalten, die Gesamthöhe zwischen Sohle und Hauptgewölbe würde daher  $27\frac{1}{2}$  Fufs betragen haben. Für das aus Klinkern herzustellende Hauptgewölbe war eine Stärke von  $2\frac{1}{2}$  Fufs, für die in Bruchsteinen auszuführenden Widerlager eine Stärke von  $3\frac{1}{2}$  Fufs in den Kämpfern und  $7\frac{1}{2}$  Fufs am Sockel, endlich für das Sohlengewölbe eine Stärke von  $2\frac{1}{4}$  Fufs angenommen worden.

Der Bau sollte in der Art betrieben werden, daß der Berg zunächst mittelst eines Kopfstollens durchfahren würde; von diesem aus sollten die Ausweitungen behufs Auführung der Widerlagsmauern und Einspannung des Hauptgewölbes geschehen, demnächst sollte der stehen gebliebene Kern beseitigt und das Sohlengewölbe gefertigt werden.

Während der Ausführung wurde dieser Plan insoweit geändert, als auf einem Theile des Tunnels die Ausweitungen sofort im ganzen Profil bewirkt wurden. Zur Beschleunigung der Arbeiten wurden drei Förderungsschächte niedergetrieben, und durch diese mehrere Angriffspunkte für den Beginn und die Fortführung des Baues gewonnen.

Während die speciellen geometrischen Arbeiten behufs Aufstellung der Entwürfe für den Tunnel im Herbst des Jahres 1853 begonnen wurden, hatte man gleichzeitig angefangen, den nördlichen Einschnitt herzustellen, um die gewonnene Erde zur Aufschüttung der Dämme der um dieselbe Zeit in Angriff genommenen Bahnstrecke Nendza-Czernitz zu benutzen. Die Arbeiten wurden während des Winters fortgesetzt, und obgleich bis zum Frühjahr des Jahres 1854 erst ein kleiner Theil des Einschnitts vollendet war, so machten sich schon bei aufgehendem Frost Rutschungen an den Böschungsfächen bemerkbar. Man hielt diese Erscheinungen aber für wenig bedenklich und setzte in die Ausführbarkeit eines 86 Ruthen langen Tunnels mit tiefen durch Futtermauern zu sichernden Einschnitten auf beiden Seiten keinen Zweifel. Die Entwürfe wurden daher ausgearbeitet und dem Königlichen Handelsministerium im Juli des Jahres 1854 zur Superrevision vorgelegt. Da sich aber deren Unzulänglichkeit immer klarer herausgestellt hatte, so erhielten sie die Genehmigung nicht, und es wurde die Umarbeitung derselben angeordnet. Inzwischen setzte man die Arbeiten in der Art ununterbrochen fort, daß im Juni 1854 die Erdarbeiten auch in dem südlichen Einschnitt in Angriff genommen, im October der Richtstollen vom Nord-Ende her eingetrieben, im October die Mauerungen begonnen und im December die Schächte abgeteuft werden konnten, wengleich die definitiven Entwürfe erst im April des Jahres 1855 vollständig bearbeitet waren. Nach letzteren wurde der Bau bis zum Frühjahr 1857 betrieben und erreichte im April den auf Blatt 46 angegebenen Stand.

Die Widerlagsmauern und das Hauptgewölbe waren vollendet, letzteres jedoch mit Ausschluß der Oeffnungen der drei Förderungsschächte; das Sohlengewölbe war nur noch auf 69,7 laufende Ruthen zu fertigen, der mittlere Kern auf 46 Ruthen Länge zu beseitigen. Dagegen stand noch ein großer Theil des bergmännisch hergestellten Tunnels in der Rüstung, mit deren Beseitigung auf der nördlichen Hälfte erst im März und April begonnen worden war. Da der stärkste Gebirgsdruck bei Erdarten von der hier vorliegenden Beschaffenheit regelmäßig im Frühjahr einzutreten pflegt, so war jetzt der Zeitraum gekommen, wo sich die Standfestigkeit von dem gröfseren und schwierigeren Theile des Bauwerks erproben sollte.

Um die Mitte des Monats April war damit begonnen, die Fundamentgräben für das Sohlengewölbe innerhalb der Sta-

tions-Nummern 438 und 439 nach Hinwegräumung des Kerns und der Rüstungen auszuheben, als sich nach einem mehrere Tage andauernden Regen ein stärkerer Wasserandrang und in Folge dessen ein kräftiger Gebirgsdruck auf die Widerlagsmauern bemerklich machte. Die horizontalen Lagerhölzer, welche über den Fundamentgräben zwischen den Widerlagsmauern eingespannt waren und theils zur Abspreizung derselben, theils zur Aufnahme des Transportgeleises dienten, wurden gehoben, das bereits fertige Sohlengewölbe an den Kämpfern zerbrochen und die Sockelsteine der Widerlagsmauern zertrümmert, so daß man an letzteren deutlich erkennen konnte, wie sie allmählig zusammengeschoben wurden. Die Lagerhölzer mußten von Zeit zu Zeit kürzer geschnitten und durch Verbolzungen gegen das Hauptgewölbe verstärkt werden. Bald waren auch feine Risse in dem Mauerwerk bemerkbar, jedoch erstreckten sie sich noch nicht über die Kämpferlinie des Hauptgewölbes hinaus. Da die Sohle des Tunnels entweder gar keinen oder nur geringen Widerstand darbot, so war hier der stärkste Druck in der Richtung von unten nach oben bemerkbar, es füllten sich daher zunächst die Fundamentgräben, dann auch der Tunnelraum, wo er noch nicht durch ein Sohlengewölbe geschlossen war, mit den eindringenden Erdmassen an; wo das Sohlengewölbe aber bereits eingespannt war, wurde dasselbe zerbrochen und mit gehoben.

Zwischen den Stationen 439 und 440 in der Nähe des Förderungsschachtes I war ein Stück Sohlengewölbe von 12 Fufs Länge schon vor längerer Zeit gefertigt. Ende April befand es sich noch in seiner normalen Beschaffenheit; am 5. Mai war es nach gänzlicher Zertrümmerung  $3\frac{1}{4}$  Fufs, am 7. Mai  $5\frac{1}{4}$  Fufs emporgehoben. An der jetzt gefährdeten Stelle des Tunnels hatte bei den Ausweitungsarbeiten die Durchbrechung eines stärkeren Gypslagers stattgefunden. Die darüber liegenden aus Letten und Kies bestehenden Erdschichten haben eine der nördlichen Abdachung des Berges folgende Neigung, welche unter einem Winkel von etwa 30 Grad abfällt, und es war leicht erkennbar, daß eine starke in dieser Richtung abgleitende Bewegung der Erdmassen stattfand, zu welcher zunächst das durch Spalten und während des Baues auf der Terrainoberfläche entstandene Risse eindringende Tagewasser Veranlassung gegeben hatte. Da das Regenwetter ohne Unterbrechung fort dauerte, so gewann auch die Bewegung immer größeren Umfang; es entstanden plötzliche Erdstürze, die nächstgelegenen Gebäude erhielten gefährliche Sprünge, und es wurde selbst der in der Mitte des Tunnels befindliche sehr stark gebaute Förderungsschacht verdrückt und die Zimmerung zerbrochen.

Dieser Bewegung Einhalt zu thun, gab es kein Mittel; es blieb nur übrig, die Mauerung des Tunnels durch Wiederaufstellen der Rüstungen so weit zu schützen, daß die zu erwartenden Beschädigungen auf die möglichst kleinsten Dimensionen eingeschränkt würden. Während der Tunnel bis dahin nur Beschädigungen erlitten hatte, die durch eine wenn auch umfassende Reparatur wieder herzustellen gewesen wären, geschah plötzlich in der Nacht vom 9. zum 10. Mai, als noch mit Aufwendung aller Kräfte an der Wiederaufstellung der Rüstungen gearbeitet wurde, die vollständige Zertrümmerung eines Stückes von mehr als 24 Ruthen Länge. Innerhalb weniger Stunden hob sich die Sohle um 10 bis 12 Fufs, während sich die Decke um 5 bis 6 Fufs senkte; es mußte der gänzliche Bruch jeden Augenblick erwartet werden. Die zerbrechenden und umstürzenden Hölzer der Rüstungen, die herabstürzenden Trümmer des sich auseinander lösenden Mauerwerks machten ein längeres Verweilen innerhalb des Tunnels unmöglich, es mußten daher die Arbeiter zurückgezogen und

das Bauwerk einstweilen seinem Schicksal überlassen werden. Noch in den letzten Tagen des April konnte die Vollendung des Tunnels innerhalb drei bis vier Monate erwartet werden, bis zum 10. Mai war er so weit zerstört, daß es fraglich wurde, ob dessen Ausführbarkeit in der bisherigen Weise und bei der Beschaffenheit des Gebirges überhaupt möglich sei.

Die Form des Tunnels nach dem Bruche ist auf Blatt 47 im Aufriss und im Grundriss dargestellt, die Bruchstelle selbst auf demselben Blatt nach den geschehenen Aufmessungen speciell gezeichnet.

Die bergmännisch gebaute 133,5 Ruthen lange Tunnelstrecke war zwischen den Stationen 435 und 443 auf 70 Ruthen Länge beschädigt. Die Decke war aus ihrer früheren Lage herunter gedrückt, so daß die Senkung in der Mitte des Hauptgewölbes gemessen zwischen den Stationen 438 und 439 auf der am meisten beschädigten Stelle 7 Fuß betrug; die Widerlagsmauern, deren Entfernung in den Sockeln nach dem ursprünglichen Profil 22 Fuß ausmachte, waren bis auf 4 Fuß zusammen geschoben.

Das Sohlengewölbe war durchweg gehoben und zertrümmert. In der Kämpferlinie und zum Theil auch in dem ganzen Umfange des Profils war das Mauerwerk zerbrochen, theilweis herabgestürzt, und hatte sich durch starke verticale und horizontale Risse in seiner ganzen Stärke auseinander gelöst.

Das Terrain oberhalb des Tunnels war gesunken, und in der Rybnicker Chaussee war eine Vertiefung von 9 Fuß entstanden. Sämmtliche in der Nähe des Tunnels stehende Gebäude waren beschädigt und drohten den Einsturz.

Den Umfang dieser Zerstörung sofort zu ermessen, war unmöglich, es gab auch kein Mittel, deren weiteren Folgen entgegen zu treten; nur so viel war klar, daß derjenige Theil des Tunnels, welcher noch in Rüstung stand, nicht, wie es zur Fortsetzung der Arbeiten nothwendig gewesen wäre, von derselben befreit werden dürfte, damit nicht noch an einer anderen Stelle ähnliche Beschädigungen herbeigeführt würden, und daß eben so wenig die Arbeiten in der Bruchstelle selbst, welche sich zunächst auf die Ausräumung der Erde und des zertrümmerten Mauerwerks bezogen haben würden, in Angriff genommen werden konnten, da solches den Erdmassen von neuem Gelegenheit gegeben hätte, in den Tunnelraum einzudringen und die Bewegung, worin sie sich schon befanden, stärker und auf eine für das Bauwerk noch gefährlichere Weise fortzusetzen. Ganz besondere Schwierigkeiten bot auch der Umstand dar, daß die Arbeiten in einem sehr kleinen Raume, welcher noch dazu zwischen Erdmassen eingeschlossen und von keiner Seite zugänglich war, begonnen werden mußten, wogegen der Transport der benötigten schweren Hölzer und anderer Materialien immer eine große Anzahl Arbeiter erforderte, welche man in jedem Augenblick der Gefahr ausgesetzt haben würde, von den herabstürzenden Mauertrümmern erschlagen oder zwischen den eindringenden Erdmassen verschüttet zu werden.

Wenn ja auf Erfolg der Arbeiten gerechnet werden sollte, so hatte man den Zeitpunkt abzuwarten, wo der Berg sich einigermaßen beruhigt, und der gewaltige Gebirgsdruck aufgehört haben würde. Diese Rücksichten führten zu dem Entschlusse, die Arbeiten auf der noch unbeschädigten Tunnelstrecke vor der Hand nicht weiter fortzusetzen, die Bruchstelle aber, wenn irgend möglich, durch Erbauung einer starken Verzimderung so weit vor einer noch größeren Zerstörung zu sichern, daß die vorhandene Oeffnung erhalten bliebe, um bei einer etwaigen Wiederaufnahme des Baues einen Angriffspunkt zu haben, von welchem aus die Arbeiten begonnen werden konnten.

Ungeachtet der großen Gefahren, unter welchen mit der Aufstellung der Verzimderung innerhalb der Bruchstelle begonnen wurde, gelang es, solche in einem Zeitraum von etwa sechs Wochen so weit herzustellen, daß zwischen den dicht aneinander stehenden Hölzern ein schmaler Gang gebildet war, innerhalb dessen die Bruchstelle gefahrlos passirt werden konnte; außerdem war auf der Nordseite derselben eine 12 Fuß starke Versatzmauer aufgeführt, welche die Fortsetzung des Bruches nach dieser Seite hin verhindern sollte. Hiernach erfolgte etwa in der Mitte des Monats Juli 1857 die gänzliche Einstellung des Baues, welcher bis dahin einen Kostenaufwand von 640509 Thlr. 2 Sgr. 4 Pf. verursacht hatte.

Aus sorgfältigen Beobachtungen, welche nunmehr in der letzten Hälfte des Sommers 1857 angestellt wurden, ergab sich, daß der unbeschädigte Theil des Tunnels während der Zeit der Sistirung des Baues in seinem bisherigen Zustande sich erhalten, und daß auch die Bruchstelle keine weitere Veränderungen erlitten hatte. Gegen Ende des ziemlich trockenen Sommers schien sogar vollständige Ruhe eingetreten zu sein.

Indeß durfte auf eine lange Dauer der Verzimderung innerhalb der Bruchstelle nicht gerechnet werden; die Hölzer bedeckten sich bei der steten Nässe und der mangelnden Luftcirculation mit starkem Moder, und würden daher bald ihre Festigkeit verloren haben. Ebenso war auch der außerhalb der Bruchstelle liegende Theil des Tunnels gefährdet. Das Wasser war nicht nur durch die noch stehenden Kernstücke und die eingedrungenen Erdmassen in seinem Abflusse gehindert, sondern erhielt neuen sehr starken Zuflusse aus den Förderungsschächten, vermittelst welcher die wasserführenden Erdschichten in der ganzen Höhe des Bergrückens durchbrochen waren. Es hatten sich zwar unterhalb des Mauerwerks Abzüge gebildet, dagegen war vor auszusehen, daß die Erde bei dem fortgesetzten Durchsickern des Wassers aufgelöst, und daß in Folge dessen an den noch erhaltenen Tunnelstrecken Zusammendrückungen entstehen würden.

Es war daher eine begründete Befürchtung, daß das kommende Frühjahr neue Zerstörungen mit sich führen werde; der bevorstehende Herbst und Winter mußte deshalb benutzt werden, weitere Sicherungsmaasregeln zu treffen, wenn das Bauwerk nicht seinem gänzlichen Ruin bald entgegen gehen sollte.

Nachdem der Bau des Tunnels fast vier Monate geruht hatte, wurden die Arbeiten an demselben im October 1857 wieder begonnen. Sie betrafen:

- 1) die allgemeine Sicherung des Bauwerkes,
- 2) die Fertigstellung des unbeschädigten Theiles desselben,
- 3) die Reparatur der beschädigten Tunnelstrecke,
- 4) den Neubau der gänzlich destruirten Bruchstelle.

Um den nachtheiligen Einfluß der Witterung zu beseitigen, und zu verhüten, daß das eindringende Tagewasser die Erdschichten in Bewegung setzen könne, ferner um dem abgleitenden Bestreben der letzteren zu begegnen, endlich um den Zuflusse des Wassers in den inneren Tunnelraum zu vermindern, wurde die Terrain-Oberfläche vollständig geebnet, alle Einsenkungen, worin sich Wasser ansammeln könnte, ausgefüllt, und ein zusammenhängendes System von Gräben zur schnellen Ableitung des Tagewassers angelegt. So weit es möglich war, wurden die in den oberen Erdschichten liegenden Quellen aufgesucht und ihnen durch Rigolen Abflusse verschafft, die Schacht-Oeffnungen in dem Hauptgewölbe des Tunnels wurden geschlossen, die Schächte selbst aber verfüllt, und an beiden Enden des Tunnels und in Verbindung mit demsel-

ben starke Futtermauern bis zur Terrainhöhe aufgeführt, welche das Bahnplanum gegen die Bergwände begrenzen. Die günstigen Folgen dieser Arbeiten waren bald bemerkbar. Der Zudrang des Wassers in den inneren Tunnelraum wurde viel mäßiger, die Höhe des Wasserspiegels in den Ansammlungen, zwischen den Kernstücken und den eingedrungenen Erdmassen geringer, und einige Stellen wurden ganz trocken gelegt. Die Erdstürze, welche von Zeit zu Zeit stattgefunden hatten, hörten auf, nachdem das Tagewasser nicht mehr durch Spalten und Höhlungen in das Innere des Berges eindringen konnte; letzterer hatte an seinem Fulse kräftige Stützpunkte gewonnen, Rutschungen waren daher weniger zu befürchten.

Auf der unbeschädigten noch nicht vollendeten Tunnelstrecke zwischen den Stations-Nummern 443 und 447 waren nur noch ein größeres und zwei kleinere Kernstücke nebst den zugehörigen Rüstungen zu beseitigen und 20 laufende Ruthen Sohlengewölbe zu fertigen.

Die Ausführung der hierzu nöthigen Arbeiten geschah in der bisherigen Weise, jedoch wurden die kurzen Sohlengewölbstücke bei Stations-Nummer 444 aus Werksteinen und das Sohlengewölbe zwischen Stations-Nummer 445 und 447 aus Ziegelsteinen mit Gurten aus Werksteinen gefertigt. Bevor aber zur Reparatur der beschädigten Tunnelstrecke zwischen den Stations-Nummern 436 und 443 und zum Neubau der Bruchstelle geschritten werden konnte, mußten die Entwürfe, welche der Ausführung des Baues bis dahin zum Grunde gelegt waren, gänzlich abgeändert werden.

Das gewählte Profil hatte sich als zu schwach erwiesen, der nach demselben ausgeführte Tunnel vermochte dem Gebirgsdruck nicht Widerstand zu leisten, als noch ein großer Theil desselben in der Rüstung stand, und wenn es schon überhaupt bedenklich war, einen Tunnel in der hier vorhandenen sehr beweglichen Erdart von so großen Dimensionen zu erbauen, wie es die zweigeleisige Bahn erfordert, so war es um so gewagter, der Pressung in demjenigen Punkte, in welchem sich das Sohlengewölbe an die Widerlagsmauer anschließt, eine Stelle darzubieten, welche schwächer als jede andere, ihr nachgeben konnte.

Für den Wiederherstellungsbau mußte daher ein Profil gewählt werden, welches nach jeder Richtung hin gleichen Widerstand leistet. Dieser Bedingung entspricht allein die Form des Kreises oder einer sich demselben nähernden Ellipse. Ein danach construirtes Profil würde aber für den zweigeleisigen Tunnel, bei einer Weite von 24 Fufs in der Schienenhöhe, sehr große Dimensionen erhalten haben, und mußte nach den über das Verhalten des Gebirges gemachten Erfahrungen die Ausführbarkeit desselben wohl bezweifelt werden. Außerdem würde der Bau nach einem zweigeleisigen kreisförmigen oder elliptischen Profil auch in der Längenausdehnung einen beträchtlichen Umfang erhalten haben, da von der beschädigten 70 Ruthen langen Tunnelstrecke nur kurze Stücke die genügende Weite dargeboten hätten, nachdem ihnen die zur Erzielung einer regelmässigen und widerstandsfähigen Form nöthigen Verstärkungen hinzugefügt worden wären; der größere Theil hätte neu gebaut werden müssen. Abgesehen aber von den der Ausführung entgegenstehenden technischen Schwierigkeiten, war auch noch vor dem Wiederbeginn des Baues der Aufwand an Kosten und Zeit in Betracht zu ziehen.

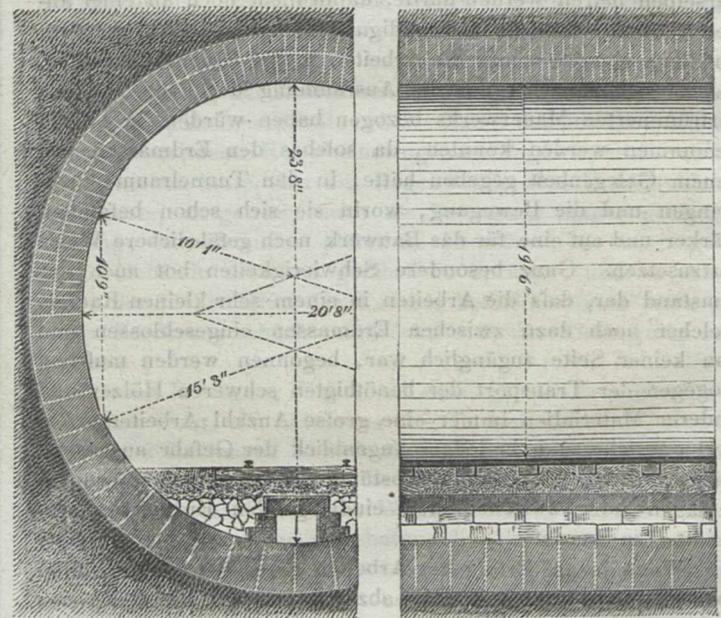
Das Unternehmen der Wilhelmsbahn befand sich, als die Verwaltung der letzteren gegen Ende April 1857 in die Hände des Staates überging, in sehr zerrütteten finanziellen Verhältnissen, welche es nicht zuließen, Bauausführungen von einigem Umfange in Angriff zu nehmen; es war sogar beim Beginn der Arbeiten am Tunnel im Herbst jenes Jahres zweifelhaft,

ob es möglich sein würde, die zur ununterbrochenen Fortführung derselben erforderlichen Geldmittel zu beschaffen. Dabei sind die Betriebsverhältnisse der Nendza-Nicolaier Zweigbahn von der Art, daß das Bedürfnis einer zweigeleisigen Bahn kaum jemals eintreten kann. Auf der Bahnstrecke von Cosel bis Oderberg genügte zu einer Zeit, wo ein ungewöhnlich starker Verkehr auf derselben stattfand, ein Bahngeleise zur Bewältigung desselben, es wird dies noch um so mehr auf jener Zweigbahn der Fall sein, welche nur mühsam gegen die Concurrenz zweier den Verkehr beherrschenden, mit ihr fast parallel laufenden Nachbarbahnen ankämpft, und welcher eine Entwicklung des Eisenbahnnetzes in den anliegenden Landstrichen eher eine Verminderung als eine Vermehrung des Verkehrs bringen kann. Zur Verbindung der auf beiden Seiten des Tunnels gelegenen Bahnstrecken war für die Zeit des Baues desselben eine Interimsbahn mit sehr ungünstigen Steigungs- und Curvenverhältnissen erbaut worden, welche schon nicht mehr den Anforderungen des Verkehrs genügte und in kurzer Zeit Reparaturen, die einem Neubau fast gleich gekommen wären, nöthig gemacht hätte, wenn sie betriebsfähig erhalten werden sollte. Diese Interimsbahn möglichst bald zu beseitigen, sei es durch Herstellung einer anderen Bahnverbindung oder durch den Ausbau des Tunnels, war dringendes Bedürfnis.

Unter solchen Umständen erschien es gerathen, von der Ausführung eines zweigeleisigen Tunnels, welcher zwar ein wegen ungewöhnlicher technischer Schwierigkeiten bemerkenswerther Bau, für die Verkehrs-Interessen der Bahn aber ohne Nutzen gewesen wäre, Abstand zu nehmen, und den Ausbau der beschädigten Tunnelstrecke auf die für eine eingleisige Bahn erforderliche Weite zu beschränken, um so mehr, als das Gelingen solches Baues weniger zweifelhaft war.

Fig. 1.

Fig. 2.

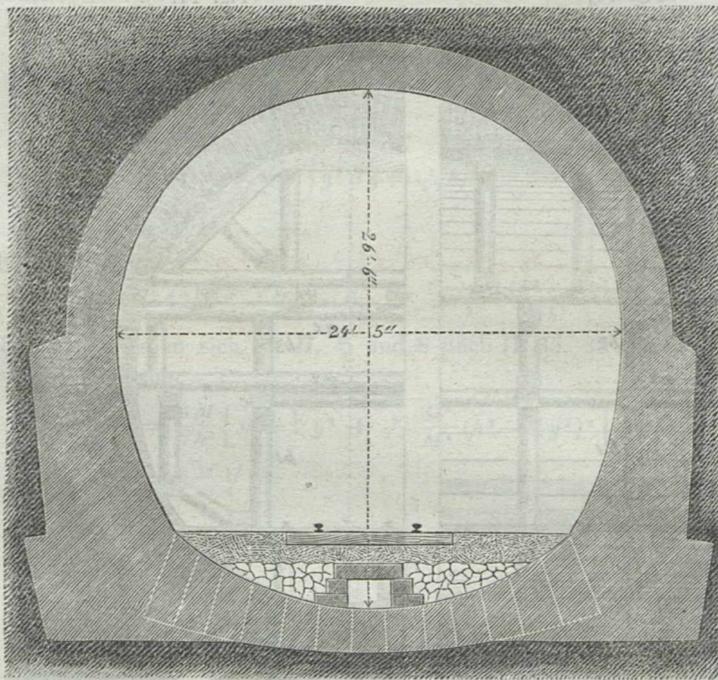


Das für die Ausführung entworfene Profil ist vorstehend in Fig. 1 und 2 dargestellt\*). Dasselbe sollte in der unteren Hälfte aus Werksteinen, in der oberen aus Ziegelsteinen gefertigt werden, und bedurfte es zu dessen Durchführung des Neubaues in einer Länge von 10 Ruthen 9 Fufs, während der übrige Theil der beschädigten Tunnelstrecke weit genug war,

\*) Der Maafsstab für diese und die nachfolgenden Holzschnitte ist 10 Fufs = 1 Zoll rheinl.

um die zur Herstellung einer regelmässigen und geschlossenen Form erforderlichen Reparaturen zuzulassen. Der Bruch des Tunnels war in der Weise vor sich gegangen, dass die Widerlagsmauern eine drehende Bewegung um die Kämpferlinie des Hauptgewölbes angenommen hatten; indem erstere mit ihren Fusspunkten einander näher rückten, wurde das Mauerwerk am Anfange des Hauptgewölbes zerbrochen und eine Senkung desselben in seinem ganzen Umfange herbeigeführt. Wo die Beschädigung keine grössere Ausdehnung erreicht hatte, liess sich die Reparatur in der Weise ausführen, dass die Widerlagsmauern durch ein starkgewölbtes Sohlengewölbe aus Werksteinen befestigt, das zerbrochene Mauerwerk des Hauptgewölbes beseitigt und durch neugefertigtes ersetzt wurde. Auf der Bruchstelle näher gelegenen beschädigten Tunnelstrecke hatte aber auch eine Zertrümmerung des Hauptgewölbes in dem oberen Theile und selbst im Scheitel stattgefunden, und mussten deshalb grosse Stücke des nicht mehr haltbaren Mauerwerks ausgewechselt werden. Endlich hatten auch Theile der Widerlagsmauern durch Risse und Sprünge gelitten und waren deshalb ebenfalls neu zu fertigen. Mehrentheils konnten diese Reparaturen durch Hülfe der alten noch stehenden Baurüstung ausgeführt werden, nachdem sie an denjenigen Punkten, wo grössere Stücke des Mauerwerks auszubrechen waren, Verstärkungen durch eingefügte Hölzer erhalten hatten.

Fig. 3.



Das auf diese Weise hergestellte Profil ist vorstehend in Fig. 3 gezeichnet; es verengt sich allmählig aus dem zweigleisigen Profil bei Stations-Nummer 436 und 443 zu einem eingeleisigen bei Stations-Nummer 437 und 440. Auf letzterer Strecke musste, wie vorhin erwähnt, eine Länge von 129 Fufs vollständig neu erbaut werden. Da das zertrümmerte Mauerwerk noch durch die vor Sistirung des Baues errichtete Verzimmerung getragen wurde, so kam es darauf an, deren Hauptconstructionstheile als Stützpunkte für den Bau benutzbar zu machen, und sie, so weit es nöthig war, in eine diesem Zweck entsprechende Lage zu bringen. Nachdem daher der untere Theil der Bruchstelle von eingedrungener Erde und Mauertrümmern geräumt war, wurde derselbe gleichfalls mit Verzimmerung versehen, und hierdurch ein die Bruchstelle durchfahrender Stollen hergestellt.

Fig. 4.

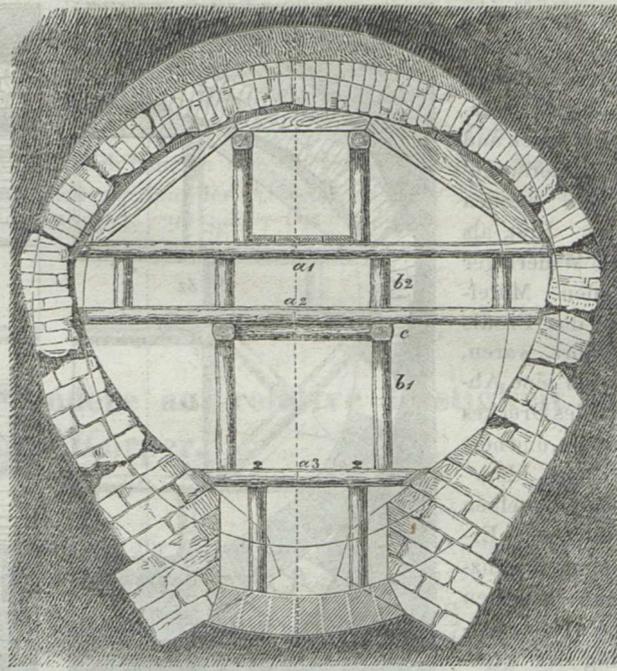
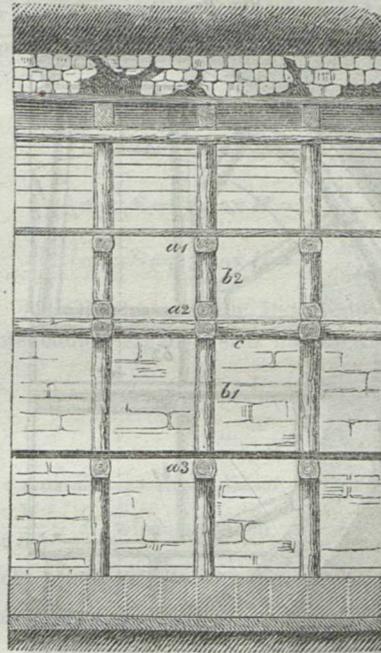


Fig. 5.



Die Lage und Stellung der einzelnen Verbandstücke bestimmte sich dadurch, dass auf der Spreize  $a_1$  das Lehrgerüst für das Schlufsgewölbe aufgestellt werden, die Sohle  $a_3$  zur Aufnahme des Transportgleises dienen sollte; die Entfernung der Ständer  $b, b$  war durch die Breite, die Lage der Unterzüge  $c, c$ , so wie der Spreize  $a_2$  durch die Höhe der Transportwagen bedingt.

Nachdem die Verzimmerung der Bruchstelle in dieser Weise der neuen Construction angepasst war, wurde ein Gewölbstück nach der hier in Fig. 4 und 5 dargestellten Zeichnung zwischen den zusammen geschobenen Widerlagsmauern und so tief, dass die Mauerung des Profils darüber Platz finden konnte, eingespannt, wodurch der freie Raum seinen Schlufs gegen das fernere Eindringen der Erde erhielt. Der Fortschritt des Baues ist in den hiernächst folgenden Holzschnitten Fig. 6 bis 11 detaillirt dargestellt. Sobald das alte Mauerwerk und, wo nöthig, das dahinter liegende Gebirge ausgebrochen und beseitigt, das noch zu erhaltende Mauerwerk aber durch Absteifungen sorgfältig unterstützt worden war, wurden die einzelnen Theile des Profils, und zwar die Sohle, die Seitenstücke und das Schlufsgewölbe, nach einander aufgeführt und unmittelbar nach der Herstellung wieder stark verzimmerung. Ungeachtet dieser Sicherungsmaassregel und obgleich die Arbeiten immer nur in kurzen, 10 bis 12 Fufs langen Stücken in Angriff genommen wurden, fand doch ein so starker Gebirgs-

Fig. 6.

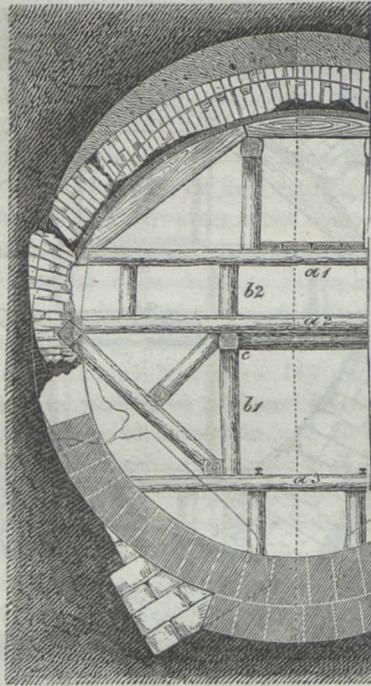


Fig. 7.

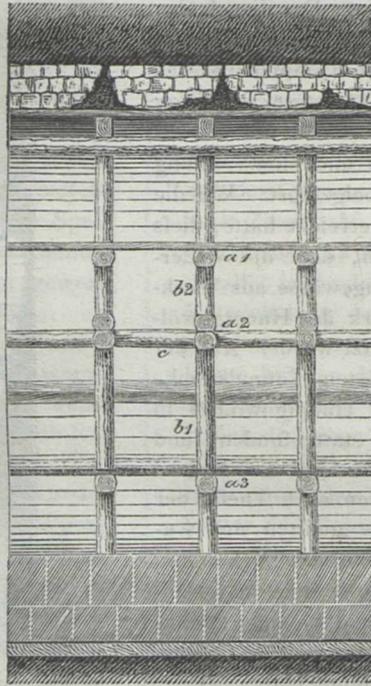
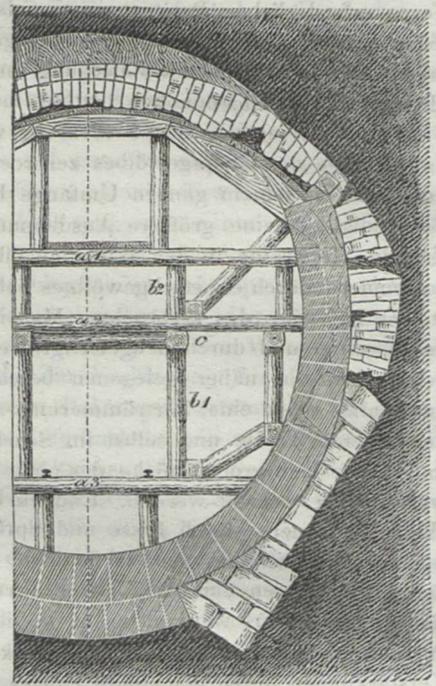


Fig. 8.



druck statt, daß einzelne Werksteine noch während des Baues zerdrückt wurden und wieder herausgenommen werden mußten. Erst, als die die Widerlager bildenden Mittelstücke des Profils aufgeführt waren, ließ sich eine Abnahme des Druckes bemerken, und hörten nach dem Schlusse desselben nachtheilige Erscheinungen gänzlich auf. Dagegen leistete die Verzimierung der Pressung vollständigen Widerstand, und wurde es hierdurch möglich, die beabsichtigte Form durchweg genau herzustellen.

Die Arbeiten in der Bruchstelle begannen im Mai 1858; am 1. September geschah die Aufstellung des ersten Lehrgerüsts, und am 12. December wurde das letzte Stück des Deckengewölbes geschlossen. Die erste Locomotive passirte den Tunnel am 15. December, und am 20. desselben Monats wurde er dem Betriebe übergeben.

Schließlich geschehe noch der Kosten Erwähnung, welche der Wiederherstellungsbau des Tunnels bis zur Eröffnung verursachte. Es wurden verausgabt:

1. Für Regulirung der Terrainoberfläche, Anlage von Gräben und Rigolen . . . . .	1970 Thlr. 11 Sgr. 1 Pf.
Für Zuwölben der Schächte . . . . .	480 - 3 - 2 -
Für Erbauung der Futtermauern . . . . .	494 - 19 - - -
Zusammen	2945 Thlr. 3 Sgr. 3 Pf.
2. Für Vollendung der unbeschädigten Tunnelstrecke	973 Thlr. 17 Sgr. 9 Pf.

Fig. 9.

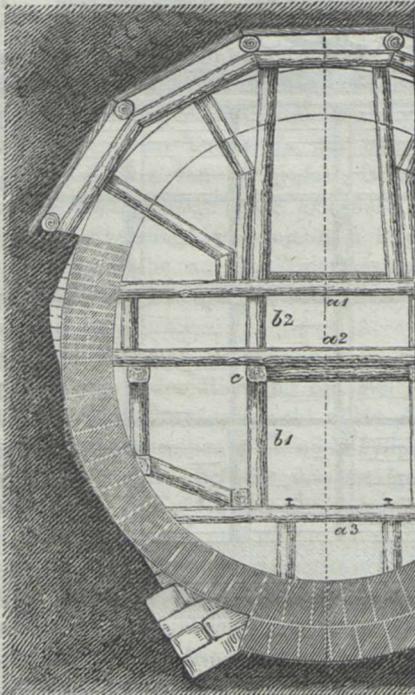


Fig. 10.

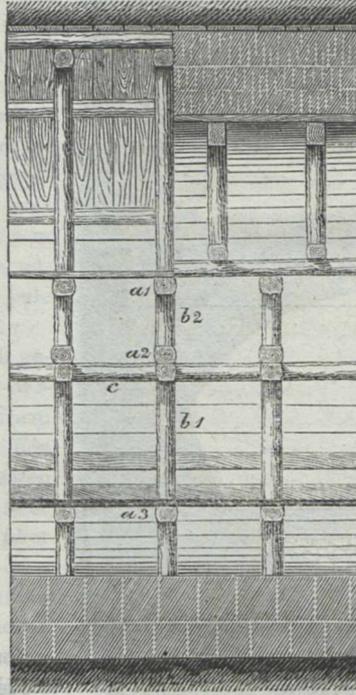
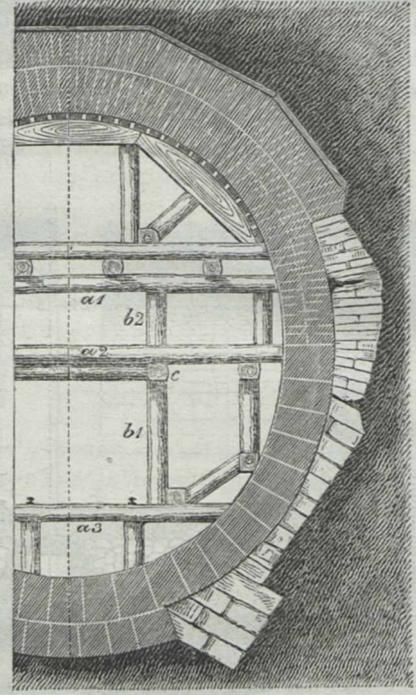


Fig. 11.



3. Für die Reparatur der beschädigten Tunnelstrecke, excl. des Neubaues der Bruchstelle und zwar:

Für Ausräumung der Erde und der Rüstungen . . . . .	2619 Thlr. — Sgr. 6 Pf.
Für die Maurer-Arbeiten einschließlich des Materials . . . . .	9012 - 29 - 2 -
Für Wasserschöpfen, Beleuchtung und sonstige Nebenarbeiten . . . . .	1222 - 22 - 7 -
Zusammen	12854 Thlr. 22 Sgr. 3 Pf.
4. Für den Neubau der Bruchstelle und zwar:	
Für Herstellung des Stollens	575 Thlr. 19 Sgr. 9 Pf.
Für Ausräumen der Erde, des zerbrochenen Mauerwerks	

Transport	575	Thlr.	19	Sgr.	9	Pf.
und des zu beseitigenden Gebirges einschliesslich der Anfertigung der Rüstungen	4291	-	22	-	10	-
Für Maurer-Arbeiten, einschliesslich der Materialien	12941	-	11	-	6	-
Für Wasserschöpfen, Beleuchtung und sonstige Nebenarbeiten	1156	-	3	-	2	-
Zusammen	18964	Thlr.	27	Sgr.	3	Pf.

5. Für Oberbau-Arbeiten in den Tunnel-Einschnitten	325	Thlr.	12	Sgr.	6	Pf.
Für Herstellung des Bahngleises im Tunnel	533	-	21	-	-	-
Für die Bauaufsicht	928	-	6	-	7	-
Zusammen	1787	Thlr.	10	Sgr.	1	Pf.

Demnach beliefen sich die Gesamtkosten des Baues von dem Wiederbeginn der Arbeiten bis zur Betriebs-Eröffnung auf 37525 Thlr. 20 Sgr. 7 Pf.

Simon.

## Die inneren Spannungen deformirter, insbesondere auf relative Festigkeit in Anspruch genommener Körper.

(Schluss.)

### III. Theil.

Anwendung auf einige Querschnittsformen.

§. 18. Der rechteckige Querschnitt. Die beiden Seiten des rechteckigen Querschnittes in Richtung der  $y$  und  $z$  seien  $h$  und  $b$ . Alsdann ist  $u = \bar{u}$ ,  $e = e_1 = \frac{1}{2}h$ ,  $\frac{du}{dy} = 0$ , daher

$$1. \quad \Theta = \int_y^{\frac{h}{2}} y dy = \frac{1}{2} \left( \frac{h^2}{4} - y^2 \right), \quad \Omega = 0,$$

$$2. \quad W = b \int_y^{\frac{h}{2}} y^2 dy = \frac{1}{12} b h^3,$$

mithin nach II. 33:

$$3. \quad N_1 = 12 \frac{My}{b h^3}, \quad T_2 = 0, \quad T_3 = \frac{3}{2} \frac{Q(h^2 - 4y^2)}{b h^3}.$$

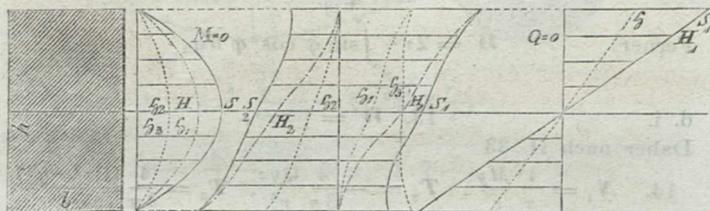
Hiernach ergeben sich für  $H$ ,  $\Phi$  und  $S$  nach II. 35, 39 und 41 folgende Werthe

$$4. \quad H = \frac{6M}{b h^3} \left[ y \pm \sqrt{y^2 + \frac{1}{16} \frac{Q^2}{M^2} (h^2 - 4y^2)^2} \right]$$

$$5. \quad \Phi = \frac{6M}{b h^3} \sqrt{\dots}$$

$$6. \quad S = \frac{4M}{b h^3} \left[ y \pm 2 \sqrt{\dots} \right].$$

Fig. 11. Fig. 11 a. Fig. 11 b. Fig. 11 c.



In Fig. 11 ist  $S$ ,  $H$  und  $\Phi$  graphisch dargestellt und zwar  $S$  durch ausgezogene,  $H$  durch strichpunktirte und  $\Phi$  durch punktirte Linien. Die beiden Werthe II, 41, 35 und 38 von  $S$ ,  $H$  und  $\Phi$  sind resp. mit  $S_1, S_2, H_1, H_2, \Phi_1, \Phi_2$  und der Werth II. 39 von  $\Phi$  mit  $\Phi_3$  bezeichnet. Fig. 11 a und 11 c stellen die speciellen Fälle dar, wo resp.  $M = 0$  und  $Q = 0$  ist.

$\Phi$  erreicht sein Maximum oder resp. Minimum für  $y = 0$ ,  $y = \pm \sqrt{\frac{1}{4} h^2 - \frac{1}{2} \frac{M^2}{Q^2}}$  oder  $y = \pm \frac{1}{2} h$ . Für den zweiten Werth von  $y$  ist aber  $\Phi$  ein Minimum, so dass  $\Phi$  sein wirkliches

Maximum nur für  $y = 0$  oder  $y = \pm \frac{1}{2} h$  erreichen kann. Die entsprechenden Werthe von  $\Phi$  sind:

$$7. \quad \begin{cases} \max \Phi = \frac{3}{2} \frac{Q}{b h}, & (y = 0, \frac{Qh}{M} > 2) \\ \max \Phi = 3 \frac{M}{b h^2}, & (y = \pm \frac{h}{2}, \frac{Qh}{M} < 2) \end{cases}$$

$H$  und  $S$  sind um ein dem  $y$  proportionales Glied grösser als  $\Phi$ , demnach können auch  $H$  und  $S$  das wirkliche Maximum nur bei  $y = 0$  oder  $y = \pm \frac{1}{2} h$  erreichen und zwar ist

$$8. \quad \begin{cases} \max H = \max \Phi = \frac{3}{2} \frac{Q}{b h}, & (y = 0, \frac{Qh}{M} > 4) \\ \max H = 2 \max \Phi = 6 \frac{M}{b h^2}, & (y = \pm \frac{h}{2}, \frac{Qh}{M} < 4) \end{cases}$$

$$9. \quad \begin{cases} \max S = \frac{4}{3} \max H = 2 \frac{Q}{b h}, & (y = 0, \frac{Qh}{M} > 3) \\ \max S = \max H = 6 \frac{M}{b h^2}, & (y = \pm \frac{h}{2}, \frac{Qh}{M} < 3) \end{cases}$$

Als Gleichungen zur Bestimmung der Tragkraft oder der Dimensionen ergeben sich hiernach

$$10. \quad \begin{cases} 2 \frac{Q}{b h} = K, & (\frac{Qh}{M} > 3) \\ 6 \frac{M}{b h^2} = K, & (\frac{Qh}{M} < 3). \end{cases}$$

Aus der zweiten dieser Gleichungen ergibt sich  $F = b h = \frac{M}{6 K h}$ ;  $F$  wird hiernach um so kleiner, je grösser man  $h$  macht. Die grösste anwendbare Höhe ist  $h = 3 \frac{M}{Q}$ , da für noch grössere Höhen bei  $y = 0$   $S > K$  werden würde. Diesem Werthe von  $h$  entspricht die Fläche  $F = \frac{2Q}{K}$ .

Bei einem prismatischen Körper erreicht  $S$  bei den in §. 15 behandelten Belastungsweisen entweder am Ende oder in der Mitte des Trägers das Maximum, je nachdem

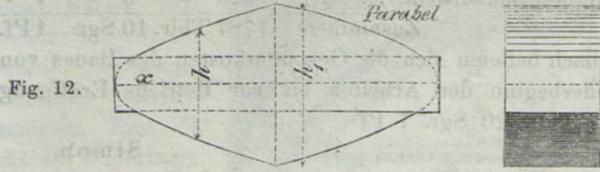
$$I. \quad \frac{l}{h} < \frac{2}{3}, \quad II-IV. \quad \frac{l}{h} < \frac{4}{3}$$

ist. Die grössten zulässigen Höhen in diesen 4 Fällen sind I.  $h = \frac{3}{2} l$ , II-IV.  $h = \frac{3}{4} l$ . In den meisten Fällen sind jedoch diese Höhen aus praktischen Gründen viel zu gross, so dass man von diesem das Minimum des Materials bedingenden Querschnitte absehen muss. Dann aber ist bei der Berechnung der Tragkraft oder der Dimensionen nur die zweite der Gleichungen 10 maassgebend.

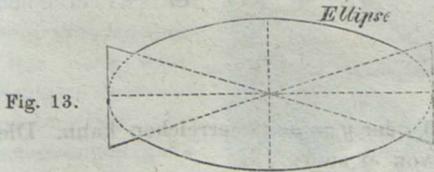
In Fig. 12 bis 19 sind die Formen dargestellt, welche in diesen 4 Fällen dem Träger zu geben sind, wenn er an allen Stellen gleiche Sicherheit bieten soll. In Fig. 12 bis 15 ist die Breite, in Fig. 16 bis 19 die Höhe als constant voraus-

gesetzt. Zur Berechnung von  $h$  und  $b$  ergeben sich leicht folgende Formeln, worin die Höhe und Breite in der Mitte des Trägers resp. mit  $h_1, b_1$  bezeichnet ist.

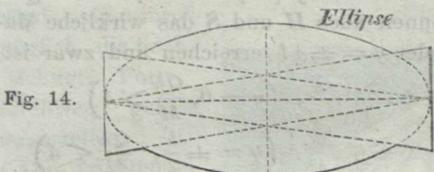
a. Die Breite von  $b$  ist constant.



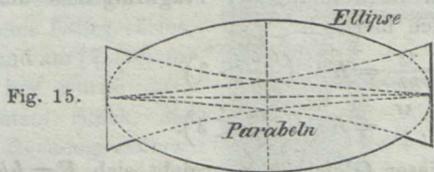
I. Fig. 12. 
$$\begin{cases} h = \frac{G}{Kb} = \frac{2}{3} \frac{h_1}{l} h_1, \\ h = \sqrt{\frac{3Gx}{Kb}} = \sqrt{2 \frac{x}{l}} h_1; \end{cases}$$



II. Fig. 13. 
$$\begin{cases} h = 2 \frac{G}{Kb} (1 - \frac{x}{l}) = \frac{2}{3} \frac{h_1}{l} (1 - \frac{x}{l}) h_1, \\ h = \sqrt{\frac{6Gx}{Kb} (1 - \frac{x}{l})} = 2 h_1 \sqrt{(1 - \frac{x}{l}) \frac{x}{l}}; \end{cases}$$

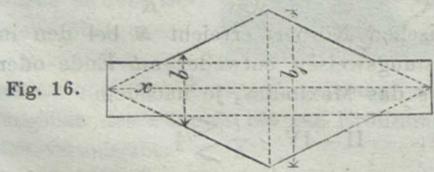


III. Fig. 14. 
$$\begin{cases} h = \frac{9(l-2x)}{Kb} = \frac{2}{3} \frac{h_1}{l} (1 - 2 \frac{x}{l}) h_1, \\ h = \sqrt{\frac{39(l-x)x}{Kb}} = 2 h_1 \sqrt{(1 - \frac{x}{l}) \frac{x}{l}}; \end{cases}$$

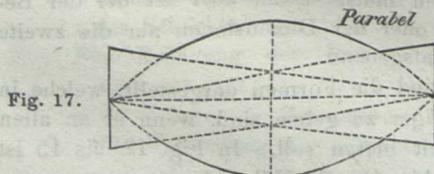


IV. Fig. 15. 
$$\begin{cases} h = \frac{9(l-x)^2}{Kbl} = \frac{2}{3} \frac{h_1}{l} (1 - \frac{x}{l})^2 h_1, \\ h = \sqrt{\frac{39(l-x)x}{Kb}} = 2 h_1 \sqrt{(1 - \frac{x}{l}) \frac{x}{l}}. \end{cases}$$

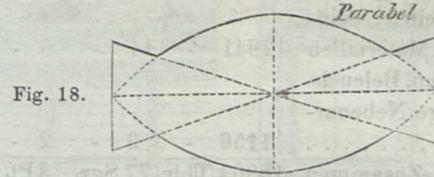
b) Die Höhe  $h$  ist constant.



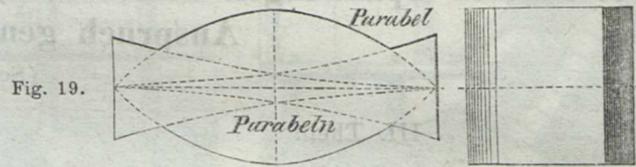
I. Fig. 16. 
$$\begin{cases} b = \frac{G}{Kh} = \frac{2}{3} \frac{b_1}{l} b_1, \\ b = \frac{Gx}{Kh^2} = 2 \frac{x}{l} b_1; \end{cases}$$



II. Fig. 17. 
$$\begin{cases} b = 2 \frac{G(l-x)}{Khl} = \frac{2}{3} \frac{b_1}{l} (1 - \frac{x}{l}) b_1, \\ b = 6 \frac{Gx(l-x)}{Kh^2 l} = 4 (1 - \frac{x}{l}) \frac{x}{l} b_1; \end{cases}$$



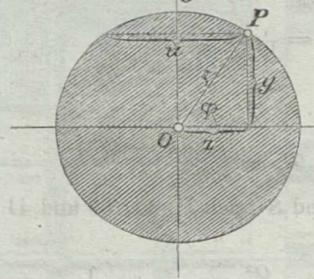
III. Fig. 18. 
$$\begin{cases} b = \frac{9(l-2x)}{Kh} = \frac{2}{3} \frac{b_1}{l} (1 - 2 \frac{x}{l}) b_1, \\ b = \frac{39x(l-x)}{Kh^2} = 4 (1 - \frac{x}{l}) \frac{x}{l} b_1; \end{cases}$$



IV. Fig. 19. 
$$\begin{cases} b = \frac{9(l-x)^2}{Khl} = \frac{2}{3} \frac{b_1}{l} (1 - \frac{x}{l})^2 b_1, \\ b = \frac{39x(l-x)}{Kh^2} = 4 (1 - \frac{x}{l}) \frac{x}{l} b_1. \end{cases}$$

Der erste Werth von  $h$  und  $b$  für jeden Fall bezieht sich auf die beiden äußeren Theile des Trägers, der zweite dagegen auf den mittleren Theil. Als Coordinaten-Anfang ist hierbei für jede Hälfte das entsprechende Ende angenommen.

Fig. 20



§. 19. Der kreisförmige Querschnitt. Bezeichnen wir den Radius des Kreises mit  $r$  und den Winkel, welchen der Radius  $OP$  (Fig. 20) mit der Axe der  $z$  einschließt, mit  $\varphi$ , so ist  $y = r \sin \varphi$ ,  $u = 2r \cos \varphi$ ,  
 $dy = r \cos \varphi d\varphi$ ,  
 $du = -2r \sin \varphi d\varphi$ ,  
 $\frac{du}{dy} = -2 \tan \varphi$ ,

daher  $\Theta = \frac{r^2}{\cos \varphi} \int_{\varphi}^{\frac{\pi}{2}} \sin \varphi \cos^2 \varphi d\varphi$ ,

d. i. 11.  $\Theta = \frac{1}{3} r^2 \cos^2 \varphi = \frac{1}{3} (r^2 - y^2)$ ,  
 12.  $\Omega = \frac{1}{6} r \sin \varphi = \frac{1}{6} y$ .

Ferner:  $W = 2r^3 \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} \sin \varphi \cos^2 \varphi d\varphi$ ,  
 d. i. 13.  $W = \frac{1}{4} \pi r^4$ .

Daher nach II. 33

14.  $N_1 = \frac{4}{\pi} \frac{My}{r^3}$ ,  $T_2 = -\frac{4}{3\pi} \frac{Qyz}{r^3}$ ,  $T_3 = \frac{4}{3\pi} \frac{Q(r^2 - y^2)}{r^3}$ .

$N_1$  erreicht sein Maximum bei  $y = \pm r$ ,  $T_3$  bei  $y = 0$  und  $T_2$  bei  $y = z = \frac{1}{2} r \sqrt{2}$ , d. i. am Umfange des Querschnittes in einem Punkte, dessen Radius mit den Axen der  $y$  und  $z$  einen Winkel von  $45^\circ$  einschließt.

Ferner wird nun

15.  $H = \frac{2}{\pi} \frac{M}{r^3} \left[ y \pm \sqrt{y^2 + \frac{4}{9} \frac{Q^2}{M^2} \{ (r^2 - y^2)^2 + y^2 z^2 \}} \right]$ ,

16.  $\mathfrak{S} = \frac{2}{\pi} \frac{M}{r^3} \sqrt{\dots}$ ,

17.  $S = \frac{4}{3\pi} \frac{M}{r^3} \left[ y \pm 2 \sqrt{\dots} \right]$ .

In Beziehung auf  $z$  erreichen  $H$ ,  $\xi$  und  $S$  ihr Maximum bei  $z = \frac{1}{2}u$ , d. i. am Umfange des Querschnittes. Für diesen Werth von  $z$  wird:

$$18. H = \frac{2}{\pi} \frac{M}{r^3} \left[ y \pm \sqrt{y^2 + \frac{4}{9} \frac{Q^2 r^2}{M^2} (r^2 - y^2)} \right],$$

$$19. \xi = \frac{2}{\pi} \frac{M}{r^3} \sqrt{\dots},$$

$$20. S = \frac{4}{3\pi} \frac{M}{r^3} \left[ y \pm \sqrt{\dots} \right].$$

Hiernach erreichen  $H$ ,  $\xi$  und  $S$  unter allen Umständen ihr Maximum bei  $y = 0$  oder  $y = \pm r$  und zwar wird

$$21. \begin{cases} \max H = \frac{4}{3\pi} \frac{Q}{r^2}, & (y = 0, \frac{Qr}{M} > 3) \\ \max H = \pm \frac{4}{\pi} \frac{M}{r^3}; & (y = \pm r, \frac{Qr}{M} < 3) \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} \max \xi = \max H = \frac{4}{3\pi} \frac{Q}{r^2}, & (y = 0, \frac{Qr}{M} > 6) \\ \max \xi = 2 \max H = \frac{8}{\pi} \frac{M}{r^3}; & (y = \pm r, \frac{Qr}{M} < 6) \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} \max S = \frac{4}{3} \max H = \frac{16}{9\pi} \frac{Q}{r^2}, & (y = 0, \frac{Qr}{M} > \frac{9}{4}) \\ \max S = \max H = \frac{4}{\pi} \frac{M}{r^3}. & (y = \pm r, \frac{Qr}{M} < \frac{9}{4}) \end{cases}$$

Als Festigkeits-Bedingungen ergeben sich daher:

$$24. \begin{cases} \frac{16}{9\pi} \frac{Q}{r^2} = K, & (\frac{Qr}{M} > \frac{9}{4}) \\ \frac{4}{\pi} \frac{M}{r^3} = K. & (\frac{Qr}{M} < \frac{9}{4}). \end{cases}$$

Ist der Körper cylindrisch, also  $r$  constant, so erreicht  $S$  in dem in §. 15 behandelten 4 Fällen das Maximum entweder am Ende oder in der Mitte, je nachdem

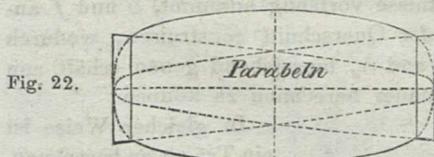
$$I. \frac{r}{l} > \frac{9}{8}, \quad II-IV. \frac{r}{l} < \frac{9}{16}$$

ist. In den meisten praktischen Fällen wird daher  $S$  das Maximum in der Mitte erreichen und dann ist bei der Berechnung der Tragkraft oder des Radius nur die zweite der Gleichungen 24 maafsgebend.

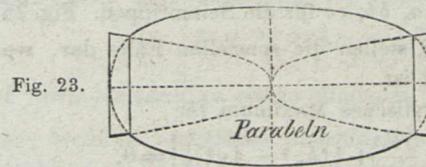
In Fig. 21 bis 23 sind die Formen dargestellt, welche dem Körper in den drei ersten Fällen zu geben sind; damit er an allen Stellen dieselbe Sicherheit bietet. Zur Berechnung von  $r$  ergeben sich nach 24 folgende Formeln, worin der Radius in der Mitte mit  $r_1$  bezeichnet ist:



$$I. \text{ Fig. 21. } \begin{cases} r = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2}{\pi} \frac{G}{K}} = \frac{2}{3} r_1 \sqrt{2 \frac{r_1}{l}}, \\ r = \sqrt{\frac{2}{\pi} \frac{Gx}{K}} = r_1 \sqrt{2 \frac{x}{l}}; \end{cases}$$



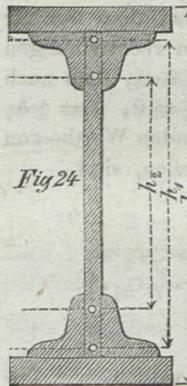
$$II. \text{ Fig. 22. } \begin{cases} r = \frac{4}{3} \sqrt{\frac{1}{\pi} \frac{G(l-x)}{Kl}} = \frac{4}{3} r_1 \sqrt{\frac{r_1}{l} (1 - \frac{x}{l})}, \\ r = \sqrt{\frac{4}{3\pi} \frac{Gx(l-x)}{Kl}} = r_1 \sqrt{4 \frac{x}{l} (1 - \frac{x}{l})}; \end{cases}$$



$$III. \text{ Fig. 23. } \begin{cases} r = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{2}{\pi} \frac{9(l-2x)}{K}} = \frac{4}{3} r_1 \sqrt{\frac{r_1}{l} (1 - 2 \frac{x}{l})}; \\ r = \sqrt{\frac{2}{\pi} \frac{9x(l-x)}{K}} = r_1 \sqrt{4 \frac{x}{l} (1 - \frac{x}{l})}. \end{cases}$$

Der erste Werth von  $r$  für jeden Fall bezieht sich wiederum auf die beiden äusseren Theile, der letztere auf den mittleren Theil des Körpers

§. 20. Blechträger. Wir setzen hierbei voraus, dass, wie es bei gewöhnlichen Blechträgern wirklich der Fall ist, die beiden Gurte nicht sehr breit sind, so dass wir  $T_2$  in den Gurten vernachlässigen können. Ferner setzen wir voraus, dass beide Gurte gleiche Querschnittsfläche haben, was, da das Schmiedeeisen dem Zuge und Drucke nahe gleichen Widerstand bietet, am zweckmässigsten ist. Es bezeichne (Fig. 24)



$h$  die ganze Höhe des Trägers,  
 $h_1$  den Abstand der Schwerpunkte der Querschnitte beider Gurte,  
 $h_2$  die Höhe der Blechwand zwischen den inneren Nietreihen,  
 $\delta$  die Dicke der Blechwand,  
 $f$  den Querschnitt jedes Gurtes,  
 $w$  das Trägheitsmoment desselben in Beziehung auf seine horizontale Schwer-Axe.

Alsdann ist:

$$25. \Theta = \frac{1}{2} f \frac{h_1}{\delta} + \frac{1}{8} (h_2^2 - 4y^2), \quad \Omega = 0,$$

$$26. W = \frac{1}{2} f h_1^2 + \frac{1}{12} \delta h_2^3 + 2w,$$

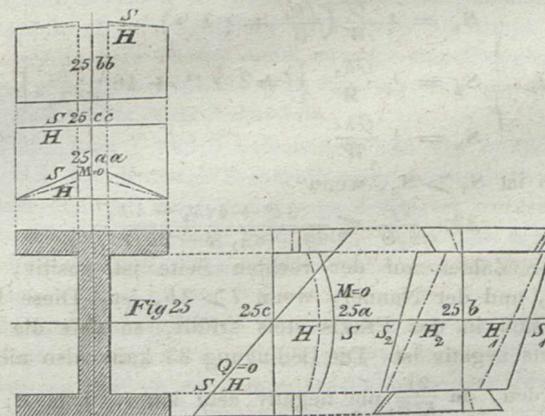
daher

$$27. N_1 = \frac{My}{W}, \quad T_2 = 0, \quad T_3 = \frac{Q}{W} \left[ \frac{1}{2} f \frac{h_1}{\delta} + \frac{1}{8} (h_2^2 - 4y^2) \right].$$

$$28. H = \frac{M}{2W} \left[ y \pm \sqrt{y^2 + \frac{Q^2}{M^2} \left\{ \frac{f h_1}{\delta} + \frac{1}{4} (h_2^2 - 4y^2) \right\}^2} \right]$$

$$29. \xi = \frac{M}{2W} \sqrt{\dots}$$

$$30. S = \frac{M}{3W} \left[ y \pm 2 \sqrt{\dots} \right].$$



In Fig. 25 ist  $S$ ,  $H$  und  $\xi$  in derselben Weise dargestellt, wie beim rechteckigen Querschnitte in Fig. 11, und zwar in 25  $a$ ,  $b$ ,  $c$  für die Mittelrippe und für die Seitenrippen bei

$z = \frac{\partial}{2}$  und in Fig. 25 *aa*, *bb*, *cc* für die Seitenrippen. Fig. 25 *a*, *aa* und Fig. 25 *c*, *cc* stellen die speciellen Fälle dar, wo resp.  $M = 0$  und  $Q = 0$  ist.

$\delta$  erreicht sein analytisches Maximum für

$$y \left[ 1 - \frac{Q^2}{M^2} \left\{ 2 \frac{fh_1}{\partial} + \frac{1}{2} (h_2^2 - 4y^2) \right\} \right] = 0,$$

d. i. für  $y = 0$  und

$$y = \sqrt{\frac{1}{4} h_2^2 + \frac{fh_1}{\partial} - \frac{1}{2} \frac{M^2}{Q^2}}.$$

Diesem  $y$  entspricht der Werth

$$\delta = \frac{M}{2W} \sqrt{\frac{1}{4} h_2^2 + \frac{fh_1}{\partial} - \frac{1}{2} \frac{M^2}{Q^2}},$$

während für  $y = \frac{1}{2} h_2$

$$\delta = \frac{M}{2W} \sqrt{\frac{1}{4} h_2^2 + \frac{Q^2}{M^2} \frac{f^2 h_1^2}{\partial^2}}$$

ist. Dieser Werth ist kleiner als der vorige, wenn

$$\frac{Q^2}{M^2} \frac{f^2 h_1^2}{\partial^2} - \frac{fh_1}{\partial} + \frac{1}{2} \frac{M^2}{Q^2} < 0,$$

d. i.

$$\left( \frac{fh_1}{\partial} - \frac{1}{2} \frac{M^2}{Q^2} \right)^2 < 0$$

ist. Diese Bedingung kann aber, da jedes Quadrat  $> 0$  ist, nicht erfüllt werden.  $\delta$  kann daher sein Maximum nur für  $y = 0$  oder  $y = \frac{1}{2} h_2$  erreichen. Wie bei dem rechtwinkligen Querschnitte kann man daher auch hier schliessen, dass auch  $H$  und  $S$  ihr wirkliches Maximum nur bei  $y = 0$ ,  $y = \frac{1}{2} h_2$  oder  $y = \frac{1}{2} h$  erreichen kann. Die entsprechenden Werthe von  $S$ , welche wir mit  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  bezeichnen wollen, sind

$$31. \begin{cases} S_1 = \frac{3}{2} \frac{Q}{W} \left( \frac{fh_1}{\partial} + \frac{1}{4} h_2^2 \right), \\ S_2 = \frac{1}{2} \frac{Mh_2}{W} \left[ 1 \pm 2 \sqrt{1 + 4 \frac{Q^2}{M^2} \frac{f^2 h_1^2}{\partial^2 h_2^2}} \right], \\ S_3 = \frac{Mh}{2W}. \end{cases}$$

Bei der Berechnung der Dimensionen wollen wir folgende Fälle unterscheiden:

a. Die Querschnitte sind an allen Stellen dieselben, wie es bei kleineren Blechbrücken meistens der Fall ist. In allen in §. 15 behandelten Fällen erreicht dann  $S$  das absolute Maximum, entweder am Ende, oder in der Mitte des Trägers.

I. Der Träger ist in der Mitte mit einem isolirten Gewichte  $G$  belastet. Vernachlässigen wir das Gewicht des Trägers, so ist  $T_3$  constant,  $N_1$  aber erreicht in der Mitte des Trägers das Maximum, es muss daher auch  $S$  sein Maximum in der Mitte des Trägers erreichen. Für die Mitte aber ist  $Q = \frac{1}{2} G$ ,  $M = \frac{1}{2} Gl$ , daher

$$32. \begin{cases} S_1 = \frac{1}{2} \frac{G}{W} \left( \frac{fh_1}{\partial} + \frac{1}{4} h_2^2 \right), \\ S_2 = \frac{1}{2} \frac{Gh_2}{W} \left[ l \pm 2 \sqrt{l^2 + 16 \frac{f^2 h_1^2}{\partial^2 h_2^2}} \right], \\ S_3 = \frac{1}{2} \frac{Ghl}{W}. \end{cases}$$

Hiernach ist  $S_1 > S_2$ , wenn

$$33. \frac{2f}{h_2 \partial} < - \frac{3l^2 + 4lh_2 - 4h_2^2}{8h_1(l - 2h_2)}$$

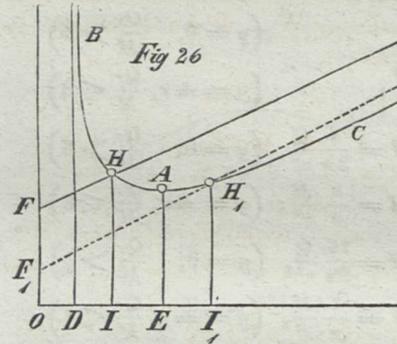
ist. Der Zähler auf der rechten Seite ist positiv, wenn  $l > \frac{2}{3} h_2$ , und der Nenner, wenn  $l > 2h_2$  ist. Diese Bedingungen sind in der Praxis stets erfüllt, so dass die rechte Seite stets negativ ist. Die Bedingung 33 kann also nicht erfüllt werden, da  $\frac{2f}{h_2 \partial}$  nie negativ sein kann, d. h.  $S_1$  kann nie Maximum sein. Ferner ist  $S_2 > S_3$ , wenn

$$34. \frac{2f}{h_2 \partial} > \frac{1}{4} \frac{l}{h_1} \sqrt{3 \left( 3 \frac{h^2}{h_2^2} - 2 \frac{h}{h_2} - 1 \right)}.$$

Bei sehr kleinen  $\partial$  ist  $S_2 > S_3$ , bei größeren  $\partial$  dagegen  $S_3 > S_2$ .

Aus der Gleichung  $T_2 = K$  ergibt sich, wenn man für  $W$  den Werth 26 einsetzt und dabei  $w$  vernachlässigt, zur Berechnung von  $f$  folgende quadratische Gleichung:

$$35. f^2 + \frac{3}{2} f \frac{h_2 (2Kh_2^2 \partial - Gl)}{9Kh_1^2 - 4 \frac{G^2}{\partial^2}} - \frac{h_2^2 (5Gl - 2Kh_2^2 \partial) (3Gl + 2Kh_2^2 \partial)}{h_1^2 (9Kh_1^2 - 4 \frac{G^2}{\partial^2})} = 0.$$



Berechnet man hiernach  $f$  für verschiedene  $\partial$  und stellt hierauf  $F = 2f + h_2 \partial$  graphisch dar, indem man  $\partial$  als Abscissen,  $F$  als Ordinaten aufträgt, so erhält man eine wie  $BAC$  (Fig. 26) gekrümmte Curve. Für ein gewisses  $\partial = OD$  wird  $F = \infty$  und für ein anderes  $\partial = OE$  wird  $F$  zu einem Minimum.

Aus der Gleichung  $S_3 = K$  dagegen ergibt sich zur Berechnung von  $f$  folgende Gleichung:

$$36. f = \frac{3Gl - 2K\partial h^2}{12Kh_1^2} h;$$

alsdann wird

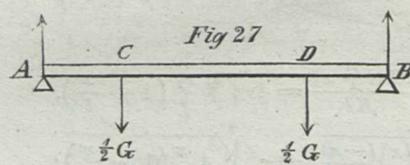
$$37. F = \frac{3Glh + 2K\partial (3h_1^2 h_2 - h^3)}{12Kh_1^2}.$$

Die graphische Darstellung von  $F$  in derselben Weise bildet eine gerade Linie  $FG$ , welche die vorige Curve in  $H$  schneidet. Wählt man nun ein bestimmtes  $\partial$ , so hat man offenbar das größere der beiden entsprechenden  $F$  anzunehmen. Liegt der Durchschnitt  $H$  vor dem tiefsten Punkte  $A$  der Curve  $BC$ , so ist das dem Durchschnitte entsprechende  $\partial = OJ$  offenbar das zweckmässigste, da ihm ein Minimum von  $F$  entspricht; liegt  $H$  dagegen hinter  $A$ , etwa in  $H_1$ , so ist offenbar das dem tiefsten Punkte  $A$  entsprechende  $\partial = OE$  das zweckmässigste. Berechnet man  $F$  nur für einige Werthe von  $\partial$ , so sieht man schon, ob  $H$  hinter oder vor  $A$  liegt. Im ersten Falle lässt sich aus der construirten Curve leicht das zweckmässigste  $\partial$  entnehmen; mit großer Schärfe braucht es deshalb nicht bestimmt zu werden, da  $F$  in der Nähe von  $A$  wenig wächst, wenn  $\partial$  zu- oder abnimmt. Das entsprechende  $f$  ergibt sich dann aus der Gleichung 35. Liegt dagegen  $H$  vor  $A$ , so ist für  $\partial = OJ$ ,  $S_2 = S_3$  und aus dieser Gleichung ergibt sich:

$$38. \partial = \frac{6Glh}{4Kh^3 + 3Klh_1 h_2 \sqrt{3 \left( 3 \frac{h^2}{h_2^2} - 2 \frac{h}{h_2} - 1 \right)}};$$

$f$  ist alsdann nach 36 zu berechnen.

Hierbei ist vorausgesetzt, dass  $h$  gegeben ist und die Verhältnisse von  $h$ ,  $h_1$ ,  $h_2$  bekannt sind. Berechnet man zunächst, indem man diese Verhältnisse vorläufig annimmt,  $\partial$  und  $f$  annähernd, so lässt sich der Querschnitt construiren, wodurch man die Werthe von  $h_1$  und  $h_2$  hinreichend genau erhält, um  $\partial$  und  $f$  noch einmal genauer berechnen zu können.



In gleicher Weise ist ein Träger zu berechnen, welcher mit beiden Enden aufliegt und auf welchen in gleichen Abständen  $AC$ ,  $BD$  (Fig. 27) von den Enden gleiche

isolirte Lasten wirken. Hierbei ist  $AC + BD$  als Länge  $l$  und die Summe beider Lasten als  $G$  einzuführen. Dieser Fall findet Anwendung bei den Querträgern von Blech- und Gitterbrücken.

II. Der Träger ist durch eine bewegliche isolirte Last  $G$  belastet. In diesem Falle erreicht  $S$  das absolute Maximum entweder an den Enden des Trägers, für  $y = 0$ , wenn sich auch die Last am Ende befindet, oder in der Mitte für  $y = \frac{h}{2}$  oder  $y = \frac{h}{2}$ , wenn sich auch die Last in der Mitte befindet. Im ersten Falle ist  $Q = G$ ,  $M = 0$ , im zweiten  $Q = \frac{1}{2}G$ ,  $M = \frac{1}{4}Gl$  zu setzen. Man erhält hiernach, wenn man den Werth von  $S$  in diesen 3 Fällen wiederum mit  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$  bezeichnet,

$$39. \begin{cases} S_1 = \frac{2}{3} \frac{G}{W} \left( \frac{fh_1}{\partial} + \frac{1}{4} h_2^2 \right) \\ S_2 \text{ und } S_3 \text{ wie in 32.} \end{cases}$$

In der Regel ist  $S_1 < S_2$  und  $S_1 < S_3$ . Dann aber ist dieser Fall ganz ebenso zu behandeln, wie der vorige. Man hat aber dann noch zu untersuchen, ob für die erhaltenen Werthe von  $\partial$  und  $f$  wirklich  $S_1 < S_2$  und  $S_1 < S_3$  ist, und zwar ist

$$40. S_1 < S_2, \text{ wenn } \frac{2f}{h^2 \partial} < \frac{2l - 8h_2 + \sqrt{13l^2 - 8lh_1 + 16h_2^2}}{12h_1},$$

$$41. S_1 < S_3, \text{ " } \frac{2f}{h_2 \partial} < \frac{3hl - 4h_2}{8h_1 h_2}.$$

Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, so müßte  $\partial$  und  $f$  entweder durch die Bedingung  $S_1 = S_2 = K$ , oder  $S_1 = S_3 = K$  bestimmt werden, je nachdem für die erhaltenen Werthe  $S_2 > S_3$  ist (siehe 34).

Dieser Fall findet Anwendung bei kleineren Blechbrücken, welche nur eine Axe aufnehmen können.

III. Der Träger ist durch eine gleichmäßig vertheilte Last belastet. Dann erreicht  $S$  das Maximum entweder an den Enden für  $y = 0$  oder in der Mitte für  $y = \frac{1}{2}h$ . Im ersten Falle ist  $Q = \frac{1}{2}ql$ ,  $M = 0$  und im zweiten  $Q = 0$ ,  $M = \frac{1}{8}ql^2$ , daher nach 31.

$$42. \begin{cases} S_1 = \frac{1}{3} \frac{ql}{W} \left( \frac{fh_1}{\partial} + \frac{1}{4} h_2^2 \right), \\ S_3 = \frac{1}{6} \frac{ql^2 h}{W}, \end{cases}$$

wenn  $S_1$  und  $S_3$  dieselbe Bedeutung haben, wie im vorigen Falle. Zur Bestimmung von  $\partial$  und  $f$  haben wir daher, wenn man  $S_1 = S_3 = K$  setzt,

$$43. \begin{cases} 3KW = ql \left( \frac{fh_1}{\partial} + \frac{1}{4} h_2^2 \right), \\ 16KW = ql^2 h. \end{cases}$$

Die Division dieser beiden Gleichungen liefert

$$\partial = \frac{16fh_1}{3lh - 4h_2^2}.$$

Substituirt man diesen Werth in die zweite der Gleichungen 43, so erhält man zur Bestimmung von  $\partial$  und  $f$  folgende Formeln:

$$44. f = \frac{3(ql^2 h - 32Kw)(3lh - 4h_2^2)}{8Kh_1(qlh_1 - 12h_1 h_2^2 + 8h_2^3)},$$

$$45. \partial = \frac{16fh_1}{3lh - 4h_2^2} = \frac{6(ql^2 h - 32Kw)}{K(qlh_1 - 12h_1 h_2^2 + 8h_2^3)}.$$

Setzt man  $w = 0$ ,  $h = h_1 = h_2$ , so erhält man annähernd

$$46. f = \frac{3}{8} \frac{ql^2}{Kh} \frac{3l - 4h}{ql - 4h},$$

$$47. \partial = \frac{16f}{3l - 4h} = \frac{6ql^2}{Kh(ql - 4h)}$$

oder mit noch geringerer Annäherung, wenn  $h$  gegen  $l$  sehr klein ist,

$$46a. f = \frac{1}{8} \frac{ql^2}{Kh}, \quad 47a. \partial = \frac{1}{3} \frac{f}{l} = \frac{2}{3} \frac{ql}{Kh}.$$

Die ganze Querschnittsfläche ist annähernd

$$48. F = 2f + h\partial = \frac{3}{4} \frac{ql^2}{Kh} \frac{3l + 4h}{ql - 4h}.$$

$F$  wird hiernach zu einem Minimum, wenn  $\frac{l}{h} = \frac{20}{9} = 2,22\dots$  ist, welches Verhältniß allerdings in den meisten Fällen aus praktischen Rücksichten unzulässig sein wird.

Am zweckmäßigsten ist es, zunächst  $f$  und  $\partial$  nach den Näherungsformeln 46, 47 zu berechnen und sodann den Querschnitt zu construiren. Man erhält so Näherungswerthe von  $w$ ,  $h_1$ ,  $h_2$  und kann nun  $f$  und  $\partial$  nach 44, 45 noch einmal genauer berechnen.

Nimmt man auch Rücksicht auf das eigene Gewicht des Trägers, so ist, wenn man das Gewicht des Eisens pro Volumen-Einheit mit  $\gamma$  bezeichnet,  $q + F\gamma = q + (2f + h_2\partial)\gamma$  für  $q$  zu setzen. Zur Bestimmung von  $f$  und  $\partial$  ergeben sich dann mit Hülfe der Gleichungen 43:

$$49. f = \frac{3(ql^2 h - 32Kw)(3lh - 4h_2^2)}{8Kh_1(qlh_1 - 12h_1 h_2^2 + 8h_2^3) - 6l^2 h \gamma (3lh - 4h_2^2 + 8h_1 h_2)},$$

$$50. \partial = \frac{24(ql^2 h - 32Kw)h_1}{4Kh_1(qlh_1 - 12h_1 h_2^2 + 8h_2^3) - 3l^2 h \gamma (3lh - 4h_2^2 + 8h_1 h_2)},$$

oder annähernd, wenn man  $w = 0$ ,  $h = h_1 = h_2$  setzt,

$$51. f = \frac{3ql^2(3l - 4h)}{8Kh(ql - 4h) - 6l^2 \gamma (3l + 4h)},$$

$$52. \partial = \frac{24ql^2}{4Kh(ql - 4h) - 3l^2 \gamma (3l + 4h)},$$

oder mit noch geringerer Annäherung, wenn  $h$  gegen  $l$  sehr klein ist,

$$51a. f = \frac{ql^2}{2(4Kh - l\gamma)}, \quad 52a. \partial = \frac{8ql}{3(4Kh - l\gamma)}.$$

IV. Der Träger ist durch einen beweglichen Zug belastet. Auch hier erreicht  $S$  das absolute Maximum entweder an den Enden des Trägers bei  $y = 0$ , oder in der Mitte desselben bei  $y = \frac{h}{2}$ , oder endlich bei  $y = \frac{h_2}{2}$  für ein durch eine Gleichung höheren Grades bestimmtes  $x$ . In allen praktischen Fällen erreicht aber  $S$  das Maximum nur an den Enden für  $y = 0$ , oder in der Mitte für  $y = \frac{h}{2}$  bei totaler Belastung. Dann aber ist dieser Fall ganz ebenso zu behandeln, wie der vorige. Nach den im vorigen Falle aufgestellten Formeln sind daher die Träger bei größeren Blechbrücken zu berechnen, wenn man den Querschnitt durchaus beibehalten will.

b. Die Querschnitte sollen nicht an allen Stellen dieselben sein. Es fragt sich zunächst, in welcher Weise man die Querschnitte ändern solle, um eine möglichst große Material-Ersparniß zu erzielen. Würde man  $f$ ,  $h$  und  $\partial$  ändern und dieselben so bestimmen, daß die gesammte Querschnittsfläche  $F$  ein Minimum wird, was allerdings möglich ist, so würde man hierbei meist zu ganz unzulässigen Höhen gelangen; für  $Q = 0$  würde z. B.  $h = \infty$ . Wir werden daher diesen Fall weiter nicht behandeln.

Wollte man  $f$  und  $\partial$  beibehalten und nur  $h$  ändern, so würde sich die Material-Ersparniß sehr gering herausstellen, und außerdem die Ausführung sehr erschwert werden. Eine größere Ersparniß ergibt sich aber, wenn man  $h$  beibehält und  $f$  und  $\partial$  ändert. Wir werden daher nur diesen Fall berücksichtigen.

Bei kleineren Brücken, wo isolirte Lasten zu berücksichtigen sind, würde die hierdurch erzielte Ersparniß nicht in Anspruch zu bringen sein, man behält daher hier gewöhnlich die Querschnitte bei. Wir wollen daher nur den wichtigsten Fall untersuchen, wo der Träger durch einen beweglichen Zug belastet ist.

$S$  erreicht in einem beliebigen Querschnitte das Maximum

in allen praktischen Fällen entweder für  $y = 0$ , oder  $y = \frac{h_2}{2}$  bei partieller, oder für  $y = \frac{h}{2}$  bei totaler Belastung. Die betreffenden Werthe von  $Q$  und  $M$  geben die Formeln II. 64 bis 67. Von  $x = 0$  bis zu einem gewissen  $x$  erreicht  $S$  das Maximum für  $y = 0$  bei partieller Belastung, sodann für  $y = \frac{h_2}{2}$  oder  $y = \frac{h}{2}$  bei partieller oder totaler Belastung, und im mittleren Theile für  $y = \frac{h}{2}$  bei totaler Belastung. Im zweiten Falle ist  $f$  und  $\partial$  in der in a. I. angegebenen Weise zu berechnen. Im ersten Falle dagegen wird

$$S = \frac{2}{3} \frac{Q}{W} \left( \frac{f h_1}{\partial} + \frac{1}{4} h_2^2 \right).$$

Aus der Gleichung  $S = K$  ergibt sich

$$53. f = \frac{h_2^2 \partial}{2 h_1} \frac{2 Q - K h_2 \partial}{3 K h_1 \partial - 4 Q},$$

$$54. F = \frac{h_2 \partial}{h_1} \frac{K \partial (3 h_1^2 - h_2^2) - 2 Q (2 h_1 - h_2)}{3 K h_1 \partial - 4 Q}.$$

Damit  $f$  noch positiv wird, muß

$$55. 2 \frac{Q}{K h_2} > \partial > \frac{4}{3} \frac{Q}{K h_1}$$

sein. Das Minimum erreicht  $F$  für

$$56. \partial = \frac{4 Q}{3 K h_1} \left[ 1 + \sqrt{\frac{h_2 (3 h_1 - 2 h_2)}{2 (3 h_1^2 - h_2^2)}} \right]$$

oder annähernd, wenn man  $h = h_1 = h_2$  setzt, für

$$56a. \partial = \frac{2 Q}{K h}$$

Für diesen Werth von  $\partial$  aber wird  $f = 0$ , was aus praktischen Gründen nicht zulässig ist. Ist praktisch ein kleinerer Werth von  $\partial$  zulässig, als  $\frac{2 Q}{K h}$ , so ergibt die Formel 53 den entsprechenden Werth von  $f$ . Rathsam ist es jedoch nicht,  $\partial$  kleiner zu wählen, da  $f$  schon ganz bedeutend wird, wenn man  $\partial$  nur wenig kleiner nimmt; für  $\partial = \frac{4}{3} \frac{Q}{K h}$  wird sogar  $f = \infty$ . Für jeden größeren Werth von  $\partial$  genügt aber jedes beliebige  $f$ .

Im dritten Falle endlich, wo  $S$  das Maximum bei  $y = \frac{h}{2}$  erreicht, ist  $f$  aus der Gleichung  $S_3 = K$  (siehe Formeln 31) zu berechnen. Man erhält

$$57. f = \frac{6 M h - K \partial h_2^2}{6 K h_1^2}.$$

$$58. F = \frac{6 M h + K h_2 \partial (3 h_1^2 - h_2^2)}{3 K h_1^2}.$$

$F$  ist hiernach um so kleiner, je kleiner  $\partial$  ist. Man hat daher  $\partial$  nach Maafsgabe der für die übrigen Querschnitte erhaltenen Werthe von  $\partial$  empirisch zu wählen.

Einfacher wird die Rechnung allerdings, wenn man  $f$  beibehält und nur  $\partial$  ändert, oder umgekehrt. Im ersten Falle könnte man  $f$  für die Mitte nach 57 und dann  $\partial$  resp. aus den Gleichungen  $S_2 = K$  oder  $S_1 = K$  für partielle Belastung berechnen. Im letzteren Falle dagegen würde man  $\partial$  vorläufig empirisch (aber  $\geq \frac{(p+q)l}{K h}$ ) wählen und alsdann  $f$  resp. aus den Gleichungen  $S_2 = K$  oder  $S_3 = K$  berechnen.

Die Durchführung der Rechnungen nach diesen Principien würde zu viel Raum in Anspruch nehmen, und wir begnügen uns daher mit diesen Andeutungen.

Der Vernietungen wegen erleiden die Formeln eine in speciellen Fällen leicht anzubringende Modification. Man kann dieselben vorläufig etwa dadurch in Rechnung bringen, daß man  $K$  kleiner als 10000 Pfund, etwa 6000 Pfund annimmt,

hiernach die Dimensionen berechnet und die Dicken der Niete bestimmt. Alsdann kann man die Dimensionen noch einmal genauer mit Rücksicht auf die Schwächungen durch die Nietlöcher berechnen. Was ferner die Belastung der Brücken durch Eisenbahnzüge und das Gewicht derselben anlangt, so verweise ich auf eine Abhandlung vom Verfasser „Theorie der Gitterträger“ in Förster's Bauzeitung 1859. Die dort für  $p$  und  $q$  aufgestellten Formeln sind auch bei Blechträgern zulässig.

Es bliebe nun noch zu untersuchen, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit das Blech nicht einknickt. Es wäre hierzu offenbar nöthig, die Werthe von  $N_2$  kennen zu lernen, da die am oberen und unteren Rande wirkenden  $N_2$  die Blechwand einzuknicken streben. Jedoch gestalten sich hierbei die Verhältnisse wesentlich anders, als bei einem Stabe, an dessen beiden Enden in der Längsrichtung Kräfte wirken, welche denselben zu zerknicken streben. Es erscheint rathsam, dem Einknicken der Blechwand, besonders an den Stützpunkten, wo bedeutende isolirte Lasten wirken und das Bestreben zum Einknicken am größten ist, durch starke verticale Rippen vorzubeugen. Vernachlässigt man die Tragkraft der Blechwand, so hat jeder Gurt die Hälfte der Last zu tragen; der auf den untern Gurt kommende Theil überträgt sich sofort auf die Stützpunkte, der auf den obern kommende dagegen unmittelbar auf die Rippen an den Stützpunkten und durch diese erst auf die Stützpunkte selbst. Man wird daher ganz sicher gehen, wenn man annimmt, daß eine Kraft, welche die Hälfte des betreffenden Stützendruckes, bei einem an beiden Enden aufliegenden Träger also  $\frac{1}{4} (p + q) l$  ist, die Rippen zu zerknicken strebe, und hiernach die Querschnitts-Dimensionen der Rippen berechnet. Die übrigen Rippen, auf deren Beanspruchung wir nicht weiter eingehen wollen, können bedeutend schwächer gehalten werden.

In einer Abhandlung im Civil-Ingenieur von Bornemann, 1859, I. Heft, über „Berechnung einfacher Brückenträger“, ist gesagt, daß die Kraft  $Q$  (dort  $\frac{Q}{2}$  genannt), die Bleche zu zerknicken strebe, und aus der aufgestellten Formel

$$\frac{\pi^2 \partial^3 E}{12 h} = Q$$

zur Berechnung von  $\partial$  geht hervor, daß der Herr Verfasser glaubt, die Last  $Q$  vertheile sich auf die Länge 1. Die Absurdität dieser Annahme geht schon daraus hervor, daß  $Q$  eine ganz bestimmte, vom Maafssysteme unabhängige Kraft, die Längen-Einheit aber ja eine ganz willkürliche Größe ist. Daß sich in dem Beispiele auf Seite 15 nach dieser Annahme eine annehmbare Blechstärke  $\partial = 0,308$  Zoll ergab, ist reiner Zufall; es würde sich eine Stärke von nur  $\frac{0,308}{\sqrt{12}} = 0,135$  Zoll ergeben haben, wenn nicht der Zoll, sondern der Fuß als Längen-Einheit gewählt wäre.

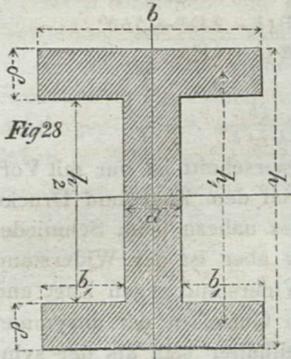
Die daselbst auf Seite 9 aufgestellte Formel

$$\partial = \frac{5 Q}{8 h K}$$

zur Bestimmung der Blechstärke ist ebenfalls ganz unzulässig, da hierbei vorausgesetzt ist, daß sich die verticalen Schubkräfte auf den ganzen Querschnitt gleichmäßig vertheilen, was um so mehr auffällt, da aus der betreffenden Abhandlung hervorgeht, daß der Herr Verfasser das Werk von Laissle und Schübler kennt.

§. 21. Der symmetrische I-förmige Querschnitt. Die eben entwickelten Formeln gelten natürlich auch für den I-förmigen Querschnitt, wenn die horizontalen Rippen so schmal sind, daß man die Schubkräfte  $T_2$ , welche sich in

denselben erzeugen, vernachlässigen kann. Wir wollen jedoch jetzt voraussetzen, dafs dies nicht der Fall ist.



In der verticalen Mittelrippe bleibt Alles wie im vorigen §.; nur in den beiden Seitenrippen tritt folgende Aenderung ein.  $N_1$  und  $T_3$  sind nach II. 34 von  $z$  unabhängig und  $T_2$  erreicht sein Maximum für den kleinsten Werth von  $z$ , d. i. für  $z = \frac{\partial}{2}$  (Fig. 28).

Daher müssen in den Seitenrippen auch  $H$ ,  $\mathfrak{S}$  und  $S$  das Maximum für  $z = \frac{\partial}{2}$  erreichen. Für diesen Werth von  $z$  wird, wenn

wir die in Fig. 28 angegebenen Bezeichnungen einführen, nach II. 34

$$59. N_1 = \frac{M}{W} y, T_2 = -\frac{Q}{2W} h_1 b_1, T_3 = \frac{Q}{2W} \left[ \left( \frac{v}{2} \right)^2 - (y - h_1)^2 \right].$$

Das Maximum von  $T_3$  ist  $\frac{1}{8} \frac{Q}{W} v^2$ ; dieses aber ist gegen  $T_2$  stets sehr klein, so dafs wir  $T_3$  in den Seitenrippen vernachlässigen können. Dann aber erreichen  $H$ ,  $\mathfrak{S}$  und  $S$ , da  $N_1$  mit  $y$  fortwährend wächst und  $T_2$  von  $y$  unabhängig ist, das Maximum für  $y = \frac{h}{2}$ ,  $z = \frac{\partial}{2}$ . Das Maximum von  $S$  kann also nur in der Mittelrippe bei  $y = 0$ , oder  $y = \frac{h^2}{2}$ , oder in den Seitenrippen bei  $y = \frac{h}{2}$ ,  $z = \frac{\partial}{2}$  zu suchen sein. Die entsprechenden Werthe von  $S$  wollen wir wiederum mit  $S_1, S_2, S_3$  bezeichnen. Alsdann wird

$$60. \begin{cases} S_1 = \frac{2Q}{3WE} \left[ \frac{b\delta(h-\delta)}{\delta} + \frac{1}{4} h_2^2 \right], \\ S_2 = \frac{Mh^2}{6W} \left[ 1 + 2 \sqrt{1 + 4 \frac{Q^2}{M^2} \frac{b^2 \delta^2 (h-\delta)^2}{\partial^2 h_2^2}} \right], \\ S_3 = \frac{Mh}{6W} \left[ 1 + 2 \sqrt{1 + 4 \frac{Q^2}{M^2} \frac{(h-\delta)^2 b_1^2}{h^2}} \right]. \end{cases}$$

$W$  hat den Werth 26, wenn man darin  $h_1 = h - \partial$ ,  $h_2 = h - 2\partial$ ,  $f = b\delta$  und  $w = \frac{1}{2} b\delta^3$  setzt. Dann wird

$$61. W = \frac{1}{2} b\delta \left[ (h-\delta)^2 + \frac{1}{3} \delta^2 \right] + \frac{1}{2} \partial (h-2\delta)^3.$$

Wir wollen diese Formeln nur auf die beiden Fälle anwenden, wo der Träger mit beiden Enden auf Stützen liegt und entweder in seiner Mitte oder über seine ganze Länge gleichmäfsig belastet ist. Wir setzen hierbei voraus, dafs der Querschnitt an allen Stellen des Trägers derselbe und dafs die Höhe desselben gegeben sei.

I. Der Träger ist in der Mitte mit einer isolirten Last  $G$  belastet. Hier erreicht  $S$  das Maximum stets in der Mitte des Trägers und zwar entweder für  $y = \frac{h_2}{2}$  oder  $y = \frac{h}{2}$ , die nach dem vorigen §.  $S_1 < S_2$  ist. Für die Mitte des Trägers aber ist  $Q = \frac{1}{2} G$ ,  $M = \frac{1}{4} Gl$ , daher nach 60:

$$62. \begin{cases} S_2 = \frac{1}{24} \frac{Glh_2}{W} \left[ 1 + 2 \sqrt{1 + 16 \frac{b^2 \delta^2 (h-\delta)^2}{l^2 \partial^2 h_2^2}} \right], \\ S_3 = \frac{1}{24} \frac{Glh}{W} \left[ 1 + 2 \sqrt{1 + 16 \frac{b_1^2 (h-\delta)^2}{l^2 h^2}} \right]. \end{cases}$$

Aus der Gleichung  $S_2 = K$  ergibt sich zur Bestimmung von  $f = b\delta$  die quadratische Gleichung 35. Das zweckmäfsigste  $\partial$  aber bestimmt sich wie bei den Blechträgern durch die Bedingung, dafs  $F$  ein Minimum wird. Am zweckmäfsigsten wird man hierzu  $F$  wiederum graphisch darstellen, da die Gleichung  $\frac{dF}{d\partial}$  von höherem Grade ist. Ist  $f$  bestimmt, so ist

hiermit, wenn  $b$  oder  $\delta$  gegeben ist, auch resp.  $\delta$  oder  $b$  bestimmt. Ist dies nicht der Fall, so wird man  $b$  möglichst grofs, also  $\delta$  möglichst klein annehmen, damit die Masse möglichst von der neutralen Axe entfernt, also  $W$  möglichst grofs wird. Die grösste zulässige Breite ergibt sich aber aus der Bedingung  $S_3 = K$  oder  $S_3 = S_2$ , der für noch gröfsere Breiten  $S_3 > K$  wird. Die Bedingung giebt

$$h_2 + 2h_2 \sqrt{1 + 16 \frac{b^2 \delta^2 (h-\delta)^2}{l^2 \partial^2 h_2^2}} = h + 2h \sqrt{1 + 16 \frac{b_1^2 (h-\delta)^2}{l^2 h^2}}.$$

Setzt man  $h_1$  für  $h_2$  und  $h$ , so wird hiernach annähernd

$$63. \delta = \frac{1}{2} \partial \left( 1 - \frac{\partial}{b} \right).$$

Ist  $\partial$  gegen  $b$  sehr klein, so ist mit geringerer Annäherung

$$63a. \delta = \frac{1}{2} \partial.$$

Setzt man in 63.  $b = \frac{f}{\delta}$  und reducirt auf  $\delta$  und  $b$ , so ergibt sich

$$64. \delta = \frac{1}{2} \partial \frac{2f}{2f + \partial^2},$$

$$65. b = \partial + \frac{2f}{\delta}.$$

Strenge braucht man sich an dieses Verhältnifs von  $b$  und  $\delta$  nicht zu binden, da sich  $W$  wenig ändert, wenn sich bei constantem  $f$  das Verhältnifs von  $b$  zu  $\delta$  ändert. Nur darf  $\delta$  nicht kleiner angenommen werden.

II. Der Träger ist gleichmäfsig belastet. Hier erreicht  $S$  des Maximum entweder am Ende des Trägers für  $y = 0$ , oder in den Seitenrippen für  $y = \frac{h}{2}$ ,  $z = \frac{\partial}{2}$ , oder in der Mitte für  $y = \frac{h}{2}$ . Bezeichnen wir die entsprechenden Werthe von  $S$  mit  $S', S'', S'''$ , so wird

$$66. \begin{cases} S' = \frac{1}{3} \frac{ql}{W} \left[ \frac{b\delta(h-\delta)}{\delta} + \frac{1}{4} h_2^2 \right], \\ S'' = \frac{2}{3} \frac{ql}{W} (h-\delta) b_1, \\ S''' = \frac{1}{6} \frac{ql^2 h}{W}. \end{cases}$$

Setzt man in diesen 3 Gleichungen  $K$  für  $S$ , so hat man die Gleichungen zur Bestimmung der Dimensionen  $b, \partial$  und  $\delta$ .

Setzt man in den Gleichungen  $S' = S''$ ,  $S'' = S'''$  die Werthe 66, so erhält man

$$\frac{b\delta(h-\delta)}{\delta} + \frac{1}{4} (h-2\delta)^2 = \frac{3}{16} lh,$$

$$67. (h-\delta)(b-\partial) = \frac{3}{16} lh.$$

Multiplcirt man die erste dieser Gleichungen mit  $\partial$ , die zweite mit  $\delta$ , löst die Parenthesen auf und subtrahirt die zweite Gleichung von der ersten, so erhält man  $\frac{1}{4} \partial h = \frac{3}{16} l (\partial - \delta)$ , daher

$$68. \delta = \partial \left( 1 - \frac{4}{3} \frac{h}{l} \right).$$

Ist  $h$  gegen  $l$  sehr klein, so ist nahe

$$68a. \delta = \partial.$$

Substituirt man den Werth 68 von  $\delta$  in die Gleichung 67, so ergibt sich

$$69. b = \partial + \frac{3}{16} \frac{l}{1 - \frac{\partial}{h} - \frac{4}{3} \frac{\partial}{l}},$$

oder annähernd, da  $\partial$  gegen  $h$  und  $l$  sehr klein ist,

$$69a. b = \partial + \frac{3}{16} l.$$

Substituirt man die Werthe 68 und 69 von  $\delta$  und  $b$  in die Gleichung  $S''' = K$ , nachdem man für  $W$  den Werth 61 substituirt hat, so erhält man eine Gleichung zur Bestimmung von  $\partial$ . Setzt man  $w = 0$ ,  $h_2 = h_1 = h$ , so ergibt sich für  $\partial$  annähernd

$$70. \partial = \frac{6ql^2}{Kh(ql-4h)},$$

daher

$$71. \delta = \frac{2(3l-4h)ql^2}{Klh(ql-4h)}$$

Mit noch geringerer Annäherung wird

$$72. \vartheta = \delta = \frac{2}{3} \frac{ql}{Kh}$$

Die ganze Querschnittsfläche ist annähernd

$$73. F = \frac{ql}{K} \left( \frac{2}{3} + \frac{2}{3} \frac{l}{h} \right)$$

und hiernach wird  $F$  um so kleiner, je größer  $h$  wird. Zu groß darf natürlich  $h$  nicht gewählt werden, da man alsdann praktisch unzulässige Werthe von  $\vartheta$  und  $\delta$  erhält.

In den meisten Fällen wird die Breite 69 aus praktischen Rücksichten zu groß sein. Wählt man die Breite kleiner, so wird  $S'' < S'''$ , so daß in diesem Falle nur  $S'$  und  $S'''$  maßgebend sind,  $\vartheta$  und  $\delta$  sind dann durch die Bedingung  $S' = S''' = K$  zu bestimmen. Bei der genaueren Berechnung stößt man auf allgemein unlösbare Gleichungen höheren Grades. Annähernd läßt sich jedoch  $\vartheta$  und  $\delta$  folgendermaßen ermitteln. Aus der Gleichung  $S' = S'''$  ergibt sich annähernd

$$74. \delta = \frac{3}{4} \frac{l\vartheta}{4b+h}$$

Substituiert man diesen Werth in die Gleichung  $S''' = K$ , so ergibt sich annähernd

$$75. \vartheta = \frac{3ql^2(4b+h)}{2Kh^2(9bl+2bh+2h^2)}$$

$$76. \delta = \frac{9ql^3}{8Kh^2(9bl+2bh+2h^2)}$$

Aus der Gleichung  $S''' = K$  ergibt sich alsdann genauer

$$77. \delta = \frac{f}{b} = \frac{ql^2h - \frac{4}{3}K\vartheta(h-2\delta)^3 + \frac{2}{3}b\delta^3}{8K(h-\delta)^2}$$

und alsdann aus der Gleichung 67

$$78. \vartheta = b - \frac{3}{16} \frac{lh}{h-\delta}$$

Der symmetrische I-förmige Querschnitt ist nur mit Vortheil anzuwenden, wenn das Material dem Zuge und Drucke gleichen Widerstand bietet, wie dies nahezu beim Schmiedeeisen der Fall ist. Beim Gußeisen aber ist der Widerstand gegen Druck viel größer, als der Widerstand gegen Zug, und es wird daher bei Anwendung von Gußeisen der unsymmetrische I-förmige Querschnitt vortheilhafter sein als der symmetrische. Die Behandlung dieses Falles kann in ähnlicher Weise geschehen, wie die Behandlung des symmetrischen I-förmigen Querschnittes; jedoch hat man hierbei auch darauf Rücksicht zu nehmen, daß beim Gußeisen die Elasticitäts-Coefficienten für Zug und Druck nicht einander gleich sind, daß vielmehr der letztere ungefähr das 1,5fache des ersteren ist, wodurch die Formeln allerdings ziemlich complicirt werden. Die Entwicklung derselben würde zu viel Raum in Anspruch nehmen, jedoch ist dieselbe unter Benutzung der im II. Theile aufgestellten allgemeinen Formeln mit keinen Schwierigkeiten verknüpft.

E. O. Winkler.

## Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

### Die Anwendung schmiedeeiserner Naben bei Eisenbahnwagenrädern betreffend.

(Mit Zeichnungen auf Blatt P im Text.)

Die ausgedehntesten Versuche mit der Anwendung der schmiedeeisernen Naben wurden bisher bei der Westfälischen Eisenbahn gemacht, woselbst 431 Satz solcher Achsen mit Rädern vorhanden und von diesen

25 Satz	seit dem Jahre	1851,
200 - - -	- - -	1854,
206 - - -	- - -	1856

im Betriebe sind.

Da in den früheren Jahren besondere Meilen-Register nicht geführt wurden, so kann die bisherige Leistung der älteren Achsen und Räder nur nach der Zeitdauer ihrer Benutzung geschätzt werden. Die im Jahre 1851 beschafften 25 Satz dürften danach bis jetzt etwa 9000 bis 10000 Meilen durchlaufen haben. Bei diesen Rädern (vergl. die Zeichnungen, Fig. 1) ist die plane Blechscheibe mittelst 6 Nieten an den Flansch der Radnabe befestigt, diese Verbindung jedoch schon bei 32 Rädern oder 64 pCt. der Gesamtzahl lose geworden.

Dem in einem Falle vorgekommenen Ablösen der Scheibe von der Nabe während der Fahrt hat man demnächst durch Einziehen stärkerer Nieten vorzubeugen gesucht.

Die 200 Satz Achsen aus dem Jahre 1854 sind von dem Hörder Bergwerks- und Hüttenverein bezogen. Die Achsen sind von Feinkorneisen und haben eine Stärke von 4 Zoll im Nabentheile; die Belastung betrug früher 87 Centner, jetzt 80 Centner pro Achse, die bisherige Leistung durchschnittlich 6600 Meilen. Die Construction dieser Räder weicht von der früheren etwas ab, indem die zur Befestigung der planen Scheibe mit der schmiedeeisernen Nabe dienenden Nieten noch durch einen Gegenring hindurchgeführt sind (Fig. 2). Von den Achsen bra-

chen bis jetzt, und zwar unmittelbar hinter der Nabe, 10 Stück oder 5 pCt.; 58 Scheiben oder 14,5 pCt. wurden an den Naben lose.

Zunächst zur Verwendung bei größeren Kohlenwagen und für eine Belastung von 100 Ctr. pro Achse wurden im Jahre 1856 nochmals 203 Satz Achsen mit Scheibenrädern und schmiedeeisernen Naben von den Dimensionen der Lieferung aus dem Jahre 1854, aber mit  $4\frac{3}{4}$  Zoll starken Achsen beschafft (Fig. 3). Da diese Achsen gegenwärtig größtentheils für Personenwagen und somit für eine Belastung von nur 80 Centner verwendet werden, so liegen über ihr Verhalten gegen Bruch genügende Erfahrungen bisher noch nicht vor; es wurden auch bei dieser Lieferung bereits mehrere Scheiben in der Nietbefestigung mit dem Nabensflansche lose.

Endlich wurden im Jahre 1856 und 1857 versuchsweise 3 Satz Patenträder, bei welchen Nabe und Scheibe aus einem Stück in Schmiedeeisen ausgeführt sind (Fig. 4), von Hörde bezogen. Die Dimensionen und Belastungs-Verhältnisse dieser Achsen sind ähnlich wie bei den vorherbeschriebenen; Reparaturen sind an denselben noch nicht vorgekommen. Die Bandagen dieser 6 Räder wurden absichtlich nur  $\frac{3}{4}$  Zoll stark bestellt, um dieses System mit den übrigen um so besser vergleichen zu können; an zwei Achsen haben die Bandagen bereits 3605 resp. 2990 Meilen durchlaufen, ohne daß dieselben lose wurden oder ein Abdrehen erforderten. An der dritten Achse scheint die Befestigung bei der ersten Herstellung etwas mangelhaft gewesen zu sein, da ein Nachziehen von 3 Schrauben schon nach etwa 2000 Meilen und ein nochmaliges Nachziehen nach weiteren 1605 Meilen hat vorgenommen wer-

den müssen; jedoch auch diese Bandagen befinden sich noch im Betrieb.

Nach Maafsgabe der gewonnenen Erfahrungen glaubt die Verwaltung der Bahn sich dahin aussprechen zu können:

1) dafs es noch einer längeren Benutzung der Achsen mit schmiedeeisernen Naben und fortgesetzter vergleichender Beobachtungen bedarf, um festzustellen, ob den schmiedeeisernen Naben in Bezug auf Achsbrüche ein Vorzug vor den gufseisernen Naben eingeräumt werden kann;

2) dafs das Bestreben, der schmiedeeisernen Nabe eine genügende Elasticität zu geben, auf der anderen Seite den Nachtheil mit sich bringt, dafs die Naben beim Aufziehen und während des Gebrauchs eine bleibende Ausdehnung annehmen und nach etwaigem Abpressen in Folge der Weitung eine Fortbenutzung auf derselben Achse nicht zulassen;

3) dafs die Verbindung der schmiedeeisernen Nabe mit der Scheibe durch Niete eine genügende Sicherheit nicht bietet, und in dieser Beziehung den Patenträdern der Vorzug zu geben ist;

4) dafs dagegen die Verbindung der T-förmigen Bandagen mit den planen Scheiben als sehr fest anerkannt werden muß,

5) dafs, obwohl ein besonderer Unterreifen durch Sicherheitsgründe nicht bedingt ist, dessen Anwendung sich empfiehlt, um Bandagen von gewöhnlicher Form verwenden zu können;

6) dafs aus Rücksichten auf die Seitensteifigkeit es angemessen erscheint, bei schmiedeeisernen Naben den Scheiben eine concentrisch gewellte Form zu geben.

Was endlich die Preise der verschieden construirten Räder betrifft, so dürften dieselben im Wesentlichen dem Gewichte der Achsen und Räder proportional sein.

1 Achse mit Speichenrädern wiegt	1559 $\frac{2}{3}$ Pfd.,
1 Achse mit planen Scheibenrädern und schmiedeeisernen Naben	1581 $\frac{2}{3}$ - ,
1 Achse mit Hörder Patenträdern, wobei die Bandagen jedoch nur $\frac{3}{4}$ Zoll stark,	1444 $\frac{1}{2}$ - .

Bei der Bergisch-Märkischen Eisenbahn sind in den letzten Jahren 197 Satz Achsen und Räder mit schmiedeeisernen Naben und planen Scheiben beschafft worden, welche sich bis jetzt recht gut gehalten haben (Fig. 5); es trat bei diesen Rädern jedoch die Schwierigkeit ein, das richtige Schwinde- maafs für das Aufziehen der Bandagen zu treffen. War dasselbe zu schwach gegriffen, so safsen die Bandagen nicht gehörig fest; war dasselbe zu stark, so warfen sich die Scheiben. Um dem abzuhelfen, sind bei den jüngst beschafften Rädern, statt der planen Scheiben, concentrisch gewellte mit der Nabe aus einem Stück gearbeitete (Fig. 6) angewendet worden, die den Erwartungen bis jetzt vollständig entsprechen. Ueber ihren etwaigen Einfluß auf Conservirung der Achsen war ein Urtheil noch nicht gewonnen.

Bei der Cöln-Mindener Bahn sind 5 Paar Räder mit schmiedeeisernen Naben und doppelten Scheiben von Eisenblech (Fig. 7) seit dem Jahre 1851 in Benutzung, von welchen die meist gebrauchten 32250 Meilen durchlaufen hatten. Bei diesen Rädern zeigten sich dieselben Uebelstände, welche bei den Rädern mit einer Planscheibe bei der Bergisch-Märkischen Bahn wahrgenommen sind, indem bei Aufziehen neuer Bandagen die Blechscheiben sich bauchten.

6 Paar Patentscheibenräder (Fig. 4), welche später von der Hörder Hütte zur Probe gestellt waren, mußten, noch ehe jedes Rad 200 Meilen durchlaufen hatte, außer Betrieb gesetzt werden, da die zu etwa  $\frac{3}{4}$  Zoll Stärke angenommenen Bandagen lose geworden waren. In jüngster Zeit hat diese Bahn ganz schmiedeeiserne Daalen'sche rosettenförmige Scheibenräder aber ohne gekrepelten Unterreifen (Fig. 6) und mit stärkeren

Wandungen der Nabe beschafft; da dieselben jedoch erst zu kurze Zeit im Betrieb, so ist über ihr Verhalten noch nichts zu sagen. Auch sind aus der Bochumer Gußstahl-Fabrik Räder bezogen, bei denen Nabe, Scheibe und Reifen aus einem Stück Gußstahl bestehen; bis jetzt haben dieselben sich sehr gut gehalten, die zu hohen Preise verhinderten eine allgemeynere Einführung.

Auch für die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn sind 10 Satz Achsen mit Patentscheibenrädern aus der Fabrik des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, bei denen die Nabe, Scheibe und der Unterreifen aus einem Stück Schmiedeeisen gefertigt sind, im Betrieb; 4 Satz dieser Räder laufen seit dem Jahre 1856, die anderen 6 Satz seit dem Jahre 1858 unter Postwagen. Diese Räder haben sich bis jetzt sehr gut erhalten und hebt die Verwaltung jener Bahn als besondere Vortheile hervor, dafs

1) die Stöße, welche die Räder namentlich beim Durchfahren der Weichen erhalten, minder nachtheilig auf die Achsen wirken,

2) das Aufpressen der Räder auf die Achse ohne Gefahr des Berstens mit größerer Kraft als bei gufseisernen Naben ausgeführt werden kann,

3) das Gewicht eines Satzes Patentscheibenräder bedeutend geringer ist, als dasjenige der Räder mit Gußnaben.

Es wiegt bei gleicher Stärke der Achse:

- eine Achse mit Patentscheibenrädern 1620 bis 1630 Pfd.,
- eine Achse mit Speichenrädern und Gußnabe 2060 Pfd.,
- eine Achse mit Scheibenrädern und Gußnabe 2150 Pfd.

Die anderweitig gemachte Erfahrung, dafs die Bandagen dieser Patentscheibenräder bei fortschreitender Abnutzung eher beseitigt werden müßten, als auf anderen Radgestellen, weil sie bei verringerter Stärke in Folge eines Federns des Unterreifens lose würden, hat sich bei der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn nicht als zutreffend gezeigt.

Die Thüringische Bahn besitzt 8 Achsen mit Hörder Patentscheibenrädern; man klagte über das Losewerden der Bandagen nach kaum 1 $\frac{1}{4}$ jährigem Gebrauch.

Bei der Rheinischen und der Magdeburg-Leipziger Bahn dagegen ist man mit dem Verhalten dieser Räder zufrieden. Erstere hat 167 Stück dieser Hörder Patentscheibenräder in Benutzung, welche namentlich unter den zwischen Cöln und Paris durchgehenden Wagen, so wie unter Wagen von 200 Ctr. Tragfähigkeit laufen. Beim Aufziehen neuer Bandagen auf diese Räder hat das anderorts bemerkte Werfen der Scheiben sich nicht gezeigt. Die Magdeburg-Leipziger Bahn hat erst seit zu kurzer Zeit 4 Paar dieser Räder in Benutzung genommen, als dafs über deren Verhalten schon jetzt ein Urtheil gefällt werden könnte.

Seit Mitte des Jahres 1859 hat die Verwaltung der Niederschlesisch-Märkischen Bahn 72 Stück schmiedeeiserne aus England bezogene Speichenräder mit eben solchen Naben versuchsweise unter vierrädrigen Güterwagen von 160 Ctr. Tragfähigkeit und 126 Ctr. Eigengewicht verwendet. Von diesen Rädern haben 60 Stück die in Figur 8 und 9 dargestellte Form, die übrigen 12 die in Figur 10 und 11 angegebene. Bis jetzt haben sich in der Benutzung dieser Räder Mängel nicht gezeigt. Allein schon beim Aufziehen der Reifen bei den Rädern der Construction Figur 8 und 9 hat sich ergeben, dafs dieselben weniger solide sind, wie die nach Figur 10 und 11 construirten. Bei ersterer Gattung sind die Speichen stumpf auf die Felgen geschweifst, welche aus einem Stück Flacheisen zu bestehen scheinen, das kreisförmig gebogen und dann stumpf zusammengeschweifst ist. Die Nabe wird durch Segmente gebildet, welche mit den Speichen aus je einem Stück bestanden

haben mögen. Das Rad hat also außer der Nabe noch mindestens 10 Schweifsugen.

Bei einem dieser Räder rifs beim Aufziehen eine Speiche an der Stelle ab, wo sie stumpf auf die Felge stößt, und die Felge sprang in der Schweifsuge.

Die Räder Figur 10 und 11 zeigen viel Aehnlichkeit mit Losh Patenträdern; namentlich sind die Speichen fast wie bei

letzteren gebogen. Bei *e* sind Eckstücke aufgeschweifst; ferner ist jedes aus einem Stück bestehende Speichensegment an der Wurzel bei *m* zusammengeschweifst und der Zwischenraum durch passende Stücke ausgefüllt, welche mit den Speichenwurzeln demnächst den Nabenkörper bilden.

Berlin, im März 1860.

## Das Verhalten schmiedeeiserner Feuerröhren und gusseiserner Roststäbe bei Locomotiven betreffend.

### Schmiedeeiserne Feuerröhren.

Schon im Jahre 1844 hatte die Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn-Direction von Stephenson aus England eine Maschine mit schmiedeeisernen Siederöhren bezogen. Da jedoch das zu diesen Röhren verwendete Material sehr langrissig und die Dichtung in den Wänden der Feuer- und Rauchkammer nur mit äußerst schwachen Brandringen hergestellt war, so war es oft unmöglich, das Feuer zu erhalten, und die Verwaltung jener Bahn sah sich genöthigt, noch bevor eine vollständige Abnutzung der Röhren eingetreten war, dieselben durch messingene zu ersetzen.

Eine ähnliche ungünstige Erfahrung des häufigen Platzens und Undichtwerdens der schmiedeeisernen Feuerröhren an Stephenson'schen Maschinen wurde bei der Aachen-Mastrichter Bahn gemacht. Auch auf der Magdeburg-Halberstädter Bahn haben bei Stephenson'schen Maschinen die Feuerröhren aus Schmiedeeisen sich nicht bewährt und wurden besonders aus dem Grunde verworfen, weil sie das Ansetzen von Kesselstein begünstigten, worunter die Wärmeleitungsfähigkeit sehr litt, und sie leicht verbrannten.

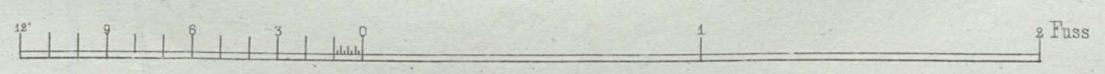
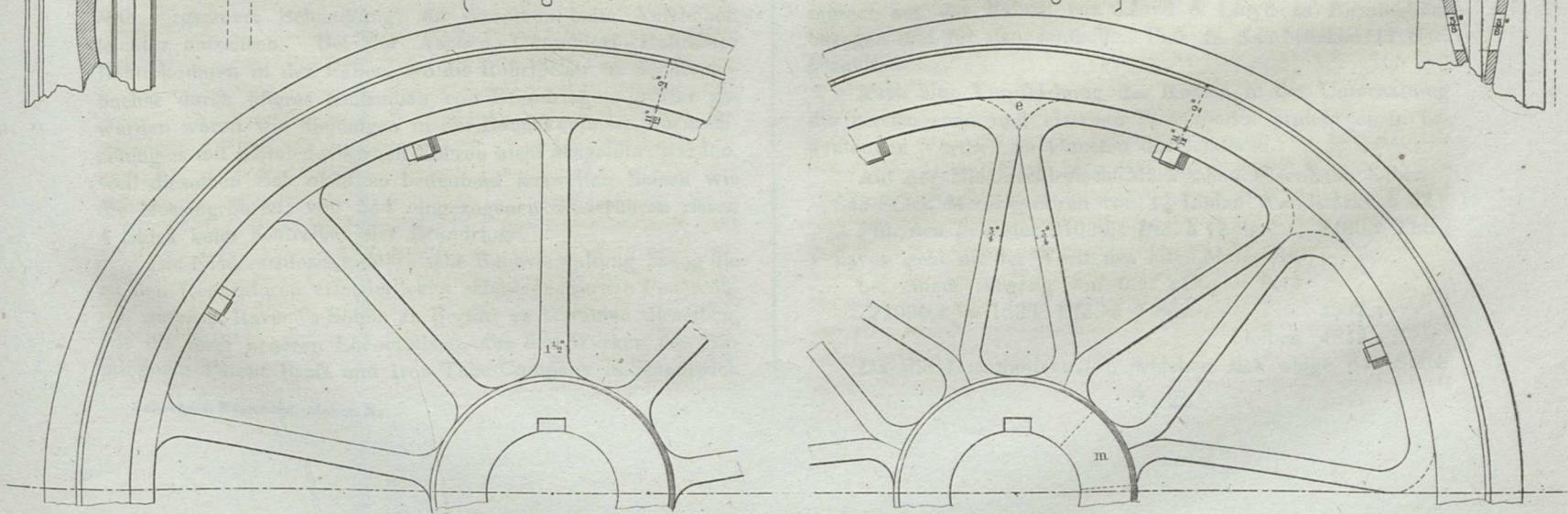
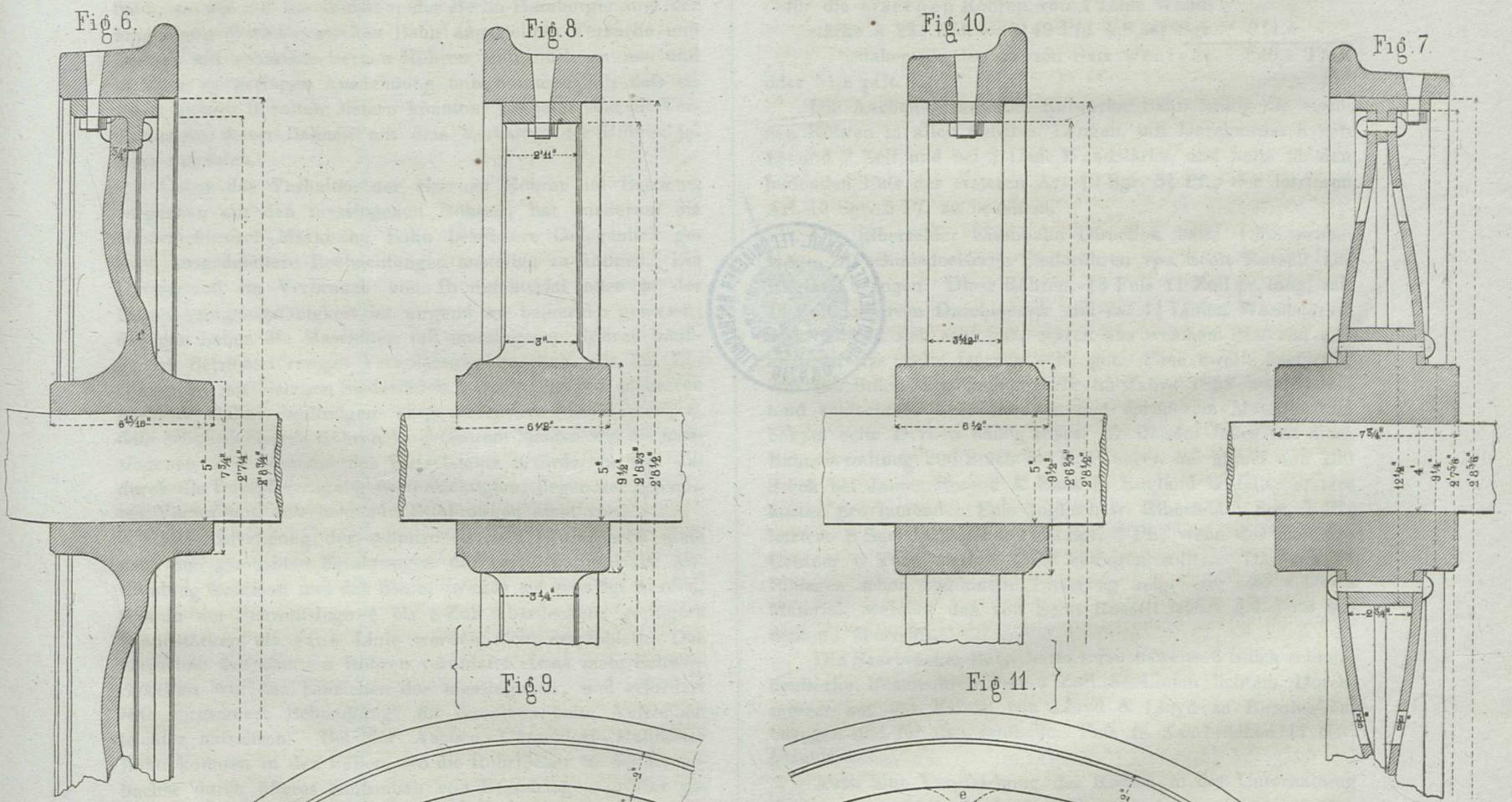
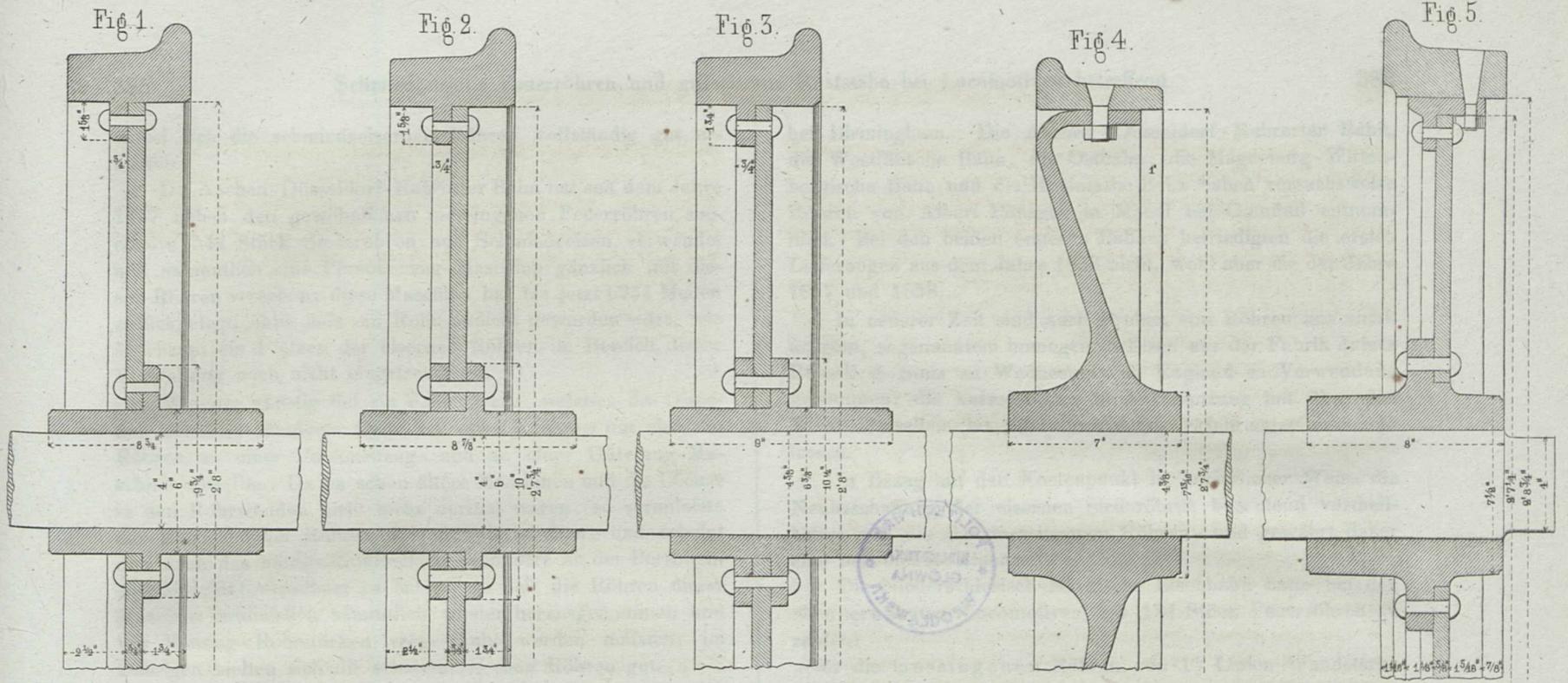
Etwas günstiger waren die Erfahrungen an 4 Locomotiven der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn aus der Fabrik der Magdeburg-Hamburger Dampfschiffahrts-Gesellschaft zu Buckau, welche eiserne Siederöhren aus der Patent lapwelded iron tube Company zu Birmingham führten. Letztere hielten sich Anfangs ganz gut, zeigten jedoch nach längerem Gebrauch verschiedene Mängel. Auf den wasserberührten Flächen der Röhren lösten sich nämlich Eisentheilchen ab, wodurch allmählig kleine Löcher entstanden. Obgleich ein Springen oder ein vollständiges Zusammendrücken einer Röhre nicht vorkam, so war es doch, nachdem die Locomotiven 6000 bis 8000 Meilen durchlaufen hatten, nicht mehr möglich, den nöthigen Dampf zu erzeugen und die Röhren dicht zu halten, weshalb dieselben ebenfalls durch messingene ersetzt wurden.

Bessere Resultate erzielte die Rheinische Eisenbahn-Verwaltung. Seit 12 Jahren sind bei derselben messingene und eiserne Feuerröhren gleichzeitig im Gebrauch, und haben beide Arten nahezu eine gleiche Dauer gezeigt. Im Allgemeinen liefen sich die eisernen Siederöhren gleich leicht wie die messingenen Siederöhren einziehen; erstere waren jedoch nicht eben so glatt und setzen namentlich, wenn die Maschinen längere Zeit außer Dienst und ohne Wasser standen, in stärkerem Grade Rost und Kesselstein an.

Entschieden zu Gunsten der schmiedeeisernen Feuerröhren spricht sich die Verwaltung der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn aus. Dieselbe beschaffte im Jahre 1850 5 Stück gekuppelte Locomotiven von Stephenson in New-Castle, welche jede mit 134 Stück eisernen Feuerröhren versehen waren. Nach nunmehr 10jährigem Betriebe haben diese Maschinen bis Ende des Jahres 1859 im Ganzen 160000 Meilen, eine

jede daher durchschnittlich 32000 Meilen, und davon den größten Theil vor Personenzügen durchlaufen. Während dieser Zeitdauer wurde es erforderlich, 274 Feuerröhren, also im Ganzen ca. 41 pCt. auszuwechseln. Eine Abnutzung der Röhren in ihren Wandstärken, oder ein Undichtwerden derselben war in den wenigsten Fällen die Ursache der Auswechslung, meistens vielmehr war, wie bei den messingenen Röhren, die Umbörtelung fortgebrannt oder die Oberfläche mit starkem Kesselstein überzogen und dadurch das Herausnehmen erforderlich geworden. Dies führt aber häufig Beschädigungen mit sich, und diese waren hauptsächlich die nächste Ursache der Auswechslung. Im Jahre 1854 beschaffte dieselbe Bahn 6 Stück ungekuppelte Schnellzug-Locomotiven von Borsig zu Berlin, welche mit je 134 Stück messingenen Feuerröhren versehen sind. — Diese Maschinen, welche nunmehr etwas über 5 Jahre unter gleichen Verhältnissen wie jene Stephenson'schen Maschinen im Betriebe sind, haben bis Ende 1859 im Ganzen 166000 Meilen zurückgelegt, also jede durchschnittlich 27600 Meilen. Innerhalb 6 Jahre mußten bei diesen Locomotiven 643 Stück Feuerröhren, also ca. 80 pCt. ersetzt werden. Vergleicht man diese Ergebnisse mit den vorbemerkten, so waren bei einer um 4400 Meilen, d. h. um 14 pCt. kleineren Meilenzahl, bei jeder Maschine etwa doppelt so viel messingene als eiserne Feuerröhren auszuwechseln. Diese Resultate gaben Veranlassung, daß die Verwaltung bei zwei älteren Locomotiven die messingenen Feuerröhren durch schmiedeeiserne ersetzte und in den Jahren 1857 und 1858 20 Stück neue Locomotiven, und zwar 9 ungekuppelte Personenzug- und 8 gekuppelte Güterzug-Maschinen bei Borsig, und 3 gekuppelte Güterzug-Maschinen bei Wöhlert mit eisernen Siederöhren anfertigen ließ, wozu Ende 1859 noch 2 Stück Güterzug-Locomotiven von Wöhlert hinzukamen. Die Niederschlesisch-Märkische Bahn besitzt also gegenwärtig 29 Locomotiven mit schmiedeeisernen Feuerröhren. In die 24 Locomotiven von Wöhlert und Borsig, einschließlic der beiden nachträglich mit eisernen Feuerröhren versehenen Maschinen, sind bis jetzt neue Röhren nicht eingesetzt worden, jedoch mußten 14 Röhren angeschuht werden, weil ihre Borde fortgebrannt waren; dabei haben die 9 ungekuppelten Personenzug-Locomotiven schon 117000 Meilen, also jede durchschnittlich 13000 Meilen, mithin beinahe halb so viele Meilen als die 1854 beschafften 6 Stück ungekuppelten Schnellzug-Locomotiven durchlaufen, welche nach gleicher Leistung schon 188 Stück neue messingene Feuerröhren erhalten mußten.

Gleich zufriedenstellende Resultate ergaben die Versuche auf der Westfälischen Eisenbahn. Von den Maschinen Dortmund und Halle, von 13 Fuß  $3\frac{1}{2}$  Zoll Kessellänge, 93,5 Pfund Dampfdruck und mit je 182 schmiedeeisernen Feuerröhren, hatte erstere vom August 1857 bis zum Januar 1859 7530 Meilen durchlaufen und 3300 Stunden Reserve gestanden,



wobei sich die schmiedeeisernen Röhren vollständig gut erhielten.

Die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn hat seit dem Jahre 1857 neben den gewöhnlichen messingenen Feuerröhren successive 544 Stück Siederöhren aus Schmiedeeisen verwendet und namentlich eine Personenzug-Maschine gänzlich mit diesen Röhren versehen; diese Maschine hat bis jetzt 6234 Meilen zurückgelegt, ohne daß ein Rohr undicht geworden wäre, wie überhaupt ein Platzen der eisernen Röhren im Bereich dieser Verwaltung noch nicht eingetreten ist.

Weniger günstig fiel ein Versuch aus, welchen die Direction der Cöln-Mindener Bahn vor etwa 2 Jahren mit eisernen Röhren an einer Personenzug- und an einer Güterzug-Maschine anstellte. Da es schon ältere Maschinen und die Löcher in den Rohrwänden nicht mehr normal waren, so veranlaßte das Einziehen der Röhren viele Schwierigkeiten, und scheint dies auch das häufige Rohrlecken, besonders an der Personenzug-Maschine veranlaßt zu haben, so daß die Röhren dieser Maschine schließlicb sämmtlich wieder herausgenommen und mit Messing-Rohrstücken vorgeschuht werden mußten; im Uebrigen hielten sich die schmiedeeisernen Röhren gut.

Die auf der Oberschlesischen und der Saarbrücker Eisenbahn, so wie auf der Ostbahn, der Berlin-Hamburger und der Magdeburg-Wittenbergischen Bahn angestellten Versuche und Proben mit schmiedeeisernen Röhren sind noch zu neu und in einer zu geringen Ausdehnung unternommen, als daß sie schon sichere Resultate liefern könnten; bis jetzt sind die Verwaltungen dieser Bahnen mit dem Verhalten der Röhren jedoch zufrieden.

Ueber das Verhalten der eisernen Röhren im Betriebe, verglichen mit den messingenen Röhren, hat wiederum die Niederschlesisch-Märkische Bahn besondere Gelegenheit gehabt, ausgedehntere Beobachtungen anstellen zu können. Ein Unterschied im Verbrauch von Brennmaterial oder in der Dampferzeugungsfähigkeit ist nirgend zu bemerken gewesen; dagegen haben die Maschinen mit messingenen Röhren häufiger zu Betriebsstörungen Veranlassung gegeben, als die Locomotiven mit eisernen Siederöhren. Ueber die von mehreren anderen Bahnverwaltungen ausgesprochenen Befürchtungen, daß schmiedeeiserne Röhren in größerem Maasse wie die messingenen das Ansetzen des Kesselsteins beförderten und dadurch die Dampferzeugung beeinträchtigten, liegen der genannten Verwaltung entscheidende Erfahrungen nicht vor.

Bei Anfertigung der schmiedeeisernen Feuerröhren muß nach den gemachten Erfahrungen das beste Material zur Anwendung kommen und das Blech, woraus sie gefertigt werden, sich in der Schweisfuge  $\frac{3}{8}$  bis  $\frac{1}{2}$  Zoll überdecken; geringere Wandstärken als eine Linie werden nicht empfohlen. Das Einziehen der eisernen Röhren veranlaßt etwas mehr Schwierigkeiten wie das Einziehen der messingenen, und erfordert eine sorgsamere Behandlung, da dieselben beim Auftreiben leichter aufreißen. Bei der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn konnten in den Fällen, wo die Rohrlöcher in der Feuerbuchse durch öfteres Eintreiben von Brandringen größer geworden waren wie diejenigen in der Rauchkammer, Auswechslungen mit schmiedeeisernen Röhren nicht ausgeführt werden, weil dieselben sich nicht so bedeutend ausweiten ließen wie die Messingröhren; von 544 eingezogenen Siederöhren rissen 4 Stück beim Eintreiben der Brandringe.

Die Niederschlesisch-Märkische Bahnverwaltung bezog die zu den Reparaturen erforderlichen schmiedeeisernen Feuerröhren durch J. Raven's Söhne zu Berlin; es stammen dieselben, wie die ihrer neueren Locomotiven, aus den Werken der Birmingham Patent Brads und Iron Tube Company in Smethwick

bei Birmingham. Die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn, die Westfälische Bahn, die Ostbahn, die Magdeburg-Wittenbergische Bahn und die Rheinische Bahn haben versuchsweise Röhren von Albert Pönsngen in Mauel bei Gemünd entnommen. Bei den beiden ersteren Bahnen befriedigten die ersten Lieferungen aus dem Jahre 1856 nicht, wohl aber die der Jahre 1857 und 1858.

In neuerer Zeit sind auch Proben von Röhren aus stahlartigem, sogenanntem homogenem Eisen aus der Fabrik James Russell & Sons zu Wednesbury in England in Verwendung gekommen; die kurze Dauer ihrer Benutzung hat über den Werth derselben bis jetzt noch keine Erfahrungen sammeln lassen.

In Bezug auf den Kostenpunkt ist erklärlicher Weise die Neubeschaffung der eisernen Siederöhren bedeutend vorthellhafter wie die der messingenen Röhren, und gewährt daher eine bedeutende Ersparniß.

Die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn hatte bei den oben erwähnten Locomotiven mit 134 Stück Feuerröhren zu zahlen:

für die messingenen Röhren von $1\frac{1}{4}$ Linien Wandstärke	à 32,8 Pfd. = 4395,2 Pfd. à 12 Sgr. . .	1758 Thlr.,
für die eisernen Röhren von 1 Linie Wandstärke	à $23\frac{1}{2}$ Pfd. = 3149 Pfd. à 8,688 Sgr.	911,4 -
daher für den ganzen Satz weniger		846,6 Thlr.

oder 51,8 pCt.

Die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn bezog die eisernen Röhren in allen üblichen Längen, mit Durchmesser von  $1\frac{3}{4}$  und 2 Zoll und bei 1 Linie Wandstärke, und hatte für den laufenden Fuß der ersteren Art 10 Sgr.  $5\frac{1}{2}$  Pf., der letzteren Art 13 Sgr. 5 Pf. zu bezahlen.

Die Elberfelder Eisenbahn-Direction hatte 1858 probeweise 25 schmiedeeiserne Siederöhren von Scott Russell aus England bezogen. Diese Röhren, 13 Fuß 11 Zoll pr. lang, mit  $1\frac{3}{4}$  Zoll äußerem Durchmesser und ca.  $1\frac{1}{4}$  Linien Wandstärke, verarbeiteten sich sehr gut, waren aus weichem Material und ertrugen das kalte Dornen sehr gut. Eine zweite Lieferung von 300 Stück derselben Fabrik im Jahre 1859 war bedeutend schlechter, aus härterem und spröderem Material und bekam beim Dornen häufig Risse. In diesem Jahre hat diese Bahnverwaltung 200 Stück bei R. Pönsngen bei Mauel und 200 Stück bei James Russell & Sons in England bestellt; erstere kosten pro laufenden Fuß englisch fr. Elberfeld 9 Sgr. 3 Pf., letztere 8 Sgr. 3 Pf., event. 10 Sgr. 3 Pf., wenn der Zoll pro Centner 6 Thlr. statt 3 Thlr. betragen sollte. Die von R. Pönsngen schon begonnene Lieferung zeigt ein sehr schönes Material, welches das von Scott Russell früher gelieferte bedeutend übertrifft.

Die Saarbrücker Bahn hatte versuchsweise 6 Stück schmiedeeiserne Feuerröhren von 1 Zoll  $6\frac{1}{2}$  Linien lichtigem Durchmesser aus der Fabrik von Lloyd & Lloyd zu Birmingham bezogen und für den laufenden Fuß fr. Saarbrücken 11 Sgr. gezahlt.

Auch eine Vergleichung der Kosten in der Unterhaltung der messingenen und eisernen Feuerröhren ergibt einen bedeutenden Vortheil zu Gunsten der letzteren.

Auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn haben	643 Stück Messingröhren von $1\frac{1}{4}$ Linien Wandstärke	à 32,8 Pfd. neu gekostet 21090,4 Pfd. à 12 Sgr. . .	8436,2 Thlr.,
davon geht ab der Werth des alten Materials,	bei einem Abgang von 0,27 pCt. = 0,78	. 21090,4 = 15396 Pfd. à 7 Sgr. . . . .	3592,4 -
		bleiben 4843,8 Thlr.	

Da die Locomotiven, in welchen sich obige 643 Stück

Feuerröhren befanden, 166000 Meilen durchlaufen haben, so ergeben sich pro Locomotiv-Meile . . . . . 10½ Pf.  
 274 Stück eiserne Feuerröhren von 1 Linie Wandstärke à 23½ Pfd. kosteten neu 6439 Pfd. à 8,683 Sgr. 1863,6 Thlr.,  
 davon geht ab der Werth des alten Materials,  
 bei einem Abgange von 0,18 pCt. = 0,82  
 . 6439 = 5280 Pfd. à 1¼ Sgr. . . . . 308,0 -  
 bleiben 1555,6 Thlr.

Die Locomotiven mit diesen 274 Stück Feuerröhren haben 160000 Meilen durchlaufen; es kostete daher die Locomotiv-Meile an Unterhaltung nur . . . . . 3½ Pf.

Demnach ergibt sich das Verhältniß der Unterhaltungskosten der schmiedeeisernen zu den messingenen Röhren wie 1 : 3.

In ähnlich günstigem Verhältniß haben sich diese Kosten bei der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn herausgestellt. Es haben bei dieser Bahn gekostet:

100 Stück Messingröhren von 1¼ Zoll Durchmesser à 12 Fufs lang und 25 Pfd. schwer = 2500 Pfd. pro 100 Pfd. 42 Thlr.,  
 1050 Thlr.  
 hiervon in Abzug der Materialwerth der 100 alten Röhren nach erfolgter Abnutzung à 15 Pfd.  
 = 1500 Pfd. à 6 Sgr. . . . . 300 -

ergibt die Kosten einer Erneuerung zu 750 Thlr., wogegen

100 Stück schmiedeeiserne Siederöhren à 12 Fufs lang = 1200 Fufs à 10½ Sgr. . . . . 420 Thlr. kosten, wobei der Werth der rückständigen alten Röhren gänzlich außer Betracht geblieben ist; es stellt sich demnach das Verhältniß fast wie 3 : 5, d. h. während die messingenen Röhren 3mal ausgewechselt werden, können in demselben Zeitraum die schmiedeeisernen ohne Mehrkosten 5mal erneuert werden.

Einen besonderen Vorzug der eisernen Röhren gewährt der Umstand, daß dieselben aus gleichem Material mit dem Langkessel bestehen und daher bei den verschiedenen Hitze-graden eine gleiche Ausdehnung und Zusammenziehung erleiden.

**Gußeiserner Roststäbe.**

Die Berlin-Hamburger Eisenbahn-Gesellschaft verwendet schon seit 10 Jahren bei ihren Locomotiven gußeiserner Roststäbe, und haben sich dieselben bis jetzt recht gut gehalten. Die Construction der Roststäbe weicht von der sonst bei schmiedeeisernen Roststäben üblichen Form nicht wesentlich ab, nur im Kopf haben sie eine etwas gröfsere Stärke, nämlich 1¼ bis 2 Zoll.

Auch die Berlin-Stettiner Eisenbahn benutzt schon seit längeren Jahren (1854) gußeiserner Roststäbe, zunächst zu dem Zwecke, die nothwendige Gleichmäfsigkeit der Stäbe auf zuverlässigere und einfachere Art zu erzielen, als dies die gewöhnliche Anfertigungsweise aus Schmiedeeisen herbeiführt. Die über die Haltbarkeit und Dauer der gußeisernen Roststäbe gewonnenen Resultate waren so günstig, daß sich daraus eine bedeutende Ersparniß ergab. Ein aus 15 Stäben bestehender Satz aus Schmiedeeisen wog für eine Locomotive von 3 Fufs 8 Zoll lichter Länge des Feuerkastens 4 Ctr. 96 Pfd., während ein eben solcher Satz aus Gußeisen 3 Ctr. 60 Pfd. wiegt. Für den Centner fertiger Roststäbe aus Gußeisen zahlte die Bahn 5¾ Thlr., während ihr die schmiedeeisernen circa 8½ Thlr. pro Centner zu stehen kamen, was für eine Locomotive einen Preisunterschied von 21¼ Thlr. ergibt.

Dabei fand pro Nutzmeile beim Personenzugdienst ein Verbrauch der schmiedeeisernen Stäbe von 0,21 Pfd., beim

Güterzugdienst von 0,256 Pfd. statt; die gußeisernen Stäbe verloren pro Nutzmeile beim Personenzugdienst 0,073 Pfd., beim Güterzugdienst 0,173 Pfd. Bei den obigen Preisen kostete daher die Unterhaltung der schmiedeeisernen Roststäbe pro Nutzmeile 6,4 resp. 7,8 Pf., der gußeisernen 1,5 resp. 3,5 Pf., was annähernd im ersten Falle das Verhältniß von 17 : 4, im zweiten Falle von 9 : 4 ergibt.

Die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn machte im Jahre 1856 den ersten Versuch in der Anwendung der gußeisernen Roststäbe. Schon der erste Erfolg war so befriedigend, daß diese Stäbe seitdem ausschliesslich auf jener Bahn angewendet werden. Die Dimensionen der am meisten verwendeten waren 3½ Zoll Höhe, 1½ Zoll obere Breite und ½ Zoll Zwischenraum. Versuche mit schmalern Roststäben von 7/16 Zoll oberer Breite und 3/8 Zoll Zwischenraum ergaben, daß bei etwas schlackender Kohle das Feuer nicht in Ordnung gehalten werden konnte. Spätere Versuche mit 4½ Zoll hohen, oben ½ Zoll breiten Roststäben und ½ Zoll Zwischenraum haben bis jetzt gleichfalls noch nicht ganz befriedigende Resultate ergeben. Es hat nämlich die eine Güterzug-Locomotive mit Stäben dieser Art zwar 1440 Meilen zurückgelegt und dabei noch sämtliche Roststäbe gut erhalten, bei einer zweiten Güterzug-Maschine sind jedoch nach durchlaufenen 1250 Meilen von 32 Roststäben 8 Stück zerbrochen, vielleicht in Folge ungeeigneter Behandlung. Eine dritte (Personenzug-) Locomotive hat mit den schmalen Roststäben nur 400 Meilen durchlaufen, die Roststäbe wurden alsdann wegen Verschlackung, wahrscheinlich auch bei gleichzeitiger ungeeigneter Behandlung, unbrauchbar.

Zahnartig eingekerbte Roststäbe haben sich bei den Versuchen auf dieser Bahn nicht bewährt, indem die scharfen Kanten durch das Feuer schmolzen und hierdurch die Zwischenräume in den Stäben selbst verstopften.

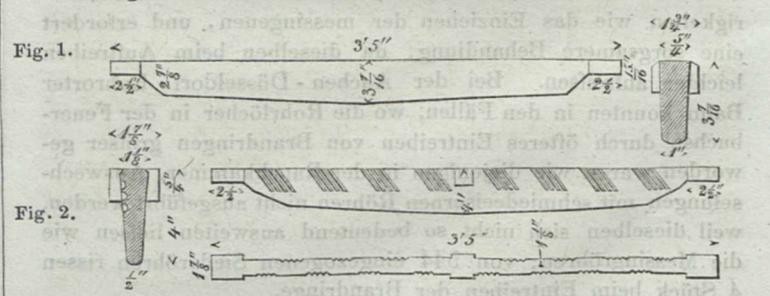
Die gußeisernen Roststäbe kosteten pro Ctr. 2 Thlr. 25 Sgr., altes Material wurde verkauft zu . . . . . 25 -  
 blieben wirkliche Kosten 2 Thlr.

Schmiedeeiserne Roststäbe kosteten in fertiger Arbeit der Centner . . . . . 5 Thlr. 15 Sgr., altes Material wurde verkauft zu . . . . . 2 - - -  
 blieben wirkliche Kosten 3 Thlr. 15 Sgr.;

es stellen sich demnach die Kosten etwa wie 4 : 7 zum Vortheil der gußeisernen Stäbe.

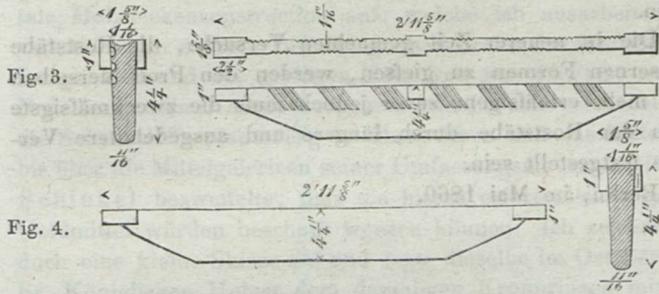
Die gußeisernen Roststäbe fielen im Gewicht etwas leichter aus als die schmiedeeisernen, während beim Gebrauch der Abbrand für beide Sorten ziemlich gleich war.

Auch auf der Niederschlesischen Zweigbahn wurden gute Erfolge erreicht; es finden die gußeisernen Roststäbe dort seit ca. 1¼ Jahren sowohl bei den Maschinen mit Holzheizung, wie bei den Locomotiven mit Kohlen- und Coaks-Feuerung Anwendung.



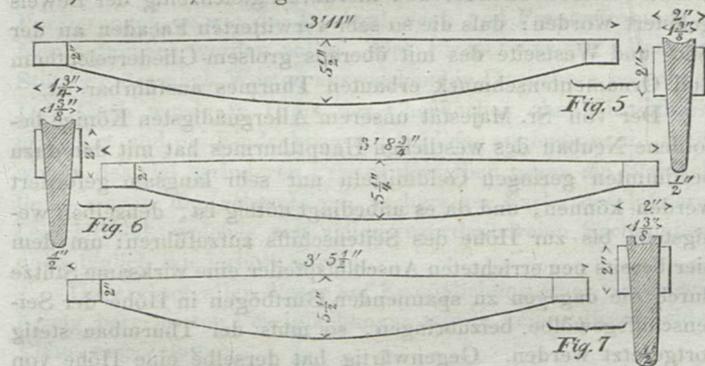
Die Roststäbe mit den Querschnitten Fig. 1 und Fig. 2 sind bei Güterzug-Maschinen mit Kohlenheizung benutzt; die an beiden Seiten des Stabes angebrachten Einschnitte sollen ein möglichst enges Zusammenlegen derselben gestatten und so das Durchfallen unverbrannter Kohle nach dem Aschkasten

möglichst verhindern. Einige Maschinen dieser Bahn haben mit derartigen Roststäben bereits 2700 Meilen durchlaufen, wobei der größte Theil derselben noch gut erhalten war, während bei demselben Heizmaterial schmiedeeiserne Roststäbe schon nach 1500 Meilen unbrauchbar wurden.



Roststäbe der Form Fig. 3 und Fig. 4 sind bei den mit Holz geheizten Personenzug-Maschinen angewendet und nach ca. 4000 Meilen zu 90 pCt. noch gut erhalten; die Verwaltung der Niederschlesischen Zweigbahn glaubt bei der Holzfeuerung mit gußeisernen Roststäben bis zu 12000 Meilen durchfahren zu können, während die schmiedeeisernen höchstens bis 5300 Meilen ausgehalten haben.

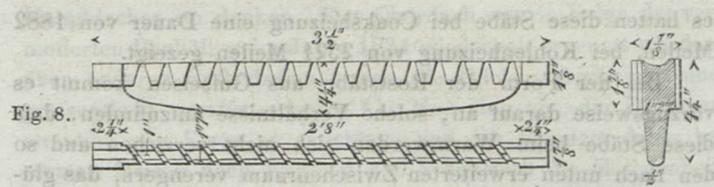
Die Oppeln-Tarnowitzer Bahn wendet gleichfalls gußeiserne Roststäbe seit ca. 1 1/2 Jahren an, und haben sich auch hier diese Stäbe, besonders seit dem letzten halben Jahre, wo dieselben den nachstehend dargestellten Querschnitt (Fig. 5 bis 7) erhielten, recht gut bewährt.



Diese Stäbe sind von der Hütten-Gesellschaft Minerva in Kolonowska von sogenanntem halbhartem Eisen gefertigt. Seit dem 1. Juli 1859 bis Ende 1859 wurden für ca. 95 Thlr. derartige Roststäbe (wovon jedoch der Werth des alten Materials in Abzug gebracht ist) beschafft und haben in diesem Zeitraume ca. 8000 Locomotiv-Meilen ausgehalten; es stellen sich demnach die Kosten pro Locomotiv-Meile auf etwa 4 1/4 Pf.

Bei mehreren anderen Bahnen sind bis jetzt nur Versuche in kleinerem Maafsstabe gemacht worden. Auf der Aachen-Mastrichter Bahn haben sich dabei die Stäbe sehr gut bewährt und bis jetzt keinerlei Betriebsstörung veranlaßt. Die Rheinische Bahn, welche dergleichen Stäbe auf der Cöln-Herbesthaler Strecke verwendet, ist gleichfalls damit zufrieden. Nach den auf der Westfälischen Bahn angestellten Versuchen haben gußeiserne Roststäbe fast dieselbe Dauer gehabt wie die schmiedeeisernen. Die Ostbahn hat dieselben bisher nur bei den mit Torf geheizten Locomotiven benutzt, wobei sie sich aber vortrefflich bewährt haben.

Auf der Oberschlesischen Bahn war versuchsweise ein Satz gußeiserner Roststäbe der gewöhnlichen Construction aus dem Eisenwerke Vulcan in Stettin für den Preis von 5 Thlr. pro Centner loco Stargard bezogen, ebenso 2 Satz von Schmidt & Comp. zu Breslau für 3 1/2 Thlr. pro Centner loco Stargard. Diese Stäbe zeigten jedoch nur eine durchschnittliche Dauer von 500 bis 600 Locomotiv-Meilen, während Stäbe nach der bei-



stehenden Skizze (Fig. 8) und von dem Maschinen-Fabrikanten Gruson in Buckau für 6 Thlr. pro Centner loco Breslau geliefert, bis jetzt bereits 1500 Meilen durchlaufen haben, ohne eine bedeutende Abnutzung zu zeigen.

Ungünstige Resultate haben bisher die Versuche auf der Thüringer Bahn bei Anwendung von Zwickauer und Westfälischen Coaks und Kohlen ergeben, welche beim Verbrennen ziemlich viel Schlacke zurücklassen und dadurch ein bedeutend leichteres Schmelzen der gußeisernen Roste veranlaßten.

Die Breslau-Schweidnitz-Freiburger Bahn verwendete im September 1858 bei einem gleichzeitigen Versuch der Kohlenfeuerung für Locomotiven probeweise gußeiserne Roststäbe von der Lorenzdorfer Hütte in der Niederlausitz. Diese Stäbe, aus härtestem Rasenerz gefertigt, hielten sich gut, während andere, aus weichem Material, entweder bald sich krümmten oder zerbrachen. Die Feuerung mit gelinden, möglichst schlackenfreien Coaks hatte auf erstere keinen außergewöhnlichen, nachtheiligen Einfluß, während bei Benutzung schärferer Coaks in der Mitte des Rostes 4 bis 5 Stück schmiedeeiserne Stäbe eingelegt werden mußten, um für beide Sorten dieselbe Dauer zu erzielen. Die Form der gußeisernen Roststäbe war gleich der gewöhnlichen, bei schmiedeeisernen gebräuchlichen.

Bei der Neifse-Brieger Eisenbahn waren die ersten Versuche mit gußeisernen Roststäben so wenig befriedigend dafs, diese Verwaltung dieselben nicht mehr anwendet und auch in Bezug auf die Kosten bei Benutzung schmiedeeiserner Roststäbe größere Vortheile zu erreichen glaubt.

Auch die Magdeburg-Cöthen-Halle-Leipziger Bahn hat in Folge der ungünstigen Resultate, welche sie vor mehreren Jahren bei Versuchen mit gußeisernen Roststäben gewonnen hatte, da diese Stäbe zu leicht verbrannten und zerbrachen, die Verwendung derselben nicht weiter eingeführt.

Ebenso haben die Versuche, welche von der Elberfelder Eisenbahn-Direction mit gußeisernen Roststäben aus der Fabrik von van der Zypen und Charlier in Deutz, zum Preise von 31 Thlr. pro 1000 Pfd. angestellt wurden, bis jetzt noch zu keinem befriedigenden Ziele geführt. Dieselben waren für Kohlenheizung berechnet und nur 3/8 Zoll stark, wurden jedoch sofort krumm und verbrannten schon während einer Fahrt von 30 Meilen.

Die Wilhelmsbahn, Cöln-Mindener, Saarbrücker, Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter und Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn haben bisher mit Roststäben aus Gußeisen keine Versuche angestellt. Eines Theils sind diese Bahnen mit den von ihnen verwendeten schmiedeeisernen Roststäben und deren Verbrauch, besonders bei Mitbenutzung der Kohlenfeuerung, vollständig zufrieden, anderen Theils glauben dieselben den gußeisernen Roststäben auch in Bezug auf den Kostenpunkt keine bedeutende Vorzüge einräumen zu können, besonders da durch Verwendung alter Radbandagen, der Schienenabfälle und anderer stahlhaltiger Eisentheile die Herstellungskosten der schmiedeeisernen Stäbe sich sehr ermäßigen. So stellt die Wilhelmsbahn die letzteren Stäbe zu 30 Thlr. pro 1000 Pfund, und die Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Bahn 1000 Pfd. zu 53 Thlr. her. Ebenso beabsichtigt auch die Oberschlesische Bahnverwaltung, bei der Selbstanfertigung dieser Stäbe zu ca. 60 Thlr. pro 1000 Pfd., dieselben vorläufig noch beizubehalten;

es hatten diese Stäbe bei Coaksheizung eine Dauer von 1882 Meilen, bei Kohlenheizung von 2521 Meilen gezeigt.

Bei der Form der Roststäbe aus Gufseisen kommt es vorzugsweise darauf an, solche Verhältnisse aufzufinden, daß diese Stäbe beim Warmwerden sich nicht verziehen und so den nach unten erweiterten Zwischenraum verengern, das glühende Brennmaterial zwischen den Stäben festhalten und letztere dann bis zum Schmelzen erhitzen. Um diesen Uebelstand möglichst zu vermeiden, empfiehlt es sich, in der Mitte der Stäbe seitliche Verstärkungen anzufügen, wodurch dieselben in ihrer ursprünglichen Lage gegenseitig sich stützen und den richtigen Zwischenraum untereinander sichern.

Bei der Handhabung bedürfen die gufseisernen Roststäbe einiger Sorgfalt. Im glühenden Zustande brechen sie leicht; beim Ausziehen des Feuers aus dem Roste ist es daher zu empfehlen, nur die mittleren 2 oder 3 Stäbe vorsichtig herauszunehmen und das Feuer durch diese Oeffnung zu entfernen.

Die in neuerer Zeit gemachten Versuche, die Roststäbe in eisernen Formen zu gießen, werden den Preis derselben noch mehr ermäßigen, zuvor jedoch muß die zweckmäßigste Form der Roststäbe durch längere und ausgedehntere Versuche festgestellt sein.

Berlin, im Mai 1860.

## 44ster Baubericht über den Ausbau des Domes zu Cöln.

Im Anschluß an den 43. Bericht über den Dombau, vom 7. Juni 1859, ergeben sich die seitdem erreichten Fortschritte bis zum Ende des vorigen Jahres leicht und übersichtlich beim Anblick der rings um den Dom sich erhebenden kühnen Strebepeiler, deren schwieriger Aufbau seit 1856 die Bauhätigkeit vorherrschend in Anspruch nahm. Zu beiden Seiten des Langschiffs erscheinen dieselben in zwei getrennten Gruppen auf der Süd- und Nordseite des Domes in abwechselnden Entwicklungsformen nach dem Vorbilde des Hochchors, wo auf der scharf erleuchteten Südseite die nach kreuzförmigen Grundrissen organisch entwickelten Constructionsmassen, mit reichen Gliederungen und feinen Verzierungen sinnreich aufgelöst, leicht emporsteigen und in der kräftigen Wirkung von Licht und Schatten sich in ihrem reichen Schmucke entfalten, während auf der ewig im Schatten liegenden Nordseite die gleichartig construirten Strebepeiler in schlichten, meist glatten Außenflächen, mit leichtem Maafswerk durchbildet, einen viel einfacheren Charakter annehmen, aber dennoch durch die Wahl glücklicher Verhältnisse in ihrer schattigen Stellung eine eben so harmonische als kraftvolle Wirkung darbieten.

Auf beiden Seiten des Langschiffs sind nun diese Strebepeiler an den Außenfronten bis zur Höhe des obersten Etagenaufsatzes, etwa 122 Fufs über dem Erdboden hoch, aufgeführt; an dem Querschiff aber konnten sie aus Baubetriebsrücksichten nicht so weit gefördert werden, und ebenso sind die in gleicher Fluchtlinie der Kreuzvierung zunächst stehenden Pfeiler nur bis über die Seitenschiffsdächer aufgebaut, indem dieselben von zwei Doppelstrebebögen durchschnitten, also je mit 8 Strebebögen versehen, ganz neu in natürlicher Gröfse aufgezeichnet werden müssen, was neben den anderen Bogensystemen auf dem zu beschränkten Reifsboden nicht möglich ist. Dagegen sind aber die Mittelpfeiler, welche sich über den Gewölbepfeilern der 4 Seitenschiffe erheben, ebenfalls so hoch aufgebaut als die erstgedachten Außenpfeiler. Auch nach der Ostseite der Querschiffe am Choranschluß wird der Neubau der fehlenden Strebepeiler gefördert.

Im Ganzen sind in den verschiedenen Gruppen 18 neue äußere Strebepeiler, 10 Mittelpfeiler und 4 Pfeiler am Chor auszuführen, welche nach ihrer Vollendung mit 80 Bögen untereinander und mit den Umfassungsmauern des Mittel- und Querschiffs verbunden werden müssen, bevor über denselben das Hauptgewölbe eingespannt werden kann. Denn alle diese Strebesysteme bilden nur eine Hilfsconstruction für die Sicherung dieser Gewölbe nach den Außenseiten hin, so wie für die westliche Stütze des Langschiffs die Hauptthürme bestimmt sind.

Der alte südwestliche Hauptthurm hat diese Höhe erreicht, um einen sichern Abschluß des Langschiffs zu bilden; er bedarf aber auf allen seinen Außenseiten einer durchgreifenden Herstellung, welche eben so schwierig als zeitraubend und kostspielig sein wird. Der Anfang ist, unter Benutzung der südlichen Baugerüste am Langschiff, an der Ostseite des Thurmes gemacht, auch ist die sehr mühevoll Ausbesserung der vielfach verwitterten Theile durch künstliche Einfügung neuer Bausteine daselbst vollendet und hierdurch gleichzeitig der Beweis geliefert worden: daß die so sehr verwitterten Façaden an der Süd- und Westseite des mit überaus großem Gliederreichtum und Ornamentenschmuck erbauten Thurmes ausführbar ist.

Der von Sr. Majestät unserem Allergnädigsten Könige befohlene Neubau des westlichen Hauptthurmes hat mit den dazu bestimmten geringen Geldmitteln nur sehr langsam gefördert werden können, und da es unbedingt nöthig ist, denselben wenigstens bis zur Höhe des Seitenschiffs aufzuführen: um dem hier bereits neu errichteten Anschlußpfeiler eine wirksame Stütze durch die dagegen zu spannenden Gurtbögen in Höhe der Seitenschiffsgewölbe beizubringen, so muß der Thurmbau stetig fortgesetzt werden. Gegenwärtig hat derselbe eine Höhe von 49 Fufs erreicht.

Während nun so in der Vergangenheit lediglich nur der Steinbau betrieben worden ist, und demselben alle Mittel zugewendet werden mußten, ohne noch zum Schlusse gebracht zu sein, sind im abgelaufenen Jahre die Einleitungen zum Aufbau eines anderen wichtigen Gebäudetheiles durch die Verbindung der eisernen Dachconstruction, in Verbindung ihres organischen Ausläufers, eines Mittelthurmes im Transept des Kreuzschiffes, getroffen worden. Da über die Ausführung dieser Constructionen in Schmiedeeisen verschiedene Angaben verbreitet sind, ungeachtet darüber in mehreren Bauberichten der Sachverhalt genau dargestellt worden: so möge es gestattet sein, die Entwicklung dieser Projecte hier darzustellen, welche mit dem ganzen Ausbauproject des Domes in einem unzertrennlichen Zusammenhange stehen.

Als ich am 14. August 1833 den Herstellungsbau des Domochores übernommen hatte und einen Befundbericht über die bauliche Beschaffenheit des Gebäudes zu erstatten beauftragt wurde, trat vor Allem die vollständige Baufälligkeit der Kirchenschiffsdächer in den Vordergrund. Dieselben waren, lange nach der Einstellung des ersten Baues, über den nur 42 Fufs hohen Gewölbepfeilern aufgebracht und um das Jahr 1748 mit elliptischen Bretterdecken unterschalt worden.

Die Holzconstruction der Dächer war im Laufe der Jahrhunderte so verfault, daß nach und nach an 100 Baumstämme

unter die 42 Fuß hoch liegenden Träger zur Verhütung des Einsturzes untersetzt werden mußten. Bei der Anwesenheit des damaligen Ober-Landes-Baudirectors Schinkel am 24. August 1833 erkannte derselbe die Nothwendigkeit einer Erneuerung der Dächer und zeichnete in meiner Gegenwart eine horizontale Holzdeckenconstruction auf, welche ich ausarbeiten und veranschlagen sollte. Bei der großen Breite des fünfschiffigen Langhauses und der geringen Höhe von nur 42 Fuß, trug ich Bedenken zu ihrer Ausführung, und erlaubte mir vorzuschlagen: die Seitenschiffe planmäßig zu überwölben und das Mittelschiff bis über die Mittelgalerien seiner Umfassungsmauern zu führen. Schinkel bezweifelte, daß die hierzu erforderlichen großen Geldmittel würden beschafft werden können. Ich zeichnete jedoch eine kleine Skizze auf und legte dieselbe im October 1833 Sr. Königlichen Hoheit dem damaligen Kronprinzen mit dem Bemerkten vor: daß über dem so angelegten Nothdache selbst ein weiterer Bau bis zur Vollendung des Domes möglich sein würde. Hierauf erhielt ich den Auftrag, den Plan näher auszuarbeiten und zu veranschlagen. Als nun dieser Plan und Anschlag im April 1834 an Schinkel eingereicht und demselben gleichzeitig berichtet worden war, wie Se. Königliche Hoheit der Kronprinz sich begeistert über den Ausbau des Domes ausgesprochen hätten: beeilte sich Schinkel, einen dahin zielenden Plan zu entwerfen, nach welchem mit Fortlassung aller Gewölbe und Gurtbögen des Mittelschiffs, so wie der damit im Zusammenhange stehenden kostspieligen Strebesysteme, das Mittelschiff in seiner ursprünglichen Höhe mit Vermeidung aller Verzierungen so wie der Dachgalerien und Fensterfrontons *en bloc* aufgebaut werden sollte. Das Project war vor Allem auf Stützung des nach Westen ausweichenden Hochchors berechnet. Das Dach wurde in Höhe des Chordaches ohne Mittelthurm projectirt und die Eindeckung mit Schiefer angenommen, theils wegen des viel geringeren Preises desselben gegen ein Bleidach, theils wegen der schmutzigen aschgrauen Farbe des letzteren (ein Urtheil, welches von vielen vorurtheilsfreien Sachkennern noch täglich wiederholt wird.)

Ungeachtet aller dieser auf Ermöglichung einer Geldbewilligung berechneten Vereinfachungen wurde keiner dieser beiden Pläne angenommen.

Während ich nun die Restaurationsarbeiten mit sehr beschränkten Geldmitteln fortsetzte, benutzte ich die Zeit zur Veranschlagung des Schinkel'schen Rohbauprojects, und dann versuchte ich dasselbe dahin zu ergänzen: daß alle architektonischen Gliederungen und Ornamente hergestellt und mittelst Einziehung von eisernen Ankern auch die Wölbung ausgeführt werden konnte, ohne Anlage der theuern Strebesysteme. Die veranschlagten Mehrkosten erhöhten die für den Rohbau berechnete Summe nur um etwa  $\frac{1}{5}$ , und Schinkel genehmigte daher bei seiner letzten Anwesenheit in Cöln durch seine Unterschrift vom 14. August 1838 den erhöhten Kostenanschlag, welchem der ergänzte Plan zum Grunde lag. Mit Bezug auf denselben wurde durch Allerhöchste Cabinetsordre vom 12. Februar 1842 der zu 1200000 Thlr. veranschlagte Ausbau der Domkirche ohne Strebebögen in's Leben gerufen; und da der inzwischen gebildete Central-Dombau-Verein für den vollständigen Ausbau des Domes mitzuwirken versprach, wurde auch der Bau der Strebebögen Allerhöchst angeordnet, nachdem deren Baukosten erst im Herbst 1842 von mir zu 800000 Thlr. veranschlagt worden waren.

Durch den glücklichen Fortgang des Baues konnte schon im Jahre 1848 das Nothdach errichtet werden, wie dasselbe in meinem Plane von 1833 entworfen war.

Weiter hinauf stiegen die Umfassungsmauern des Mittelschiffs, und der Zeitpunkt trat ein, an die Construction des

Hauptdaches zu denken. Das Chordach war in Folge der vermoderten Bauhölzer im Jahre 1824 wiederholt erneuert worden; über anderen Cathedralen waren die Dächer abgebrannt und grobentheils zerstört worden.\*) Man fing an, die Dachconstruction von Eisen zu errichten, und ich benutzte daher bei meinen Reisen nach England und Frankreich die Gelegenheit, mich von den verschiedenartigsten eisernen Dachconstructions genau zu informiren. Die Ergebnisse ließen in mir keinen Zweifel übrig. Mit dem Verwendungsplane pro 1851 brachte ich die Frage über die Dachconstruction zur Sprache, und laut hohen Rescripts des Cultusministers vom 30. September 1851 hatte die Königl. technische Bau-Deputation die Construction des Dachverbandes in Schmiedeeisen als zweckmäßig anerkannt, und ist solche für den Dom Allerhöchst genehmigt worden.

In Folge dessen entwarf ich eine Skizze vom 11. November 1851 für die Dom-Dachconstruction in Schmiedeeisen, welche später zur höheren technischen Prüfung mit den inzwischen ausgearbeiteten Projecten für den Aufbau eines Mittelthurmes eingereicht und demnach Allerhöchst genehmigt worden ist. Im 35. Dombaubericht vom 1. Semester 1855, Dombblatt No. 123, ist über den Verlauf der sehr sorgfältigen technischen Prüfungs-Verhandlungen näher berichtet. Bei der ungenügenden Festigkeit des alten steinernen Unterbaues für den Aufbau eines massiven Mittelthurmes, wofür sich an den alten Bautheilen auch nicht die geringsten Substructionen vorfanden, hat die Königl. technische Bau-Deputation sich unterm 19. December 1854 gegen den Bau eines massiven Mittelthurmes ganz entschieden ausgesprochen, und die von mir entworfene Thurmconstruction für Eisenbau nebst Metallbekleidung mit der Maafgabe als zweckmäßig anerkannt, daß bei der speciellen Ausarbeitung der Bauzeichnungen auf eine Gewichtsverminderung von  $\frac{1}{3}$  Bedacht genommen, und daß diese Bauzeichnungen zur Prüfung wieder vorgelegt werden mögen. Des Königs Majestät haben demnach mittelst Allerhöchster Cabinetsordre vom 4. April 1855 für den Bau dieses eisernen Mittelthurmes den Entwurf No. IV mit der Allerhöchsten Bestimmung zu genehmigen geruht: daß bei dessen weiterer Ausarbeitung die Bemerkungen in dem Gutachten der technischen Bau-Deputation vom 19. December 1854 thunlichst berücksichtigt werden.

Letzteres ist befolgt und hierauf die endgültige Bestätigung der Baupläne durch die Königl. technische Bau-Deputation vom 13. August 1859 vollzogen worden.

Aus Allem geht hervor, mit welcher großen Sorgfalt diese Angelegenheit behandelt worden ist; jedenfalls läßt sich durch die Anwendung des Eisens eine längere Dauer als von dem wandel- und verbrennbaren Holze erwarten. Die Ausführung hat die Cölnische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft im Wege der Submission mindestfordernd übernommen, und ebenso, wie diese Unternehmung für die Baukasse günstig ist, leistet dieses grobsartige Institut die beste Garantie für das glückliche Gelingen dieser interessanten Construction. Mehrere bereits fertige Dachbinder geben davon Zeugniß, und vertragsmäßig soll der in Schmiedeeisen construirte Dachverband nebst Mittelthurm im Monat Juli d. J. aufgebaut sein. Das Dach erhält genau die Höhe und Form des Chordaches, jedoch soll der First mit einem Spitzbogenkamm planmäßig verziert werden, welcher

\*) Noch in neuester Zeit ist solches geschehen. Im Sommer 1859 ist das kunstvolle Kuppeldach über dem Dom zu Salzburg abgebrannt; und zur Wiederherstellung der in jüngster Zeit durch den Dachbrand zerstörten Cathedrale von Cambrai hat der dortige Municipalrath zu Anfange dieses Monats 1000000 Francs bewilligt. Bei dem Neubau des eisernen Thurmes auf der Cathedrale Notre Dame zu Paris ist am 29. November 1859 das Baugerüst durch Unvorsichtigkeit eines Arbeiters abgebrannt.

sich an den noch 150 Fufs weiter aufsteigenden Mittelthurm anschließt. Der alte Chordachgiebel, aus unregelmäßigen Steinen mit Tuffstein verblendet und mehr fachgerissen, wird nunmehr abgetragen und später durch eine Scheidewand von leichtem Material unterhalb des Daches ersetzt werden. Zwischen den westlichen Hauptthürmen muß ebenfalls ein neuer Giebel zum Abschlusse des Dombaches errichtet werden. Das aufzuliegende Deckmaterial über einer Bretterschalung kann aus Kupfer, Blei oder Zink bestehen, je nachdem es die noch beizuschaffenden Geldmittel gestatten werden. Denn die Kosten der Eisenconstruction neben der nöthwendigen unausgesetzten Aus-

### Polizei-Verordnung, betreffend die §. §. 28, 31 und 41 der Bau-Polizei-Ordnung für Berlin vom 21. April 1853. \*)

Mit Bezug auf §. 6 und 11 des Gesetzes vom 11. März 1850 über die Polizei-Verwaltung (Ges. Samml. S. 265) verordnet das Polizei-Präsidium für den Bau-Polizei-Bezirk von Berlin, enthaltend: den engeren Polizei-Bezirk von Berlin, den Wedding und das Kämmerieideland mit allen Zubehörungen, was folgt:

Artikel I. Die §§. 28 und 31 der Bau-Polizei-Ordnung vom 21. April 1853 (Berliner Intelligenzblatt 1853. No. 110. Amtsblatt Stück 19, Beilage) werden aufgehoben. An Stelle derselben treten folgende Bestimmungen: § 28. Höhe der Vordergebäude. Neue Gebäude an der Strafe dürfen in der Regel von dem Strafenpflaster bis zur oberen Kante des Dachgesimses der Frontwand gemessen die Höhe von 36 Fufs nicht übersteigen. Bei Gebäuden, welche an der Stelle alter neu aufgeführt werden, kann überall die Höhe der alten Gebäude beibehalten werden. In Strafen, welche breiter als 36 Fufs sind, können neu aufgeführte Gebäude eine der Breite der Strafe gleiche Höhe erreichen. Soll ein Gebäude die Höhe von 60 Fufs überschreiten und stehen dieser Höhe die vorstehenden Bestimmungen nicht entgegen, so muß dasselbe a) mit vollständig massiven Umfassungswänden unter Ausschluss der nach §. 33 zulässigen verblendeten Fachwerkwände des Dachgeschosses, b) mit vollständig feuersicheren Abschlüssen der Treppenträume und c) mit einer Wasserleitung versehen werden; auch bleibt der Bau-Behörde vorbehalten, bei solchen Gebäuden die Anlage zweier massiven Treppen vorzuschreiben. Ausnahmen von diesen Regeln sind nur in den Fällen zulässig, wo das öffentliche Interesse es bedingt. § 31. Entfernung der Gebäude von einander und von der nachbarlichen Grenze. Gebäude auf demselben Grundstück müssen mit den Fronten mindestens 17 Fufs von einander entfernt bleiben. Giebel gegen Giebel und Giebel gegen Front dürfen sich bis auf 8 Fufs einander nähern, insofern die Länge der Giebel 24 Fufs nicht übersteigt. Eine geringere Entfernung ist zulässig, sofern mit massiven Wänden feuersicher d. h. dergestalt gebaut wird, daß sich in den gegenüber liegenden Gebäudetheilen keine Oeffnungen befinden. In der Regel sollen alle Gebäude hart an der Nachbargrenze — oder 17 Fufs davon entfernt errichtet werden; andern Falls gelten auch hier die vorstehenden Bestimmungen. Ausnahmen von dieser

führung des Steinbaues werden die gewöhnliche Jahreseinnahme übersteigen, und die Kosten der Dachdeckung müssen besonders aufgebracht werden.

Bei Gelegenheit der am 3. October 1859 stattgefundenen Einweihung der Rheinbrücke geruhten Se. Königliche Hoheit der Prinz-Regent auch die Dombau-Gerüste bis zur höchsten Dachgalerie zu besteigen und sich über die großartigen Erfolge der Dombauthätigkeit mit vieler Theilnahme anerkennend zu äußern. Cöln, den 15. Januar 1860.

Zwirner,  
Königl. Geh. Regierungs- und Bau-Rath.

Regel sind, abgesehen von den eigentlichen Höfen, bei welchen die Bestimmung des §. 27 der Bau-Ordnung unverändert bleibt, nur dann zulässig, wenn durch Vereinbarung der nachbarlichen Grundbesitzer sicher gestellt ist, daß der Raum, welcher sich zwischen gegenüberliegenden Gebäuden zweier Grundstücke, die in geringerer Entfernung von der gemeinschaftlichen Grenze aufgeführt sind, befindet, mindestens 17 Fufs breit und so lange die Gebäude stehen, unbebaut bleibt. Grundstücke, auf denen sich nur Vordergebäude befinden, bedürfen keiner Durchfahrt; sind aber Seiten- oder Hintergebäude vorhanden, so muß bei einer Bebauung des Grundstücks auf mehr als 100 Fufs Tiefe von der Frontlinie des Vordergebäudes ab gerechnet, eine zum Transport der Löschwerkzeuge geeignete, unbeschränkte Durchfahrt von mindestens 8 Fufs Breite und 9 Fufs (lichter) Höhe eingerichtet werden. Hat ein Grundstück mehrere Höfe, so ist für jeden Hof eine solche Durchfahrt erforderlich.

Artikel II. Der §. 41 der Bau-Polizei-Ordnung erhält folgenden Zusatz: Ausnahmen sind nur in dem im §. 31 der Bau-Ordnung nach der durch diese Verordnung festgesetzten Fassung bezeichneten Falle, so wie bei solchen Gebäuden zulässig, welche vor Erlaß der Bau-Ordnung (21. April 1853) und unter Nichtbeachtung der Vorschrift über den Zutritt von Luft und Licht zu bewohnten Räumen im § 87. derselben errichtet sind, in sofern ohne diese Ausnahmen der Nutzungswerth dieser Gebäude wesentlich beeinträchtigt werden würde.

Artikel III. Uebertretungen der Vorschriften dieser Verordnung sowie der Verordnung vom 23. Januar d. J. (Berliner Intelligenzblatt No. 26, Amtsblatt Stück 5.) werden, sofern in den allgemeinen Gesetzen keine anderen Strafbestimmungen enthalten sind und zur Anwendung kommen, mit der im §. 118 der Bau-Polizei-Ordnung festgesetzten Geldbusse bis zu zehn Thlrn. oder im Falle des Unvermögens mit verhältnismäßiger Gefängnisstrafe geahndet.

Berlin, den 12. März 1860.

Königl. Polizei-Präsidium.

Freih. v. Zedlitz.

\*) Vergl. Zeitschr. f. Bauwesen, Jahrg. 1853 S. 414 und Jahrg. 1860 S. 247.

## Anderweitige architektonische Mittheilungen.

### Ueber Anfertigung und Verwendung von Hohlziegeln mit geschlossenem Kopfe.

(Patent des Stadt-Baumeisters M. Becherer und des Maschinen-Fabrikanten C. Kessler zu Greifswald, vom 17. September 1859.)

Die Vortheile, welche Hohlziegel gegen volle Ziegel beim Bauen gewähren, sind schon seit langer Zeit bekannt; dennoch haben die Hohlziegel bisher wenig Verwendung gefunden.

Betrachtet man zunächst das Gewicht der Hohlziegel, so ergibt sich, daß die leichtesten die besten sind, daß es also darauf ankommt, die im Ziegel enthaltene Thonmasse zu beschränken und durch dieselbe einen möglichst großen hohlen Raum zu umschließen. Außerdem ist es ein Erfahrungssatz, daß alle Wandungen und Stege der Hohlziegel gleiche Stärke erhalten müssen, damit sie gleichmäßig durchtrocknen und durchbrennen, da die schwächeren Stege schneller trocknen, schwinden und häufig reißen. Um widerstandsfähige Ziegel zu erhalten, ist eine Wandstärke des Thons von  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Zoll angemessen.

Durch Versuche ist dargethan, daß gute Ziegel eine Belastung von 1000 Pfd. Druck auf den Quadratzoll Querschnitt ertragen können, Hohlziegel von 5 Zoll breit, 5 Zoll hoch, ohne Stege und mit  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Zoll starken Wandungen etwa 750 Pfd., gewöhnliche Vollziegel 500 Pfd., die Mörtelfuge nur 400 Pfd. Ferner ist bekannt, daß man in der Belastung pro Quadratzoll Querschnitt selten über 300 Pfd. hinausgeht, so daß also eine Furcht vor dem Zerdrücken der Hohlziegel, soweit man sich des gewöhnlichen Mörtels bedient, nicht gerechtfertigt ist.

Die gewöhnlichen Hohlziegel, welche auf vier Seiten geschlossen, auf zwei Seiten aber offen sind, eignen sich nur für das glatte und volle Mauerwerk, da man mit ihnen keine Ecken, Fenster- und Thür-Einfassungen, keine Schornsteine und Pfeilervorlagen ausführen kann. Hierzu bedient man sich bis jetzt der vollen Steine. Um mit diesen Schicht halten zu können, werden die Hohlsteine in dem Format derselben gefertigt, und bleibt bei einer Wandstärke von  $\frac{3}{4}$  Zoll, einer Höhe von  $2\frac{1}{2}$  Zoll und einer Breite von  $4\frac{3}{4}$  Zoll nur eine hohle Oeffnung von 1 Zoll Höhe,  $3\frac{1}{4}$  Zoll Breite, ohne daß ein solcher Stein größere Tragfähigkeit besitzt, als ein anderer, von  $4\frac{3}{4}$  Zoll Höhe und  $4\frac{3}{4}$  Zoll Breite, dessen hohle Oeffnung  $3\frac{1}{4}$  mal so groß ist.

Das Format von  $4\frac{3}{4}$  Zoll Höhe und Breite bei 10 Zoll Länge ist deshalb gewählt, um die bisher üblichen Wandstärken und Verbände beibehalten zu können. Bei  $\frac{1}{4}$  Zoll starken Wandungen enthalten diese Ziegel 120 Cubikzoll Thonerde, während gewöhnliche Steine von  $4\frac{3}{4}$  Zoll Breite,  $2\frac{1}{2}$  Zoll Höhe, 10 Zoll Länge 119 Cubikzoll Thon enthalten, beide sind also ungefähr gleich schwer.

Solche Hohlsteine waren aber bisher nicht verwendbar, da man die dazu erforderlichen Ecksteine nicht herzustellen vermochte, indem volle Ziegel in diesem Formate in gewöhnlichen Ziegelöfen nicht durchbrennen, hierzu passende Hohlsteine, mit der Hand vom Töpfer gefertigt, aber zu theuer werden.

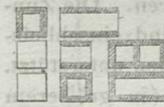
Es könnte nun noch die Frage entstehen, warum man nicht senkrecht durchlochte Ziegel verwendet, wie es ja in England von dem Architekten H. Roberts nach seinem Patente vom Jahre 1850 vorgeschlagen war, und die auf Maschinen so gut wie horizontal durchlochte ausführbar sind. Berücksichtigt man, daß in unserm gewöhnlichen Ziegelverband der Stein der oberen Schicht den darunter liegenden jedesmal um  $\frac{1}{4}$  überdeckt, daß zwischen je zwei Ziegeln eine Kalkfuge von

$\frac{3}{8}$  bis  $\frac{1}{2}$  Zoll Stärke ist, und stellt man die Bedingung, daß Steg auf Steg zu stehen kommt, so erhält der Ziegel der Läuerschicht 5 hohle Oeffnungen von der Reihe nach:  $\frac{5}{8}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $3\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{5}{8}$  Zoll lichter Breite bei  $3\frac{1}{4}$  Zoll Länge, der Ziegel der Binderschicht 3 hohle Oeffnungen von:  $3\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$  und  $3\frac{1}{4}$  Zoll Breite bei  $3\frac{1}{4}$  Zoll Länge, wobei die Stärke der Wandungen und Stege zu  $\frac{3}{4}$  Zoll angenommen ist.

Will man bei diesen Eckziegeln das durch die Stege entstandene größere Gewicht auch übersehen, so würde die Versetzung dieser Ziegel eine außerordentliche Sorgfalt bedingen, und die Ausführung der Lagerfugen würde so schwierig sein, daß sie für den praktischen Gebrauch ungeeignet erscheinen.

Die Herren Becherer und Kessler construirten deshalb die ihnen patentirte Einsatzform zu einer Ziegelpresse, um Hohlziegel mit geschlossenem Kopf in jedem beliebigen Format zu pressen.

Während also verwendet werden können:



der Länge nach durchlochte Hohlsteine in der Läuerschicht, querdurchlochte in der Binderschicht des vollen Mauerwerks, kann man mit Hohlsteinen mit geschlossenem Kopfe, d. i. mit Ziegeln, die auf fünf ihrer Außenseiten voll

und nur auf der sechsten durchbrochen sind, sämtliche Verbände anlegen, wie mit vollen Steinen. Sie sind ebensowohl geeignet, für sich allein, als auch in Verbindung mit den beiden vorstehenden Arten von Hohlziegeln zur Ausführung von Gebäuden verwendet zu werden.

Die sich hierbei ergebenden Vortheile sind folgende:

- 1) Von den neuen Hohlziegeln (10 Zoll lang,  $4\frac{3}{4}$  Zoll im Querschnitt) gebraucht man für denselben Raum-Inhalt nur die halbe Anzahl.
- 2) Sie haben bei  $\frac{3}{4}$  Zoll starken Wandungen nur das Gewicht der bisherigen, daher kosten sie
- 3) nur dieselbe Fracht bei ihrem Transport.
- 4) Sie erfordern nur ein gleiches Quantum zubereiteten Thon.
- 5) Die Anfertigung dieser Ziegel auf der Maschine und die Aufstellung im Trockenraum kostet mit Ausschluß der Thonbereitung bei einem Lohnsatz von 15 Sgr. pro Tag und Mann höchstens 3 Thaler pro mille.
- 6) Sie erfordern wegen ihrer schwachen Wandungen, trotz des doppelten Raum-Inhalts, weniger Brennmaterial.
- 7) Beim Vermauern wird an Arbeitslohn, wie
- 8) an Mörtel gespart.
- 9) Die Gebäude trocknen weit schneller aus, so daß sie rascher bezogen werden können, und die Wohnungen sind trockner und wärmer.

Während Hohlziegel mit geschlossenem Kopf also, wie sub 1 gezeigt, das Doppelte an Mauerwerk herausgeben, werden sie, wie die Pos. 2 bis 8 darthun, höchstens 3 Thaler mehr kosten, als gewöhnlich. Der Fabrikationspreis der vollen Ziegel zu 7 Thaler gerechnet, stellen sich die ersteren zu 10 Thlr. pro mille.

Eine derartige Presse, welche auch sehr gut als Drainröhrenpresse zu benutzen ist, liefert die Fabrik des Herrn C. Kessler für den Preis von 200 Thalern, und bedingen sich die Patent-Inhaber für die fünfjährige Dauer des Patents pro Jahr eine Zahlung von 25 Thlr. für jede Presse aus.

## Ausweiche-Vorrichtung auf der Thüringischen Eisenbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Q im Text.)

Bereits in einem früheren Jahrgange dieser Zeitschrift ist durch Herrn Bauinspector Plathner auf eine Ausweiche-Vorrichtung aufmerksam gemacht worden, welche vor etwa 3 bis 4 Jahren von dem Ober-Maschinenmeister Brandt auf der Thüringischen Eisenbahn eingeführt wurde. Dieselbe empfiehlt sich durch ihre Einfachheit und Solidität, und hat sich überhaupt so gut bewährt, daß bereits mehrere Nachbarbahnen veranlaßt worden sind, eine ganz ähnliche Construction in Anwendung zu bringen. Es dürfte daher eine nähere Mittheilung hierüber wohl von allgemeinem Interesse sein.

Wie durch die Zeichnungen auf Blatt Q dargestellt ist, haben die beiden Zungen *aa*, *aa* einen rechteckigen Querschnitt von  $3\frac{1}{2}$  Zoll Höhe und  $2\frac{1}{4}$  Zoll Stärke, an welchem ein Falz für den Radflansch nach einer Krümmung von  $541\frac{2}{3}$  Fuß Halbmesser in der Art eingehobelt ist, daß der Tangentenpunkt dieses Bogenstücks nicht in die Spitze der Zunge, sondern 4 Fuß von derselben entfernt außerhalb der Ausweichentheile in die innere Kante des geraden Stranges fällt. Diese Anordnung hat den Zweck, der an den Schienen anliegenden Wandung des Falzes gleich in der Spitze der Zunge mehr Körper zu geben und dadurch die Widerstandsfähigkeit der Zunge gegen den seitlichen Stofs der Räder zu vermehren. Die Zungen haben hier eine Länge von 15 Fuß und sind einschliesslich der Enden auf sieben Punkten durch Schwellen unterstützt. Sie bewegen sich an diesen Stützpunkten auf (in größerem

Maafsstabe gezeichneten) Stühlen von Gufseisen, welche mittelst je zwei Holzschrauben auf den Schwellen festgeschraubt sind. An dem Drehpunkt sind die Zungen durch starke Laschen mit den Schienen verbunden. Der Zwischenraum zwischen denselben und den seitlich liegenden Fahrschienen beträgt  $1\frac{3}{4}$  Zoll im Lichten. Die an dem Drehpunkt der einen Zunge liegende 18 Fuß lange Schiene ist gerade und in der Richtung der an den innern Bogen zu ziehenden Tangente gelegt, an welche sich dann weiter die Verbindungscurve in der Art anschliesst, das jene gerade Schiene auch hier wieder in der Richtung der Tangente liegt, oder mit anderen Worten: daß der Bogen der Zunge mit der Verbindungscurve durch eine 18 Fuß lange gerade Schiene verbunden wird, welche zu beiden genannten Curven die gemeinschaftliche Tangente bildet.

In der eben beschriebenen Art ist beispielsweise auf dem Bahnhofe in Leipzig ein großer Theil der dortigen Weichen verlegt, welche sich durch den ruhigen Gang der Wagen beim Passiren derselben auszeichnen.

Die Kosten einer solchen Ausweiche-Vorrichtung betragen bei den gegenwärtigen Materialpreisen, mit Ausschluß der Fahrschienen, der Schwellenhölzer und des Verlegens, ca. 278 Thlr., und das Verlegen und Ingangsetzen der Weiche kostet einschliesslich der Schlosser- und Zimmerarbeiten 20 Thlr., von welcher letzteren Summe etwa die Hälfte auf Handarbeiterlöhne zu rechnen ist.

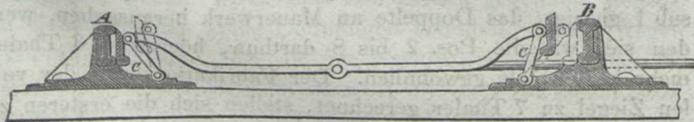
Witzeck.

## Verbesserte Eisenbahnweiche.

(Aus *The Civil Engineer and Architects Journal*. 1859.)

Die jetzt allgemein üblichen Weichen mit beweglichen Zungen und Contregewicht führen mancherlei Uebelstände mit sich. Denn wenn das Contregewicht auch schwer genug ist, so ist seine Wirkung doch nicht ganz zuverlässig. Sind die Flächen, auf welchen sich die Zungen bewegen, trocken geworden, oder hat sich das zum Schmieren verwendete Oel verdickt oder mit Sand, Asche etc. verunreinigt, so kann der Fall eintreten, daß die Schienenzungen an der unrechten Stelle stehen bleiben oder sich nur theilweise einstellen, und eine Folge davon ist, daß beide Zungen geöffnet bleiben, was zur Entgleisung der Wagen Veranlassung giebt. Um diesen Uebelstand in etwas zu vermindern, hat man auf dem Theil des Schienenstuhls, auf welchem die Zunge gleitet, einen erhöhten Streifen angebracht und dadurch die zur Aufnahme von Sand geeignete Fläche verringert. Alsdann findet jedoch ein bedeutender Oelverbrauch statt.

Die Herren Edwin Thompson und William Nicholson zu York geben daher den Weichen die nachfolgende Construction.



*A* und *B* haben die gewöhnliche Form; es ist jedoch ein Gelenkstück *C*, *C* am dünnen Ende der Schienenzunge und am Schienenstuhl befestigt, so daß, wenn die eine Zunge geöffnet ist, die andere sich über dem Schienenstuhl befindet, und zwar um 2 Zoll über dem Schienenkopf des Geleises erhoben. Bei

diesem Verhältniß kann die Zunge fest genug an die Hauptschiene gedrückt werden; gleichzeitig liegt sie tief genug, um die unteren Maschinetheile nicht zu behindern. Bei dieser Weichenconstruction findet kein Gleiten und folglich auch keine Reibung der Schienenzungen statt; deshalb ist Oel zum Schmieren nicht erforderlich, und es kann durch Sand oder Asche, welche auf den Stühlen lagert, ein Unfall nicht herbeigeführt werden. Coaks- oder Kiestheilchen werden in gewissem Grade in Folge der veränderten Form des Schienenstuhls fern gehalten.

Die Zungenschienen sind um einen Fuß über die scharfe Kante hinaus verlängert, welche sich dem Kopfe der Hauptschiene anschliesst; diese verlängerten Enden sind nach innen ähnlich wie eine Zwangsschiene gekrümmt und in ihrer Höhe um  $1\frac{1}{4}$  Zoll vermindert, damit die Radflanschen über den oberen Theil der Zungenschienen hinweggehen können, sobald letztere an der Hauptschiene anliegen. In dem Falle, daß die Zunge nicht genau schliesen sollte, wird der Druck des Radflansches das Bestreben äußern, die auf den Schienen befindlichen hinderlichen Gegenstände zu zerdrücken. Diesem Bestreben kommt die zwangsschienenähnliche Bildung der Zunge auf der gegenüberstehenden Seite zu Hülfe, indem selbige in diesem Falle nicht ganz, sondern nur so weit geöffnet sein wird, um den Radflanschen den richtigen Weg anzuweisen und sie von der andern, nicht vollkommen geschlossenen Seite abzuziehen.

An Oel wird für jede Weiche erheblich jährlich erspart; auch die Sicherheit des Betriebes nimmt bei diesen neuen Weichen zu, indem ein Umstellen der Weichen während des Passi-



rens eines Zuges nicht stattfinden kann, wie dies sonst wohl in Folge verbogener Achsen etc. sich ereignet; denn die geschlossene Stelle der Weiche wird durch das Gewicht des Zuges selbst niedergedrückt. Namentlich für das Schieben von Wa-

gen sind diese Weichen sehr bequem, weil kein Contregewicht vorhanden ist.

Einige dieser Weichen sind jetzt auf der Station der York- und Newcastle-Eisenbahn in beständigem Gebrauche.

## Blechbrücke über den Allier in der Eisenbahn von Moulins nach Montluçon.

(Aus *Nouvelles Annales de la Construction* von C. A. Oppermann. 1859.)

(Mit Zeichnungen auf Blatt R im Text.)

Die Brücke hat sieben Oeffnungen von 40 Meter und zwei Oeffnungen von 18½ Meter Weite; die lichte Gesamtlänge beträgt 316½ Meter und einschliesslich der Pfeilerstärken 337½ Meter. Der Ueberbau besteht aus zwei grossen fortlaufenden Trägern von Blech, welche von acht gusseisernen Röhrenpfeilern und zwei massiven Widerlagern getragen werden und durch Querträger, gleichfalls von Blech, verbunden sind. Langträger von Blech, welche mit den Querträgern verbunden und vernietet sind, nehmen die Abdeckung und die Schienenstränge auf.

Die Hauptträger haben in ihren Axen 8,6 Meter Abstand, eine Höhe von 2,812 Meter und eine Breite von 0,6 Meter. Die Stärke des verticalen Blechs beträgt 0,012 Meter am Auflager und 0,006 Meter in der Mitte. Die Abdeckung trägt eine schwache Lage von Kies und ist aus querliegenden Bohlen von 0,08 und 0,15 Meter Stärke gebildet.

Die Pfeiler bestehen aus je zwei gusseisernen Röhren, die aus Ringen von 2 Meter Durchmesser im obern Theile und 2,5 Meter Durchmesser im untern Theile zusammengesetzt und im Innern verbolzt sind. Unter sich sind die beiden zusammengehörigen Röhren durch zwei Andreaskreuze verbunden; ihr innerer Raum ist ganz und gar mit Béton ausgefüllt.

Um das Eindringen der Röhren in das Erdreich zu erleichtern, gab man dem untern Ringe nur eine Stärke von 0,01 Meter und 0,40 Meter Höhe; die übrigen Ringe haben 0,025 Meter Stärke und 1 Meter Höhe. Die stromaufwärts stehenden Säulen haben jedoch behufs grösserer Widerstandsfähigkeit gegen Stöße schwimmender Körper eine Stärke von 0,05 Meter erhalten. Nach Aushöhlung des Grund und Bodens innerhalb der Röhren mit Hilfe der comprimirten Luft liess man das Wasser plötzlich wieder eintreten, was ein weiteres Niedergehen der Röhren nach Maassgabe des Gewichts derselben

und der aufgebrachtten Belastung zur Folge hatte. Bei demselben Manöver drang stets Treibsand in die Röhren ein, welcher demnächst wieder entfernt werden mußte.

Die Ausführung der Brücke war der Gesellschaft J. F. Cail & Co. für die Summe von 1156042 Frs. übertragen; es kostet daher der laufende Meter 3425 Frs. Hiervon kommen auf:

583704 Kilog. Gufseisen à 30 C.	175111 Frs.
933173 - - - Schmiedeeisen à 80 C.	746538 -
die Pfeiler: a) unterhalb des niedrigsten Wasserstandes 115,9 Meter à 500 Frs.	57950 -
b) oberhalb desselben 163,2 Meter à 125 Frs.	20400 -
die Widerlager	16000 -
die Holzabdeckung	37078 -
die Interimsbrücke, Geräthschaften	102965 -

Die Brücke ist in dem Zeitraum von 17 Monaten ausgeführt.

Die Anwendung comprimirter Luft, um Röhren in den Boden einzutreiben, letzteren zu entfernen und durch Mauerwerk zu ersetzen, ist gegenwärtig ein durch Erfahrung als durchaus praktisch bewährtes Verfahren. Alles hängt von der Zahl der Maschinen ab, welche man zur gleichzeitigen Einsenkung der Pfeiler in Benutzung nehmen will. Bei der Brücke über den Cher bei Montluçon hat man in 20 Tagen die vier Röhren der beiden Pfeiler mittelst zweier Locomobilen von 5 bis 6 Pferdekraften, welche die Luftdruckpumpen bewegten, aufgestellt und fundirt und die ganze Brücke in 2 Monaten vollendet. Das Verfahren ist auch das billigste und sicherste, um schwierige Fundirungen in großer Tiefe auszuführen, und paßt ebenso wohl zu Werken aus Mauerwerk, wie zu Werken aus Guß- oder Schmiede-Eisen.

## Hebevorrichtung zum Umladen auf den Bahnhöfen nach dem System Arnoux.

(Aus dem *Portefeuille économique des machines etc.*, von C. A. Oppermann. 1859.)

(Mit Zeichnungen auf Blatt S im Text.)

Der Krahnen, von 100 Ctr. Tragkraft, besteht aus einem festen Holzgerüst, welches auf vier Würfeln *D* ruht. Langschweller *L*, welche mit den Pfosten *P* durch gusseiserne Consolen *C* verbunden sind, tragen die Schienen, auf welchen das Hebezeug sich befindet. Der Wagen *A* des letztern ist von Holz, ruht auf vier gusseisernen Rädern und trägt vier gekahlte Rollen für die Hebeketten. Das mit Sperr- und Brems-Vorrichtung versehene Hebezeug setzt zwei Rollen *P'*, *P'* in Bewegung, auf deren Hohlkehlen sich die Ketten beim Heben der Lasten aufwinden. Eine feste horizontal gespannte Kette *E* bewirkt durch den Eingriff eines am Wagen befestigten beweglichen Rades die Bewegung desselben.

Ein hohles gusseisernes Säulchen *G* nimmt die Kurbel auf, welche dem Rade die Vor- resp. Rückwärts-Bewegung erteilt. Man gelangt zum Hebezeug mittelst einer Leiter durch die an den überstehenden Theilen des Gerüstplateaus angebrachten Klappen. Hebevorrichtungen nach vorbeschriebenem Systeme sind auf der Westbahn ausgeführt, werden je durch zwei Menschen bewegt und kosten 1300 Thlr. pro Stück.

Das große Rad hat	1,19 Meter Durchmesser,	114 Zähne,
- Getriebe	0,15 -	12 -
- kleine Rad	0,91 -	114 -
- Getriebe mit Klinke	0,085 -	10 -

## Ergebnis des Aufrufs zur Preisbewerbung, betreffend den Plan für den Neubau der Mineralwasser-Anstalt in Riga. \*)

Die unterzeichnete Direction veröffentlichte unter dem 11. Juli 1859 eine Einladung zur Preisbewerbung mittelst skizzirter Pläne für einen Neubau der Mineralwasser-Anstalt in Riga, der sie ein Programm, das die näheren Bedingungen auseinandersetzt, und einen Situations-Plan beigefügt hatte. Bis zum Ablauf des 1. (13) December 1859, dem vorgezeichneten Termin, sind 23 Pläne bei ihr eingegangen. Deren Beprüfung wurde leider durch eine Monate lange Krankheit eines der Mitglieder des Ausschusses zur Regulirung dieser Bau-Angelegenheit verzögert. Nunmehr hat die Entscheidung, unter Zuziehung einer Commission von Architekten, die der hiesige Allerhöchst bestätigte technische Verein auf Ansuchen gefälligst aus seiner Mitte delegirt hatte, stattgefunden.

Wenngleich, dem übereinstimmenden Urtheile aller Preisrichter nach, von sämtlichen Plänen kein einziger den in dem Programm dargelegten Bedingungen und Bedürfnissen der Anstalt als vollkommen entsprechend anerkannt werden konnte, so daß er zur Ausführung der Bauten ohne weitere Aussteltung und Modification benutzt, und diese, seinen Angaben gemäß, für die limitirte Summe hergestellt werden könnten, so hat die Direction dennoch, insofern zwei der eingesandten Projecte, bei möglicher Conformirung der Baulichkeiten mit dem Grundplatz und der Richtung der angrenzenden Straßen, auch geschmackvoller äußerer Architektur und Gruppierung, zugleich

der innern zweckmäßigen Eintheilung und Anordnung vorzugsweise Rechnung tragen, diese vor allen übrigen eines Preises würdig erachten, und demgemäß dem, unter der Chiffre: „n—N—n“, von dem Herrn Professor und Akademiker L. Bohnstedt zu St. Petersburg verfaßten Plan den ersten Preis von 250 Rbl. S., und dem, unter der Marke: „Riga!“, von den Herren Persius, Architekt, und A. Richter, Bauführer und Feldmesser, in Berlin verfaßten den zweiten Preis von 150 Rbl. S. zuerkennen wollen. — Sie verabsäumt nicht, solches zur öffentlichen Kenntniß zu bringen und zugleich auch allen übrigen Concurrenten ihren ergebensten Dank für die Bereitwilligkeit auszudrücken, mit der sie der Einladung Folge gegeben.

Da die Direction in ihrer ersten Aufforderung sich zugleich anheischig gemacht hat, die nicht acceptirten Pläne portofrei zurückzusenden, jedoch sich nicht für befugt erachten darf, die Namen der Einsender durch Eröffnung der mit einem Motto bezeichneten Couverts, ohne Zustimmung zu erforschen, ersucht sie dieselben um gefällige Aufgabe der Adressen, unter denen sie die Pläne zu remittiren habe.

Riga, den 30. März (11. April) 1860.

Die Direction der Mineralwasser-Anstalt zu Riga.

\*) Vergl. Jahrg. 1859 dieser Zeitschr. pag. 599 u. f.

## Mittheilungen aus Vereinen.

### Architekten-Verein zu Berlin.

#### Mittheilungen aus gehaltenen Vorträgen.

Hauptversammlung am 7. Januar 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.

Schriftführer: Herr R. Mellin.

Herr E. Wiebe erläutert seine zum Schinkelfest des Jahres 1861 für den Wasserbau in Vorschlag gebrachte Preis-Aufgabe einer „Entwässerung Berlin's“ wie folgt:

Im Allgemeinen kann die Entwässerung einer Stadt entweder, wie in Frankreich und Belgien, vorzugsweise die Verwerthung der Stoffe, oder, wie in England, die Verbesserung und Erhaltung des Gesundheitszustandes bezwecken; im letzteren Falle haben die Anlagen zugleich den Inhalt der Water-Closets aufzunehmen. Welches System das bessere sei, darüber läßt sich streiten; hier ist nur die Aufgabe gestellt, die Canäle durch Spülung und Gefälle wirksam zu machen. Nach Angaben der Engländer ist zur Fortführung der schweren Stoffe eine fortwährende Spülung erforderlich und zugleich auch ökonomischer; in Bezug auf das Minimal-Gefälle der Abzugs-Canäle schwanken die Angaben zwischen 1 : 240 bis 1 : 484, ersteres soll ganz gut, letzteres jedoch gleichfalls bei gleichzeitiger Spülung noch ganz brauchbar sein. Berlin tritt bei seiner tiefen Lage und dem wechselnden Wasserstande der Spree in Bezug auf eine Entwässerung in dasselbe Verhältnis wie ein Polder, es muß zur Erzeugung eines genügenden Gefälles das Wasser gehoben werden. Bei einem Gefälle-Verhält-

nifs von 1 : 300 ist dies durch eine mäßige Anzahl von Schöpfwerken herzustellen. Die geforderten Canal-Anlagen sollen das Regenwasser der Rinnsteine, selbst bei einem heftigen Platzregen abführen und gleichzeitig das Abfluswasser aus Häusern, Höfen und Brunnen, von Dampfmaschinen und der Wasserleitung aufnehmen können, dabei aber auch die Entleerung der Water-Closets von ihrem gesammten Inhalte gestatten; die vorhandene Wasserleitung ist jedoch zu einer Spülung nicht anwendbar. Als Terrain für die Anlage ist der Theil Berlin's zwischen dem linken Spreeufer, dem Louisenstädtischen Canal und dem Landwehr canal herausgenommen.

Versammlung am 14. Januar 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.

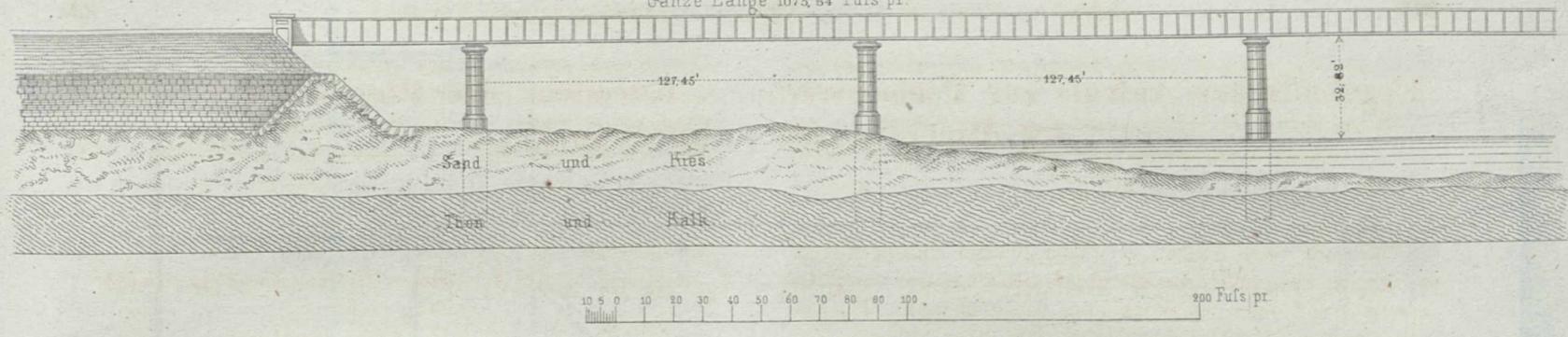
Schriftführer: Herr R. Mellin.

Herr Plathner leitet die Aufmerksamkeit des Vereins auf ein Werk, welches alljährlich dem letzteren zum Geschenk gemacht wird, jedoch dem Anschein nach bisher wenig Beachtung gefunden hat, nämlich die „Statistischen Nachrichten von den Preussischen Eisenbahnen, bearbeitet von dem technischen Eisenbahn-Büreau des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.“ Insbesondere geht derselbe den IV. Band der statistischen Nachrichten, die Ergebnisse des Jahres 1856 enthaltend, specieller durch, und hebt dabei als

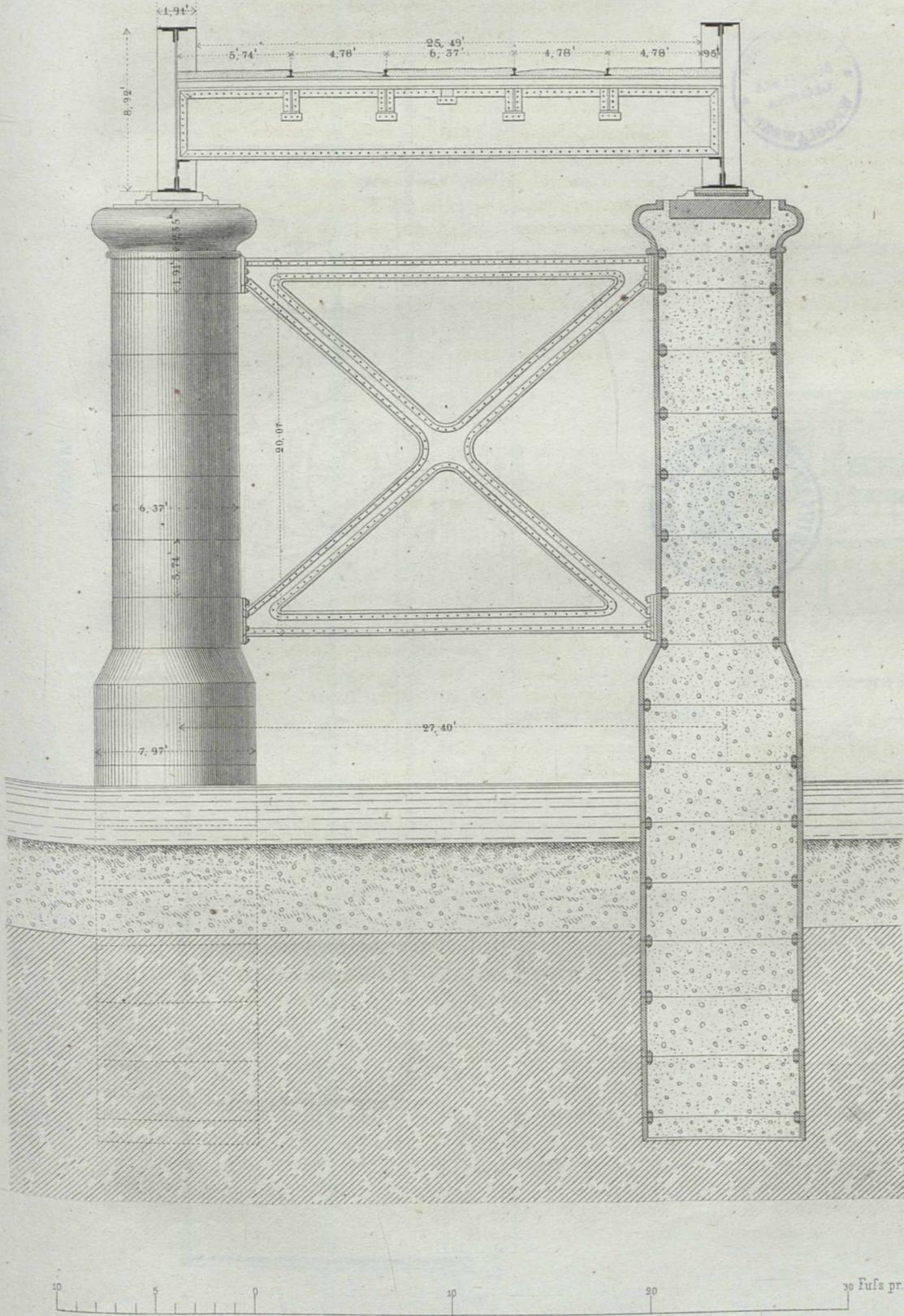
# Brücke mit Röhrenpfeilern

über den Allier-Fluss in der Eisenbahn von Moulins nach Moutluçon.

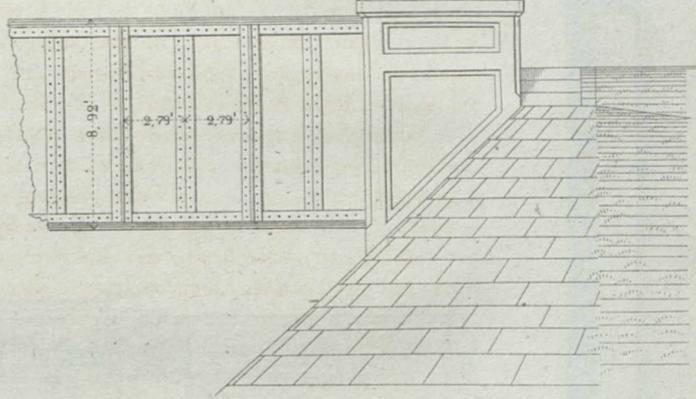
Ganze Länge 1073,64 Fufs pr.



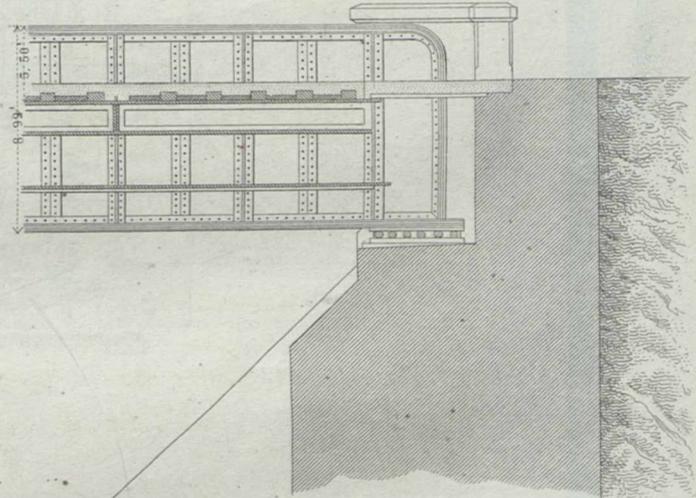
Ansicht u. Durchschnitt eines Pfeilers



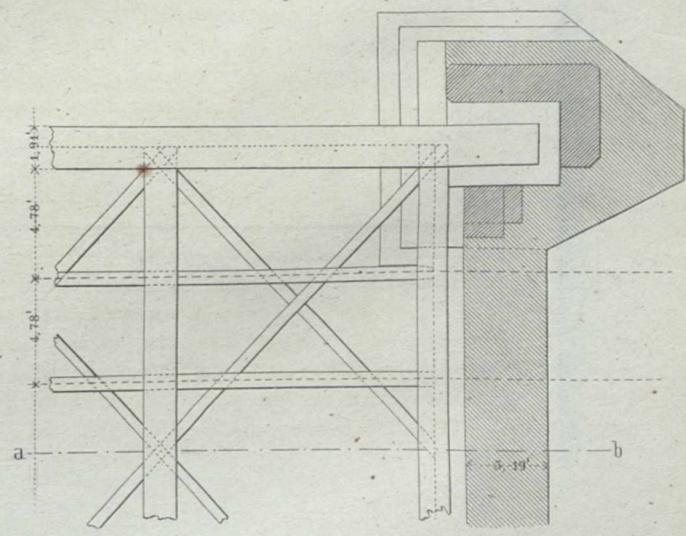
Längenschnitt



Durchschnitt nach ab



Plan u. Gründung eines Widerlagers





von allgemeinerem Interesse für die Bautechniker folgende Tabellen hervor:

Vom Abschnitt II. die Tabellen I. a; II. 2 A. B. C. und II. 3 A. B. C. Dieselben geben bei Veranschlagungen von Eisenbahnen brauchbare Daten und Verhältniszahlen an die Hand zur Bestimmung von Einheitspreisen und Veranschlagungssätzen in Bezug auf die verschiedenen Titel der Ausgaben, des Grunderwerbes, der Erdarbeiten u. s. w., der erforderlichen Anzahl von Locomotiven, Tendern, Personen-, Güter- und Gepäckwagen pro Meile Bahnlänge und deren Beschaffungs-Kosten, sie geben Auskunft über die Leistungen dieser Betriebs-Mittel und deren Unterhaltungs-Ausgaben, über Durchschnittszahlen, wie viel Personen auf eine Personenwagen-Achse zu rechnen sind u. dergl. m., Angaben, welche für die oben genannten Zwecke und Berechnungen von großer Wichtigkeit werden. —

Vom Abschnitt III. die Tabellen 1 bis 6, welche über eine der eingreifendsten und wichtigsten Fragen des Eisenbahnbetriebes, über das Vorkommen der Achsbrüche, vielseitige Resultate mittheilen. Dieselben geben die Anzahl und Gattungen der sämtlichen Achsen nebst ihren Belastungen und Leistungen speciell an, und führen das Material auf, aus welchem jede derselben gefertigt ist.

Wegen der Wichtigkeit dieser Frage wird auf diesen Abschnitt näher eingegangen, und aus den stattgehabten Achsbrüchen in Betreff der Festigkeit der Achsen die für den Techniker interessanten Wahrnehmungen hergeleitet, dafs:

1) unter den 8rädriigen Wagen die meisten Achsen, nämlich 0,556 pCt. bei Personenwagen und 0,610 pCt. bei Güterwagen brechen;

2) bei 6rädriigen Wagen am häufigsten die Endachsen, nämlich 0,114 pCt. resp. 0,133 pCt., und von den Mittelachsen nur 0,023 pCt. resp. 0,018 pCt. brechen.

(Von den 4rädriigen Wagen sind 0,138 pCt. gebrochen.)

3) Dem Material nach brechen am häufigsten die gewöhnlich geschmiedeten Achsen, 0,420 pCt., demnächst die Patentbündel-Achsen mit 0,262 pCt.

4) In Bezug auf die Jahreszeit brechen im Winter 31,5 pCt., im Sommer 35,9 pCt.

5) Von den erfolgten Achsbrüchen fanden 75 pCt. dicht hinter der Nabe statt, 60,8 pCt. dieser Brüche zeigten alte Einbrüche. — Bei diesen Brüchen stellte sich häufig die eigenthümliche Erscheinung dar, dafs der zuletzt gebrochene, gesunde Theil der Achse sich excentrisch an den Keil zwischen Nabe und Achse anschlofs, der Keil also jedenfalls ein Mittel darbot, den Einbruch an dieser Stelle zu verhindern oder zu verzögern.

Ferner ergeben diese Tabellen das Resultat, dafs, obgleich die Fahrzeuge sich verhältnismäfsig nur während einer sehr kurzen Zeitdauer in den Weichen befinden, dennoch die meisten Achsbrüche beim Passiren derselben stattfinden, daher die seitlichen Stöße gegen die Weichenzungen, Herzstücke und Zwangsschienen am zerstörendsten wirken.

Die Tabellen 5, 6 a und 6 b geben zugleich die Mittel zur Bestimmung der Achsstärken an die Hand, diese erfolgt aus der statischen Gleichung

$$\frac{1}{4} k r^3 \pi = \alpha Q.$$

Hierbei ist die Gröfse des, aus den Momenten der Belastung der Achsschenkel, der Centrifugalkraft, des Winddruckes und Stofses gebildeten Gesamtmomentes und unter der Annahme, dafs sämtliche Kräfte vereinigt an einem für alle Wagen constanten Halbmesser des Rades nach einer der Achse parallelen Richtung wirken, der auf die Achsen wirkenden Bruttolast (incl. Eigengewicht)  $\alpha Q$  proportional gesetzt, worin also  $\alpha$  einen für alle Achsen constanten Factor und  $Q$  die Bruttolast pro

Achse bezeichnet.  $r$  bedeutet den Radius der Achse in der Nabe und  $k$  die Inanspruchnahme der äufsersten Faser pro  $\square$ Zoll Querschnitt.

Der Werth  $\frac{r^3}{Q}$  bietet nun, da  $r$  und  $Q$  variable sind, einen angemessenen Ausdruck zur Vergleichung der Inanspruchnahme der Achsen; so z. B. hat sich für eiserne Achsen ergeben, dafs von 26629 Achsen, bei denen der Werth

$$\frac{r^3}{Q} \text{ zwischen } 0,05 \text{ und } 0,07 \text{ lag,}$$

296 Stück oder 1,112 pCt. gebrochen sind,

von 20905 Achsen, wo  $\frac{r^3}{Q}$  zwischen 0,07 und 0,09,

9 Stück oder 0,043 pCt.,

von 11888 Achsen, wo  $\frac{r^3}{Q}$  zwischen 0,09 und 0,13,

2 Stück oder 0,017 pCt.

Aus dem letzteren Resultate nahm man an, dafs für schmiedeeiserne Achsen der Werth  $\frac{r^3}{Q} = 0,09$  genügende Sicherheit bietet, und bestimmte daraus die zulässige Maximal-Brutto-Belastung nach Abzug des Eigengewichtes der Achsen und Räder, und zwar für Achsen von

$3\frac{1}{4}$  Zoll Stärke in der Nabe zu 34 Ctr.

$3\frac{1}{2}$  - - - - - 44 $\frac{1}{2}$  -

$3\frac{3}{4}$  - - - - - 57 -

4 - - - - - 72 $\frac{1}{2}$  -

$4\frac{1}{4}$  - - - - - 89 $\frac{1}{2}$  -

$4\frac{1}{2}$  - - - - - 107 $\frac{1}{2}$  -

$4\frac{3}{4}$  - - - - - 130 -

5 - - - - - 154 -.

Bei stärkeren Achsen jedoch dürfte es sich empfehlen, etwas geringere Belastungen, wie die angegebenen, zu nehmen.

Diese gefundenen Resultate geben zugleich ein schönes Beispiel, wie die Statistik der Wissenschaft zu Hülfe kommt, denn ohne die vergleichenden Zusammenstellungen dieser mannigfachen Erfahrungen wäre eine Lösung derartigen Aufgaben nicht möglich gewesen.

Nachdem Herr Plathner auch den Inhalt der übrigen Tabellen noch kurz erwähnt, schließt er mit einer Empfehlung der großen Brauchbarkeit dieses Werkes:

1) bei Aufstellungen von Voranschlägen und Ueberschlägen von Eisenbahnprojecten,

2) bei Feststellungen der Unterhaltungs-Etats von Eisenbahnen und

3) bei Berechnungen und Bestimmungen der Selbstkosten des Eisenbahnbetriebes.

Herr Fr. Hoffmann macht dem Verein Mittheilungen über die von ihm in der Nähe von Stettin construirten und ausgeführten „ringförmigen Ziegelöfen mit immerwährendem Betriebe“, welche bei einer nur kurzen Brennzeit mit verhältnismäfsig geringer Menge von Brennmaterial eine außerordentliche Leistungsfähigkeit besitzen, die Ziegelbereitung dem handwerksmäfsigen Betriebe entreißen und ihr den Charakter eines Fabrikbetriebes geben sollen.

Versammlung am 21. Januar 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.

Schriftführer: Herr R. Mellin.

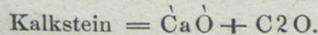
Herr L. Hagen macht unter Hinweis auf die im Jahrgange VIII, Seite 410 der Zeitschrift für Bauwesen gegebene Beschreibung der Französischen Häfen einige Mittheilungen über die eigenthümliche Gewinnung der für die Hafengebäuden

zu Marseille verwendeten Steine. Das zu den Steinschüttungen erforderliche Material wird auf den Inseln Ratonneau und Pomégues, welche beide zusammen le Frioul genannt werden, gebrochen, und je 4 Pontonladungen mittelst Dampfbugsir-Boote nach Marseille geschafft. Zwischen den genannten Inseln ist durch Dämme künstlich ein Hafen gebildet, dem sich der Platz zur Gewinnung der Steine mittelst Eisenbahnen anschließt, auf denen dieselben mit kleineren Wagen herangeführt und mit Krähen verladen werden. Aufser jenem in der oben angeführten Beschreibung näher erläuterten, beim Sprengen der Steine befolgten Verfahren wird jetzt größtentheils folgende Methode zur Ausführung gebracht:

In den derben, sehr festen und dichten Kalkstein, welcher die Gebirgsart jener beiden Inseln bildet, wird ein Bohrloch von  $0,06^m = 2\frac{1}{4}$  Zoll pr. Durchmesser getrieben und in dies Bohrloch ein kupfernes Rohr so tief hinabgelassen, daß sein Ende 3 bis 4 Zoll vom Boden entfernt bleibt; dies Rohr erweitert sich an seinem oberen Ende zu einem Trichter, in welchen aus einem höher gestellten Gefäß Salzsäure tropfenweise hineinfällt. — Bei Verbindung der Salzsäure mit dem kohlen-sauren Kalk wird Kohlensäure frei, welche zwischen dem Rohr und der Wandung des Bohrloches entweicht, und bleibt Chlorcalcium und Wasser als eine schlammige Masse zurück, welche von Zeit zu Zeit entfernt werden muß; dies geschieht, indem man das Kupferrohr herausnimmt, das Bohrloch voll Wasser gießt, dasselbe alsdann wieder auspumpt und diese Manipulation so oft wiederholt, bis das abfließende Wasser ziemlich klar erscheint. Vor dem Einbringen des Pulvers in die auf diese Weise von der Salzsäure im Kalkstein ausgefressene Kammer wird letztere mit Schwämmen oder Werg ausgetrocknet. Das Sprengen selbst erfolgt alsdann in der bekannten Art.

Später nun hat man, um die Unbequemlichkeit und den Zeitverlust dieses wiederholten Herausnehmens des Kupferrohrs zu ersparen, das oben beschriebene Verfahren dahin abgeändert und verbessert, daß man in dies Rohr eine Guttapercha-Röhre von  $0,01^m = 4,5$  Linien pr. Durchmesser steckte, dieses mit dem oberen Ende umbog und in das mit Salzsäure gefüllte Reservoir eintauchte. Dem Kupferrohr gab man oben statt der trichterförmigen Erweiterung einen Ausguß, der gleichfalls über diesem Reservoir ausmündete, und dichtete den Raum zwischen den Wandungen dieses Rohres und des Bohrloches mittelst Werg. Das untere Ende des kupfernen Rohres bleibt 9 Zoll vom Boden entfernt.

Der Process ist nun folgender: Man füllt die Guttapercha-Röhre mit Salzsäure und biegt sie dann um, so daß sie in das mit Salzsäure gefüllte Gefäß eintaucht; da das Bohrloch und das Kupferrohr leer sind, so wirkt die Guttapercha-Röhre wie ein Heber und zieht die Salzsäure aus dem Gefäß nach dem Boden des Bohrloches; hier kommt die Säure mit dem Kalkstein in Berührung, treibt die Kohlensäure aus demselben aus und verbindet sich mit ihm unter heftigem Aufbrausen und Schaumbildung zu Chlorcalcium.



Die Producte des chemischen Processes sind ClCa (Chlorcalcium), HO (Wasser) und C2O (Kohlensäure)].

Der Schaum, der aus dem feinertheilten Chlorcalcium, aus Wasser und aus der noch nicht zur Wirkung gekommenen Salzsäure besteht, und dessen Blasen mit Kohlensäure gefüllt sind, steigt vermöge seines leichten specifischen Gewichtes und unter dem Druck der durch die Guttapercha-Röhre nachfließenden Salzsäure zwischen den Wandungen des Kupferrohres und der Guttapercha-Röhre in die Höhe und ergießt

sich durch den Ausguß in das Salzsäuregefäß. Das Chlorcalcium setzt sich hier zu Boden und die Salzsäure und das Wasser vermischen sich mit der in dem Gefäß vorhandenen Salzsäure, mit der sie dann wieder in das Bohrloch hinabgehen, um fernerweit auf die Zersetzung des Kalksteines einzuwirken. In dieser Art findet ein continuirlicher Kreislauf statt, bis der Salzsäuregehalt vollständig verbraucht ist. Man ersetzt dann das Gefäß durch ein neues Gefäß mit frischer Salzsäure, und die Zersetzung des Kalksteines beginnt mit neuer Kraft.

Um in dieser Weise eine Kammer zur Aufnahme von 30 Pfd. Pulver auszuhöhlen, waren 240 Pfd. Salzsäure und 10 bis 12 Stunden Zeitdauer erforderlich. Um in Bezug auf die Kosten dies Verfahren mit den sonst gebräuchlichen vergleichen zu können, dienen folgende Angaben:

Für das Bohren eines Bohrloches von 30 Fuß Tiefe wurden verausgabt . . . . .	9 Thlr. 18 Sgr.
Für 4000 Pfd. Salzsäure . . . . .	42 - 20 -
Arbeitslohn für Bedienung und Leitung des Apparates . . . . .	3 - 3 -
Für Arbeiten des Feuerwerkers beim Laden der Mine, für Zündschnur, Sand zum Besatz etc. . . . .	— - 19 -
Für Sprengpulver . . . . .	122 - 20 -
Für Zerkleinern der zu großen abgesprengten Steine, für Ausladen . . . . .	36 - — -
5 pCt. für Geräthe etc. . . . .	10 - 20 -
Summa	225 Thlr. 10 Sgr.

Die dafür gelöste Masse betrug 600 Cubik-Meter oder 19400 Cubik-Fuß = ca. 135 Schtrth.; die Schachtruthe kostet daher ca. 1 Thlr. 20 Sgr. Gewinnungskosten.

Ein ähnlicher, gleich günstiger Versuch wurde zur Gewinnung des Materials für den Hafen la Ciotat zwischen Marseille und Toulon gemacht, wo der Stein nicht aus reinem Kalkstein, wie in le Frioul, sondern aus kalkhaltigem Sandstein bestand.

Zur Bestimmung des für die Sprengung einer bestimmten, gegebenen Steinmasse erforderlichen Pulvers hat die Erfahrung festgestellt, daß mit 2 Pfd. Pulver ca.  $\frac{2}{3}$  Schachtruthen Kalkstein gelöst werden; die Größe der gelösten Masse selbst aber ergibt sich nach den vielfachen, bei den Sprengungen auf jenen oben genannten Inseln angestellten Versuchen aus dem Product  $ah^2$ , wobei  $h$  die senkrechte Tiefe des Bohrloches, zwischen der Oberfläche des Gesteins und der Horizontalen bis auf welche, und  $a$  die Tiefe in dieser horizontalen Richtung, bis zu welcher das Gestein fortgesprengt werden soll, bedeuten; es ist hierbei jedoch zu bemerken, daß  $a$  nicht größer als  $\frac{2}{3}h$  genommen werden darf.

Die größte Sprengung, welche auf jenen Inseln vorgenommen wurde, fand bei einer Anwesenheit des Großfürsten Constantin von Rußland statt; die in 4 Kammern vertheilte und zugleich entzündete Pulvermasse betrug dabei 500 Ctr.; der Erfolg war jedoch kein befriedigender, und blieb die gelöste Masse unter der oben angegebenen Durchschnittszahl. Ladungen von 100 bis 120 Ctr. Pulver ergeben noch sehr vortheilhafte Resultate.

Die bei den Hafenbauten zur Verwendung kommenden Steine werden ihrer Größe nach in 4 Sorten getheilt,

zur 1. Sorte gehören die sog. Moellons (Schrotten im Gewicht von je 10 bis 200 Pfd.),

2. Sorte die Steine von 200 bis 2600 Pfd.,

3. - - - - 2600 bis 7800 -

4. - - - - 7800 bis 30000 -

1 Cubik-Fuß wiegt ca. 160 Pfd.

Die abgesprengten Steine werden auf Wagen mit einfachem Untergestell und Plattformen für die größeren, oder aufgesetzten Kasten für die kleineren Sorten zu den Ladebühnen auf der Hafenseite geführt und daselbst in die Pontons verladen. Jeder Wagen enthält nur Steine einer und derselben Sorte und passirt eine Brückenwaage, woselbst ein Wärter die laufende No. und das Netto-Gewicht der Ladung notirt; bei den Ladebühnen angelangt, wird die Plattform oder der Kasten des Wagens in Ketten gehängt, mittelst Fahrkrahn aufgehoben, über den Ponton gefahren und dort hinabgelassen; durch eine dritte Kette wird die Plattform oder der Kasten alsdann in eine schräge Stellung gebracht und das Abgleiten der Steine in die Schiffsgefäße bewirkt. Der Tiefgang jedes Pontons wird an zwei Röhren, welche sich an den beiden entgegengesetzten Enden desselben befinden, markirt, von einem Aufseher zugleich mit der No. des Fahrzeuges controllirt und die Rapporte darüber mit der Ladung nach Marseille geschickt, woselbst alsdann nach der Ankunft eine nochmalige Prüfung stattfindet. Die Bezahlung der geleisteten Arbeiten und gelieferten Materialien wird hierbei überall nach dem Gewicht berechnet.

Die Tragfähigkeit eines Pontons von 19 Fufs pr. Breite und  $47\frac{1}{2}$  Fufs Länge ist ca. 12 Schachtruthen, aber selten werden sie so voll geladen.

Hieran anknüpfend giebt Herr Hagen noch eine kurze Erläuterung über eine im neuen Bassin des Hafens zu Cherbourg unter Wasser ausgeführte Felssprengung. Während der Herstellung der Verbindungsanäle zwischen dem alten und neuen Bassin dieses Hafens liefs man einen Fangedamm aus gewachsenem Felsen stehen; nach Vollendung der Arbeiten mußte dieser Damm fortgesprengt werden. Zu diesem Zweck wurden in der größeren Wassertiefe von Tauchern Blechbüchsen, mit Pulver gefüllt, von ca.  $\frac{1}{3}$  Cubik-Fufs pr. Inhalt gegen den Felsen gelegt und entzündet. Der Erfolg war ein zufriedenstellender, jedoch war es erforderlich, daß die Wassertiefe wenigstens 16 bis 19 Fufs pr. betrug. Bei  $17\frac{1}{2}$  Fufs Wassertiefe erfolgte die Explosion nach 17 Minuten \*).

Herr Schramke theilt einige Notizen über die zur Versorgung der Stadt Leipzig vorhandenen Wasserwerke mit. Dieselben bestehen aus der sog. alten und neuen Wasserkunst, welche, 150 Fufs von einander entfernt, durch Wasserkraft getrieben werden und ihr Wasser aus der Pleisse entnehmen.

Die alte Wasserkunst hat 6 Pumpen, jede von  $1\frac{1}{2}$  Ellen Hub, 8 Zoll Durchmesser und 15 Hübe pro Minute. Je 3 Pumpen werden von einer Wasserradswelle mittelst dreiarmligen Krummzapfens getrieben. In einem Thurme und auf 28 Ellen Höhe ergiefsen diese 6 Pumpen ihr Wasser in das Röhrensystem; bei kalter Temperatur wird dasselbe durch Schmauchfeuer erwärmt. Das Wasser wird schliesslich in hölzernen Distributionsröhren von 4 bis 3 Zoll Bohrung vertheilt.

Die neue Wasserkunst hat gleichfalls 6 Pumpen von 8 Zoll Durchmesser und 1 Elle Hub; je 3 Pumpen hängen mit Krummzapfen an einer horizontalen Welle, welche mittelst conischer Räder von resp.  $2\frac{1}{2}$  Ellen und 9 Zoll Durchmesser durch eine Turbine von 3 Ellen Durchmesser getrieben wird. Die Pumpen machen je 5 bis 6 Hübe pro Minute, haben metallene Kolben und  $6\frac{1}{2}$  Ellen lange Pleyelstangen; sie drücken ohne Windkessel, aber mit einem Standrohr von 4 Zoll Weite das Wasser unmittelbar in die Röhren. Auch diese Kunst

\*) Die Beschreibung einer in derselben Weise ausgeführten Felssprengung auf der Insel la Rose, im Seehafen zu Brest, findet sich in der „Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur-Vereins“ Jahrgang 10, Heft 7. 1858.

hat Holzröhren, welche 3 Ellen tief unter dem Terrain liegen, bei einer etwas weniger tiefen Lage aber noch einfrieren sollen.

Beide Künste stehen untereinander in keinem Zusammenhange und liefern im Ganzen 470000 Cubik-Fufs Wasser binnen 24 Stunden in die Stadt.

Die hölzernen Röhren wurden auch bei dieser Kunst beibehalten, weil ein Versuch ergeben haben soll, daß eiserne Röhren sich mit Eisenocker und Eisenoxyd versetzten und schliesslich sich fest verschlossen.

Versammlung am 28. Januar 1860.

Vorsitzender: Herr Lohse (in Stellvertretung).

Schriftführer: Herr R. Mellin.

Herr Becker hält über eine von ihm im Winter 1840|41 zwischen der Insel Rügen und Bessin ausgeführte Coupirung Vortrag. Der Durchbruch zwischen diesen Inseln, Anfangs durch Eisgang veranlaßt und anscheinend unbedeutend, ward später durch Wellenschlag, Stürme und Seegang so gefährlich und erweitert, daß die Seemarken und Seezeichen fortgetrieben und die Fahrrinne sehr beeinträchtigt wurde. Zur Vermeidung dieser Hindernisse und Nachtheile mußte dieser Durchbruch wieder geschlossen werden. Da dies durch einfache Faschinen sich nicht dauernd genug bewerkstelligen liefs, so wurden später Senkfaschinen dazu verwendet. Der Durchbruch war 600 Fufs lang, hatte Anfangs eine Wassertiefe von 4, später aber von 7 bis 8 Fufs. Jede Senkfaschine war 15 bis 20 Ctr. schwer, 12 Fufs lang und hatte 18 Zoll Durchmesser; die Entfernung der Bindeweiden war 6 bis 8 Zoll von einander; die Füllung bestand aus Feuersteinen, welche mit dem Seetang schwimmend, an's Ufer geworfen waren. 3 Reihen dieser Senkfaschinen wurden nebeneinander im Verband, zwischen Richtpfählen von 8 Zoll Durchmesser, welche 5 bis 6 Fufs tief im Boden steckten, verlegt. Die Kosten der ganzen Coupirung betragen ca. 3000 Thlr.

Herr Gerstenberg hält über den aus der lithographischen Anstalt von Storch und Kramer zu Berlin hervorgehenden buntfarbigen Steindruck nachstehenden Vortrag:

Vor kurzer Zeit habe ich Gelegenheit gehabt, eine Anstalt zu besuchen, welche sowohl durch die Namen der Inhaber, wie durch ihre Erzeugnisse vielfach bekannt ist, und für alle Künstler, insbesondere auch für Architekten von besonderem Interesse sein dürfte. Es ist dies die lithographische Anstalt und Steindruckerei der Herren Storch und Kramer hier, deren Leistungen wahrhaft künstlerischer und gediegener Natur, auch in ihrer Art kaum irgendwie oder wo übertroffen sind, und die es sich insbesondere zur Aufgabe gestellt hat, Aquarell- und Oelgemälde durch den Druck zu vervielfältigen, also in farbiger Darstellung wiederzugeben.

Derartige Vervielfältigen überhaupt hat in der neuesten Zeit eine besondere Wichtigkeit erlangt, und die grossen Vortheile, welche aus der Verbreitung künstlerischer Werke entspringen, sind allseitig anerkannt. Zu den früheren Manieren des Holzschnitts und des Kupferstichs treten der Stahlstich, sodann aber als besonders dem jetzigen Zeitalter angehörig der Steindruck oder die Lithographie hinzu, der fast rein maschinenmässigen Erfindungen der Daguerrotypie, der Photographie u. s. w. gar nicht zu gedenken. Angesichts des allseitigen Interesses an diesen Sachen will ich mir erlauben, Einiges über die Lithographie und zwar über die buntfarbige Lithographie, den sogenannten Farbendruck, mitzutheilen.

Die früheren mit dem Namen Farben- oder Buntdruck bezeichneten Erzeugnisse anlangend, so bestanden diese zuerst in der Anfertigung von farbigen Bilderbogen (1823 bei Applegas in London) und zwar mittelst ineinandergesetzter hölzerner Schablonen, wobei für jede Farbe eine besondere geschlossene Form vorhanden war. Es gehören hieher die Anfertigung der Anfangsbuchstaben von Kapiteln und die Druckweise der alten Kalender.

Statt der Holzschablonen resp. Holzplatten wurden durch Congreve (1825) Metallplatten eingeführt, und waren diese derartig eingerichtet, daß bei diesem sogen. Congreve-Druck nur eine einzige Gesamtform gebraucht wurde, die je nach den verschiedenen Farben getrennt werden konnte. Bei der Anwendung von zwei Farben wurden nämlich aus den Metallplatten alle die Stellen, welche die zweite Farbe bekommen sollten, herausgeschnitten; die sonach durchbrochene Platte wurde dann stark abgeschliffen, so daß, wenn die ersteren ausgeschnittenen Stücke wieder eingesetzt wurden, diese oben hervorragten. Diese Ueberstände wurden durch Schriftmetall mit einander verbunden, so daß nun sämtliche Einsatzstücke als ein Ganzes herausgenommen und wieder eingesetzt werden konnten. Endlich setzte man beide Theile zusammen, schliff die Fläche ab und gravirte die Zeichnung erhaben darauf. Vor dem Abdrucken hat man nur beide Theile der Platte auseinanderzunehmen, jede Platte mit der ihr zustehenden Farbe zu versehen, wieder zu vereinigen und dann wie gewöhnlich zu drucken.

Das Abwechseln mit den beiden Platten wurde durch eine besondere Einrichtung erleichtert, wobei je nach dem Durchgehen der Platte durch die Walzen die Einsatzplatte sich abwechselnd hob und senkte, wodurch es auch möglich wurde, über jeden Theil eine besondere Farbenwalze gehen zu lassen. Nebenbei gesagt, wurden hiermit stündlich etwa 1000 farbige Abdrücke erzielt, während einfarbige etwa 1500 gefertigt werden konnten. Zumeist kamen Roth und Schwarz in Anwendung, und wurden in solcher Weise die sogen. Tabacksstöcke, Umschläge, die Kalender und auch das Papiergeld gedruckt.

Als eine der vorzüglichsten Anstalten gilt die Hänel'sche Druckerei in Berlin sowohl, wie in Magdeburg.

Ein Anderes ist der sogenannte Kupferdruck, welcher eine nach den verschiedenen Manieren der Kupferstechkunst bearbeitete Platte auf Papier oder einen anderen biegsamen Stoff abzudrucken ermöglicht, sich dazu der Kupferdruckpresse mit zwei Walzen, des Drucktisches und Drucktuches bedient. Bei dem farbigen Kupferdruck ist das Verfahren im Allgemeinen dasselbe wie beim einfachen Druck; es erhält jede Farbenplatte ihre zugehörige Farbe, und der Druck geschieht meist trocken, da das Papier sich, wenn es gefeuchtet ist, beim Trocknen zusammenzieht und die verschiedenen Platten nicht in einander passen würden.

Sollen indess, wie das anfänglich stets geschah, mehrere Farben in einer Platte gedruckt werden, so wird auf die passenden Stellen die gehörige Farbe mit kleinen Ballen eingetragen und dann eben das Bild mit einem Male fertig gedruckt.

Die sogenannte Leblon'sche Stichgattung mit bunten Farben, die Erfindung des Malers Leblon zu Frankfurt gegen das Ende des 17. Jahrhunderts, wendet die Technik der Schabkunst oder Schwarzkunst mit mehreren Platten an, und erzielt hierdurch sehr nahe die Wirkung eines Gemäldes, was bis dahin bei dem Aetzen mit Strichen nicht hatte erlangt werden können.

Zu erwähnen ist hier noch, daß alle diese Arbeiten des

Buntdrucks nicht zu verwechseln sind mit den Arbeiten, bei welchen die Contouren mit Kupferplatten gedruckt, die Farben aber auf jedem Blatt nachgemalt wurden; denn gerade hierdurch und durch die bedeutenden Kosten, die diese Arbeit verursachte, kam man darauf, eine billigere Art der Vielfältigung aufzusuchen.

Ein in die vorher beschriebene Gattung des Kupferdrucks einschlagendes Werk, wobei indess verschiedene Manieren der Kupferstechkunst in Anwendung gekommen sind, ist „Galerie du Luxembourg“ (1809 herausgegeben), worin Rubens'sche Gemälde (25 Blatt) dargestellt sind, welche dieser Maler von 1620 ab im Palais du Luxembourg ausführte und welche das Leben der Marie von Medicis betrafen.

Ich komme nun zu der jetzigen vortrefflichen Weise des Buntfarbendrucks, welcher nichts anderes ist, als Steindruck. Die hierhergehörigen Erzeugnisse sind mehr oder weniger bekannt. Ich erinnere nur an:

- 1) Zahn's Werke über Pompeji,
- 2) Vorlegeblätter für Baumeister,
- 3) die Orianda,
- 4) Ternite's Wandgemälde und
- 5) die Grunow'schen Werke, bei welchen besonders zu bemerken, daß die darin enthaltenen besseren Blätter nicht englische, sondern hiesige Arbeit von Winkelmann und Storch sind. —

Außerdem verweise ich auf verschiedene andere Blätter, die insbesondere aus der Anstalt von Storch und Kramer hervorgegangen sind, zumeist dem sogenannten Album Berliner Künstler zugehören.

Wenn diese Anstalt nun auch, wie jede andere, ihre mancherlei kleine Geheimnisse für sich behält, so habe ich doch durch die Freundlichkeit der Besitzer selbst so viel gesehen und gehört, daß ich glaube im Stande zu sein, ein Bild von der Art und Weise, von dem ganzen Verfahren, von der mühevollen und zugleich künstlerischen Arbeit zu geben, wie dieser Buntdruck, diese Lithochromie, Chromolithographie, polychrome Lithographie, Oeldruck, Farbensdruck, Oelfarbensdruck ausgeführt wird.

Bereits der Erfinder des Steindrucks überhaupt, Senefelder in München (1796), brachte es um das Jahr 1826 dahin, farbige Blätter den Oelgemälden ähnlich zu fertigen, und ebenso 1833, solche auf Stein aufgetragene Oelgemälde auf Leinwand zu übertragen. Es konnte diese Weise als Mosaikdruck bezeichnet werden, insofern die Farben gleich so, wie sie bleiben sollten, nebeneinander aufgetragen wurden.

Ein Anderes ist es mit der jetzigen neuesten Weise, bei welcher nach Art der Aquarellmalerei verfahren wird, d. h. es wird zuerst die Zeichnung selbst in den Contouren entworfen, dann werden die verschiedenen Farben aufgebracht, erst die größeren Flächen übergelegt, worauf die Ausarbeitung der Zeichnung und das Anlegen der Schatten folgt; zu öfterem auch bedient man sich der neutralen Farben, um das Bild, welches durch das scharfe und feinere Zeichnen etwas zerissen und hart erscheint, wieder zusammenzubringen, und zum Schluß werden die feinen Nüancirungen und die Drucker aufgebracht.

Ich bemerke noch, daß das Zahn'sche Werk über Pompeji als das erste Werk der neueren Weise angesehen wird, und zwar gehören die ersten Hefte 1828 und 1829 noch der erstbesprochenen Manier zu, in denen das, was plastischer Art und nach neuerer Manier ausgeführt zu sein scheint, durch Coloriren der einzelnen Blätter gezwungen ist. Die späteren Hefte aber entsprechen der neuesten Weise des Buntdrucks.

Die Arbeit selbst beginnt damit, daß das Original,

welches wiedergegeben werden soll, in seine Farben zerlegt und danach die ganze Disposition angeordnet wird. Es erhellt aus dem vorher Gesagten, daß nicht nur so viel Platten, wie einzelne Farben, sondern wegen der neutralen Töne und wegen der feineren Nüancen und Drucker mehr noch, oft noch einmal so viel benutzt werden müssen.

Es wird zuerst von dem Original eine sehr genaue Pause genommen. Diese gilt für alle Arbeiten immer wieder als die Grundlage und wird mittelst Umdruck auf die sämtlichen zum Druck designirten Platten übertragen, wobei sich die Zeichnung von links nach rechts umkehrt. Jetzt gehen die Lithographen an die Arbeit, um den eigentlich künstlerischen Theil zu besorgen, nämlich je nach den aufzubringenden Farben die Platten mit der entsprechenden Zeichnung zu versehen. Für den Steindruck überhaupt sind verschiedene Zeichnenmanieren anzuwenden und man unterscheidet:

- A) die erhabene Manier, Steinzeichnen, chemischer Druck,  
 a. Federzeichnung und Holzschnittsmanier,  
 b. Kreidezeichnung,  
 c. gespritzte Manier,  
 d. Tuschmanier.  
 B) die vertiefte Manier, die geschabte Manier und  
 C) die gemischten Manieren.

Bei den Arbeiten, welche ich hier speciell im Auge habe, wird die erhabene Manier in allen ihren Nüancirungen angewendet.

Den Stein an betreffend, so wird auch bei dem Buntfarbendruck der bekannte Solenhofer Stein benutzt, ein dichter Kalkstein von hellgelber und grauer Farbe, der in horizontalen Platten bricht und ein sehr gleichmäßiges dichtes Gefüge hat; er muß von gleichem feinen Korn, ohne Adernflecke und ohne weiche Stellen sein. Leider ist derselbe für die in Rede stehenden Zwecke nicht größer als 3 Fuß hoch und 2 Fuß breit zu haben, und man hat deshalb Versuche gemacht, einen Ersatz zu schaffen. Alle Metalle, besonders Zink, Holz, selbst Glas, Porzellan und Thonschiefer, wenn sie nur entsprechend präparirt wären, würden sich dazu eignen. Das Präpariren aber eben hat seine großen Schwierigkeiten, und hat deshalb der Solenhofer Stein immer den Vorzug behalten.

Die Möglichkeit des Steindrucks beruht bekanntlich darauf: Es haftet auf dem Kalkstein die harzig fettige Materie, mittelst welcher man auf den Stein zeichnet, und nimmt die Druckerfarbe an; alle übrigen Stellen aber, welche nicht bezeichnet sind, werden mit Wasser benetzt und nehmen keine Farbe an, so daß also beim Drucken mittelst der Presse sich auch nur die mit jener Materie aufgetragene Zeichnung abdruckt. Geschieht nun das Zeichnen mit Kreide oder Tusch, die aus Wachs, Seife und Lampenruß mit diversen Zusätzen besteht, so ist es Sache des Lithographen, diejenigen Stellen, welche viel Farbe aufnehmen resp. wiedergeben sollen, tüchtig und stark, die zarteren Stellen entsprechend zart zu behandeln, wobei er sich des Stifts, des Pinsels, der Estampe, der Feder, sowie auch des Grabstichels und des Schabers bedient.

Der Stein selbst ist zuvor an seiner Oberfläche geschliffen und gekörnt, und hat man es hierbei in der Gewalt, durch grobes oder feineres Korn dem Druck ein glattes oder mehr oder weniger rauhes Ansehen zu geben, auch selbst das Leinwandgewebe der Oelbilder nachzuahmen. Ist nun die erste Platte in ihrer Kreidezeichnung vollendet, so wird der Stein zum Abdruck präparirt, d. h. er wird mit

sehr verdünnter (meist) Salpetersäure ( $\frac{1}{100}$ ) geätzt, um der Kreide das Alkali zu nehmen, die Masse fester und im Wasser unlöslich, den Stein aber unempfindlich gegen Fettflecke und Schmutz zu machen. Die nicht bezeichneten Stellen werden von allem Steinstaub gereinigt und die Poren des Steins geöffnet. In diese hinein muß sich dann das Wasser einziehen, damit eben die so getränkten Stellen keine Druckerfarbe annehmen. Beim Zeichnen und vor dem Präpariren des Steins muß jedes Beschmutzen, selbst Anfassen mit bloßer Hand vermieden und verhindert werden, weil hierdurch, wie leicht erklärlich, die Zeichnung und der Abdruck, oder doch die Sauberkeit des Randes leidet.

Ist der Stein präparirt, so wird natürlich zunächst ein Probedruck gemacht und die etwa nöthige Correctur ausgeführt. Die zum Druck zu verwendende Farbe ist nach Art der Buchdruckerschwärze mit Leinöl hergestellt. Roth wird mit Zinnober, rothem Lack, Cochenille, Blau mit Berliner Blau, Minerablau, Indigo, Grün mit Schweinfurthgrün, Gelb mit Ocker, Terra du China, Neapelgelb und Chromgelb hergestellt; Gold- und Silberdruck erhält man, indem man erst roth druckt, dann die Schrift mit Gold- oder Silberblättchen überlegt und noch einmal preßt; in neuester Zeit, indem man pulverisirte Gold- oder Silberbronze über das mit Roth oder mit bloßem Firniß Gedruckte aufsiebt und in einer Walzenglättepresse glättet. Im Uebrigen wird die Anfertigung dieser Farben als Geheimniß behandelt.

Das Papier muß zart, gleichförmig sein und keine bedeutende Erhöhungen oder gar Sandkörner haben, meist ist es ungeleimt.

Der Druck selbst geschieht nun auf einer Steindruckpresse von zwei Leuten, welche alle Manipulationen allein besorgen. Die Druckfarbe wird mittelst Walzen, aber nicht wie die Buchdruckerwalzen (2 Th. Leim, 1 Th. Syrup), sondern mit Leder überzogen, aufgetragen. Bevor solches geschieht, wird der Stein vom Gummi u. s. w. abgewaschen und die Kreide etc. durch Terpenthin beseitigt. Nach dem Aufbringen der Farbe wird er wieder gefeuchtet, damit nichts an den präparirten Stellen des Steines sitzen bleibt. Der mit der Zeichnung versehene Stein liegt horizontal fest; auf denselben wird nun das Papier gelegt und mittelst eines durch Charniere befestigten und beweglichen Deckels, dessen eine Fläche mit Leder gefüttert ist, festgehalten. Die Platte wird auf dem Karren befestigt und der Karren geht zwischen der Walze und dem sogenannten Reiber (einem harten auf hoher Kante stehenden Holze) hindurch, während die Pressung selbst mittelst Hebel ausgeführt wird.

In gleicher Weise wird nun die Anfertigung der weiteren Platten den entsprechenden Farben gemäß, desgleichen das Drucken derselben auf die bereits fertigen Blätter ausgeführt. Mit besonderer Vorsicht muß dann das Auflegen der schon ein oder mehrere Male bedruckten Papiere auf die neue Platte erfolgen, und geschieht solches mit Hülfe zweier feinen Nadeln, welche jedesmal die ein für alle Mal und von vorn herein bestimmten Punkte treffen müssen. So werden nun Blätter geliefert mit 2, 3, aber auch bis zu 20 bis 24 Platten bedruckt.

Die Arbeiten der Anstalt umfassen zur Zeit weniger architektonische Sachen, sondern mehr landschaftliche und figürliche Compositionen, während die Architektur mehr durch Loeillot vertreten wird.

Was die Landschaft aber und figürlichen Compositionen anbetrifft, so dürfte der Anstalt von Storch und Kramer unbedingt der erste Rang gebühren.

## Hauptversammlung am 4. Februar 1860.

Vorsitzender: Herr Stüler.

Schriftführer: Herr Schnuhr.

Herr Wiebe bemerkt zu der zum Schinkelfest 1861 gestellten Preis-Aufgabe im Wasserbau — bezüglich der gegen ihn gemachten Aeußerung, die Aufgabe sei zu speciell gestellt und dadurch sehr erschwert worden, — daß es seiner Ansicht nach Jedem überlassen bleibe, da, wo er glaube die Aufgabe allgemeiner auffassen zu müssen, die Verhältnisse demgemäß sich selbst zu geben und anzunehmen.

Demnächst wird über den aus dem Fragekasten entnommenen Antrag discutirt: ob es nicht angemessen wäre, für die monatlichen Entwürfe jedesmal zwei Aufgaben zu stellen, eine aus dem Landbau und eine aus dem Wasserbau. Nach längerer Discussion erklärt sich die Versammlung für den Antrag, so wie dafür, daß für die besten Lösungen beider Aufgaben Andenken ertheilt werden sollen.

Hierauf trägt Herr Lohse als Schatzmeister des Vereins den Kassenbericht für das Jahr 1859 vor. Danach besteht das Vermögen des Vereins in 800 Thlr. 5procentige Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn-Actien, und haben

die Einnahmen im Jahre 1859	2619 Thlr.	1 Sgr.	2 Pf.
die Ausgaben	2395	27	—
betragen, so daß sich ein Bestand von 223 Thlr. 4 Sgr. 2 Pf. ergibt.			

Schließlich findet die Neuwahl des Vereins-Vorstandes statt. Es erhalten die meisten Stimmen die bisherigen Vorstandsmitglieder, nämlich die Herren Stüler, Hagen, Knoblauch, Lohse und Strack, welche daher in dem Vorstande verbleibt.

## Versammlung am 11. Februar 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.

Schriftführer: Herr Schnuhr.

Herr Wiebe II. hält einen Vortrag über homogenes Eisen von Jessop in Sheffield fabricirt:

Die Erfindung dieses neuen Materials verdankt ihren Ursprung einer Kessel-Explosion, die vor mehreren Jahren in der Fabrik des Erfinders, Hrn. Jessop zu Sheffield stattfand. Eine nachträgliche Prüfung der Bleche ergab nämlich, daß, wiewohl dieselben von außen vollständig gesund aussahen, sie doch im Innern sowohl ganz verschiedene Qualitäten Eisen, sowie auch fehlerhafte und schlecht geschweißte Stellen zeigten. Der Proceß der Blech-Erzeugung gab den Schlüssel dieser Erscheinung an die Hand. So wie es möglich ist, aus derselben Charge eines Puddelofens Luppenisen verschiedener Qualität zu erzeugen, so ist es auch klar, daß man ganz von der Geschicklichkeit des Puddlers abhängt, um aus gleichem Material dasselbe Product zu erhalten. Die Luppenstäbe, die so leicht von verschiedener Qualität sein können, werden zerschnitten, packetirt und geschweißst u. s. f. Die schlechte Beschaffenheit eines dieser Stäbe ist im Stande, das Product unverhältnißmäßig zu verschlechtern, mit einem Worte, das erhaltene Product ist nicht homogen. Jessop's Bestreben ging demnach dahin, ein Material herzustellen, welches homogen ist, und verfiel er, indem er vorhandene derartige Producte prüfte, nach vielen Versuchen auf eine Methode, die der Gufsstahl-Erzeugung ganz ähnlich ist.

Er puddelt bestes Holzkohleneisen und walzt oder hämmer es zu Luppenstäben aus; diese bricht er und schmilzt sie in Tiegeln, mit einem Zusatze, der in der Hitze Kohlenstoff abgibt. Zu jedem besonderen Stück wird ein besonderer Gufs aus einem oder nach Erfordern mehreren Tiegeln ge-

macht, im letzteren Falle besondere Vorsicht genommen, daß der Einsatz in die verschiedenen Tiegel genau von derselben Qualität ist.

Das Product, was Jessop auf diese Weise erhielt, ist, um mich so auszudrücken, ein kohlenstoffarmer Gufsstahl, und unterscheidet sich von demselben hauptsächlich durch die außerordentliche Dehnbarkeit, sowohl im kalten wie im warmen Zustande, und steht dieses neue Material in Dehnbarkeit dem Kupfer kaum nach.

Die Proben, die über die absolute Festigkeit dieses homogenen Eisens bisher gemacht worden sind, ergeben dieselbe zu ca. 53 Tons engl. pro engl. □ Zoll oder zu ziemlich dem Doppelten von gewöhnlichem Eisen.

Ein interessantes Experiment wurde gemacht, indem eine Platte nur  $\frac{1}{8}$  Zoll stark zu einem Rohre gebogen und vernietet wurde, es wurden zwei schmiedeeiserne Böden  $\frac{1}{2}$  Zoll stark eingesetzt, und ein Kessel gebildet, der 3 Fuß lang war und  $2\frac{1}{2}$  Fuß Durchmesser hatte. Dieser Kessel wurde mit einem Wasserdrucke von 560 Pfd. pro □ Zoll geprüft; es zeigte sich keine Formveränderung, er blieb genau cylindrisch; nach vollendetem Experiment zeigte sich jedoch, daß der Kessel um  $\frac{1}{4}$  Zoll im Durchmesser sich bleibend gedehnt, das Blech also um ca.  $\frac{3}{4}$  Zoll gestreckt hatte. Ein zweiter ähnlicher Versuch wurde mit einem Rohre von 16 Zoll Durchmesser, 5 Fuß Länge und ebenfalls  $\frac{1}{8}$  Zoll Wandstärke angestellt, welches einem äußeren hydraulischen Drucke ausgesetzt wurde; dasselbe wurde erst bei einem Drucke von 220 Pfd. pro □ Zoll flach zusammengedrückt, während ein Rohr von Eisenblech in gleichen Dimensionen schon bei 150 Pfd. pro □ Zoll zusammenklappte.

Man will ferner bemerkt haben, daß bei Kesseln, aus diesem Material construirt, eine Ersparniß an Brennmaterial bis zu 25 pCt. erzielt worden ist; wenn sich dieses wohl einigermassen aus der geringeren nöthigen Wandstärke herleiten läßt, so bleiben doch noch Versuche im größeren Umfange abzuwarten, um diese Eigenschaft außer Zweifel zu stellen. Kleinere Versuche, die mit der Verdampfung von Wasser in Schalen aus diesem und anderen Materialien angestellt worden und vortheilhaft für das homogene Eisen ausgefallen sind, dürften doch für Erwartung desselben Resultates im Großen nicht maafsgebend sein.

Anwendung hat das homogene Eisen bisher zu zweierlei Zwecken gefunden, zum Schiffbau und zur Kessel-Construction. Zum ersteren Zwecke empfiehlt es vorzugsweise die Eigenschaft, daß es bei derselben Haltbarkeit nur halbmal so schwer wie gewöhnliches Blech zu sein braucht, so daß man also das halbe Gewicht des Schiffskörpers am nutzbaren Ladungsgewicht gewinnt. Derselbe Vortheil stellt sich auch heraus, wenn man die Schiffskessel von demselben Material macht. Eine umfassendere Anwendung findet bis jetzt das homogene Eisen für Siederohre für Locomotiv- und Schiffskessel, wofür hauptsächlich noch die Eigenschaft der vorzüglichen Dehnbarkeit des Materials, die sich im Feuer nicht ändert, spricht, die das Einsetzen und Ausziehen der Rohre sehr erleichtert. Als Resultat ihrer Haltbarkeit zu diesem Zwecke hat sich herausgestellt, daß Rohre aus diesem Eisen gegen gewöhnliche eiserne Rohre länger als die doppelte Zeit halten.

Zu erwähnen ist hierbei noch, daß jetzt diese Rohre häufig der ganzen Länge nach polirt angewendet werden, wodurch das Ansetzen von Kesselstein bedeutend verzögert werden soll.

Schließlich noch einige Worte über die Preise dieses Metalls, und zwar in Siederohren im Vergleiche mit denen von gewöhnlichem Eisen.

Nehmen wir die Preise pro Fuß engl. für die gangbarsten Dimensionen:  $1\frac{1}{8}$  Zoll,  $2\frac{1}{2}$  Zoll und 4 Zoll engl., so sind dieselben in England in unserem Gelde dafür:

- 1) in gewöhnlichem Eisen  
resp. 6 Sgr., 8 Sgr., 18 Sgr.,
  - 2) in homogenem Eisen  
resp. 13 Sgr. 10 Pf., 19 Sgr. 5 Pf., 41 Sgr. 3 Pf.,
- also über doppelt so theuer für homogenes Metall als für gewöhnliches Eisen.

Günstiger jedoch stellen sich die Preisverhältnisse bei uns, da Steuer und Fracht für beide Sorten dieselben bleiben, im Gegentheil wegen der geringeren Wandstärke der homogenen Röhren für diese etwas geringer sind.

Es kosten solche Röhren z. B. frei Berlin:

- 1) in gewöhnlichem Eisen  
resp. 10 Sgr. 10 Pf., 15 Sgr. 10 Pf., 33 Sgr. 5 Pf.,
- 2) in homogenem Eisen  
resp. 16 Sgr. 8 Pf., 24 Sgr., 50 Sgr. 10 Pf.

Es zeigt dies also, daß der Preis, versteuert und frachtfrei, für Rohre aus homogenem Eisen ca. nur halbmal so hoch als für die anderen ist, der Einführung dieses neuen Materials hier nicht solche Schwierigkeiten aus dem Preise wie in England entgegenstehen. —

Herr Elsasser theilt mit Bezug auf einen früher von ihm gehaltenen Vortrag die Resultate über das Imprägniren der Telegraphenstangen mit Kupfervitriollösung mit und bemerkt, daß in Bezug auf das Gelingen des Verfahrens die Saftfülle der Hölzer, also die Zeit des Fällens, ihr Standort, wie auch die Stärke der Kupfervitriollösung wesentlichen Einfluß habe, daß es für die Dauer der Hölzer nothwendig sei, daß letztere das Verhältniß von 1 Pfd. Kupfervitriol auf 1 Cubikfuß Holz nicht überschreite. In Teupitz, 8 Meilen von Berlin, habe man die Hölzer im Juli gefällt und mit dem Imprägniren gleich begonnen, aber wegen des heißen Sommers habe der Proceß bei  $5\frac{1}{2}$  Zoll am Zopf starken, 16 Fuß langen Stangen 15 Tage, bei 21 Fuß langen 22 Tage, bei 26 Fuß langen 30 Tage, dagegen im September nur resp. 5,  $8\frac{1}{2}$  und 13 Tage unter fast gleichen Verhältnissen erfordert. In Miltenberg bei Aschaffenburg sind bei Hölzern, welche an den Abhängen des Odenwaldes, also in feuchterem Boden gewachsen und im August und September gefällt waren, die 16 Fuß langen in 4 Tagen, die 21 Fuß langen in 7 und die 26 Fuß langen in 11 Tagen vollständig von der Kupfervitriollösung durchdrungen. In Finkenheerd wurden die Hölzer im Juli und August gefällt, dann geflößt und im Wasser gehalten bis zur Imprägnirung, dadurch wurde es erreicht, daß dieselbe durchschnittlich bereits in 5 Tagen vollendet und von 1800 Stangen nur 2, welche mit den Zopfenden nicht vollkommen unter Wasser gelegen hatten, unvollständig imprägnirt waren. Es zeigte sich auch, daß üppig gewachsenes Holz schneller imprägnirt wurde, als schon abgestorbenes oder rothfaules; stets aber wird nur der Splint von der Kupfervitriollösung durchdrungen; die Aeste sind dabei hinderlich und ebenso undurchdringlich, wie der innere saftlose Kern der Hölzer. Herr Elsasser zeigte Abschnitte mit Kupfervitriol imprägnirter Hölzer vor, ebenso auch dergleichen mit Zinkchlorür, und wies an letzteren nach, daß Stangen davon nur an der Oberfläche und den Enden aufnehmen, dagegen aufgeschnittene Schwellen beträchtlich mehr, weil die concentrischen Jahrringe der eindringenden Lösung Widerstand leisten, überhaupt das Imprägniren immer nur in der Richtung der Längsfasern erfolgt. Die angewandte Druckhöhe der Kupfervitriollösung betrug 16 Fuß.

Die Kosten des Verfahrens waren excl. Verzinsung des

Anlage-Capitals in Teupitz pro Cubikfuß 5 Sgr. 8 Pf.,  
in Miltenberg - 5 -  $5\frac{1}{2}$  -  
weil dort das Tagelohn geringer ist.

Bis jetzt spricht nur eine 10jährige Erfahrung für die Nützlichkeit des Verfahrens.

Herr Weishaupt bemerkt, daß man bei den Eisenbahnschwellen so günstige Erfahrungen mit dem Kupfervitriol nicht gemacht, dagegen das Imprägniren mit Kreosot sich noch am meisten bewährt habe. Herr Stein macht darauf aufmerksam, daß dies Verfahren sehr theuer sei. Herr Malberg hält eiserne Telegraphenstangen für die billigsten. Herr Elsasser bemerkt, daß wenn man bei Eisenbahnschwellen von der Imprägnirung mit Kupfervitriol keine günstigen Resultate erhalten habe, so habe dies nur in der falschen Art des Verfahrens gelegen und in dem unrichtigen Verhältniß des imprägnirten Kupfervitriols zum Cubikinhalte des Holzes. Herr Malberg weist noch darauf hin, daß auch bei dem Imprägniren mit Zinkchlorür es sehr genau auf das Verhältniß desselben pro Cubikfuß Holz ankomme. Herr Hartwich hält die Ermittlung, wie viel Vitriollösung in jeden einzelnen Stamm gebracht ist, für unmöglich; er bestätigt, daß es vor Allem darauf ankomme, das gefällte Holz so schnell als möglich zu imprägniren, daß es daher bei einem Neubau einer Eisenbahn besondere Schwierigkeiten haben würde, das Imprägniren rechtzeitig vorzunehmen, leichter sei es bei der Unterhaltung durchzuführen. Auch bei dem Bau der Links-Rheinischen Eisenbahn sind Schwellen mit Kupfervitriol imprägnirt worden, und zwar ist das zu den Schwellen bestimmte Rundholz von der Rinde befreit, durch fast durchgehende Sägeschnitte in Längen getheilt und in diese durch Anheben zum Klaffen gebrachte Schnitte eine gedrehte Lage Werg an der Peripherie eingeklemmt. Der Wergzopf hält die Schnittfläche ringsum dicht umschlossen, und in dieselbe wird nun durch ein gebohrtes Loch durch einen Gummischlauch die Kupfervitriollösung unter Druck hineingeleitet und von derselben der Stamm durchdrungen; dieser Proceß ist bei frischen Hölzern in einigen Tagen beendet gewesen. Bei einige Wochen alten Hölzern hat man dagegen den Kupfervitriol wochenlang verschwendet, ohne daß eine vollkommene Imprägnirung eingetreten ist. Der Kupfervitriol ist seiner Meinung nach bei tannenen, kiefern und buchenen Hölzern anwendbar, aber nicht bei eichenen; diese lassen nur Kreosot-Imprägnirung zu. Uebrigens ist letztere nur ein äußeres Schutzmittel, da Kreosot nur  $\frac{1}{2}$  Zoll tief eindringt.

Herr Elsasser erwähnt noch, daß man auch versucht habe, das Holz auf dem Stamm zu imprägniren; dies sei auch vollständig gelungen, nur wären alle Aeste mit imprägnirt und dadurch nicht nur eine Menge Kupfervitriol vergeudet, sondern auch dieses Holz für andere Zwecke unbrauchbar gemacht.

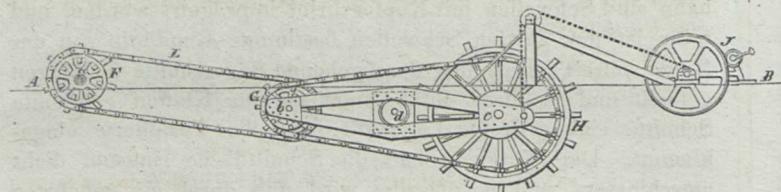
Herr Malberg weist darauf hin, daß die Mehrzahl der Schwellen dadurch unbrauchbar werden, daß sie aufspalten während sie noch lange nicht so angefault sind, daß sie erneuert werden müßten, und daß das beste Schutzmittel hiergegen gehöriges Bedecken der Schwellen mit Kies sei.

Herr Weishaupt führt die Thatsache an, daß in Oesterreich eine Gesellschaft Ingenieure zur Beschaffung von Eisenbahn-Bedürfnissen große Schwellen-Lieferungen übernommen hätten und die Imprägnirung mit Holzessig anwenden wollen, worauf Herr Umpfenbach bemerkt, daß in Breslau ebenfalls Versuche mit Holzessig gemacht wären, aber schlechte Resultate geliefert hätten, da das Holz sich nur mit einer dünnen, leicht zu entfernenden Schicht bedeckt hätte, ohne durchdrungen zu werden. —

Herr Hagen II. berichtet hierauf über eine Vorrichtung auf Schleppdampfschiffen der Rhone zur Ueberwindung sehr starker Stromschnellen. Eine ausführliche Beschreibung mit Zeichnung ist von Herrn Hagen nachträglich wie folgt mitgetheilt:

An manchen Stellen ist in der Rhone und Saône die Strömung so stark, daß hier ganz besondere Vorrichtungen nöthig sind, um die Schiffe über diese Stellen fortzubringen. So lange die Bergfahrt nur durch Pferde betrieben wurde, hatte man zu diesem Zweck starke Prahme mit einer verticalen Winde erbaut, die an den betreffenden Stellen fest vor Anker gelegt wurden, und vermittelst deren die Schiffe an starken Drahtseilen über die Stromschnellen fortgezogen wurden.

Seitdem die Schiffe nun aber durch Schleppdampfschiffe gegen den Strom gezogen werden, sind diese Prahme außer Dienst gesetzt und dagegen an den Dampfschiffen selbst Vorrichtungen angebracht, die es ihnen möglich machen, auch die stärksten Krümmungen zu überwinden. Diese Vorrichtung, die nachstehend skizzirt ist, besteht darin, daß, wenn die Kraft der Schaufelräder nicht ausreicht, dann das schwere gußeiserne Rad *H*, welches sich in einem Ausschnitt in dem Vordertheil des Schiffes befindet und welches durch die Maschine in Bewegung gesetzt werden kann, herabgelassen wird, mit seinen über den Radreifen vortretenden Armen in den Boden des Flußbettes eingreift und so das Schiff langsam aber sicher vorwärts bewegt.



Die Skizze stellt einen Theil von dem Längendurchschnitt des Schiffes dar, *A* bis *B* ist das Deck des Schiffes. *a* ist die durchgehende Axe der Schaufelräder. Lose auf dieser Axe sitzt das Kettenrad *F*. Durch die Kette *L* wird die Bewegung von diesem Rade auf das Kettenrad *G* übertragen.

Auf der Axe *b* des Rades *G* sitzt ein starker Rahmen *bc*, der sich um die Axe *b* drehen läßt, und der an dem anderen Ende die Axe *c* des gußeisernen Rades *H* trägt. Dieses Ende des Rahmens hängt in zwei Ketten und kann durch diese vermittelst eines Räderwerkes *J*, wie es die Figur zeigt, gehoben und gesenkt werden. Das Rad *H* hat einen Durchmesser von 20 Fuß und besteht aus sechszechn gußeisernen Armen, die 6 Zoll und 8 Zoll stark sind, und 15 Zoll über den Radreifen, der aus einer dreifachen Lage Eisenblech besteht, hervorragen.

Der Rahmen ist etwa 30 Fuß lang, in der Mitte 7 Fuß hoch und umgreift die Räder *G* und *H* von beiden Seiten. Derselbe ist aus starken Hölzern construirt und stark mit Eisenblech bekleidet. Bei manchen Schiffen war er auch nach Art der Locomotivrahmen ganz aus Eisen construirt. In der Mitte sind die beiden Theile des Rahmens durch ein gußeisernes Zwischenstück *d* verbunden, um sowohl die Steifigkeit als auch das Gewicht des Rahmens zu vermehren.

Die Bewegung wird an dem Rade *G* auf das Rad *H* durch zwei Ketten übertragen, welche zu jeder Seite der Räder liegen. Durch die Arme beider Räder sind zu diesem Zweck eiserne Platten gesteckt und darin verkeilt, welche zu jeder Seite des Rades einen Einschnitt haben, in welchen sich immer ein kurzes Glied der Kette hineinlegt.

Soll dieser Apparat nun in Thätigkeit gesetzt werden, so wird das Rad *F* durch eine Einrückung mit der Axe *a* gekuppelt. Die Rückgabel, welche dies bewirkt, wird wegen

der starken Reibung, die hiebei zu überwinden ist, durch eine Schraube in Bewegung gesetzt. Sodann wird der Rahmen *bc* vermittelst des Räderwerkes *J* so tief hinabgelassen, daß die vortretenden Arme des Rades *H* in den Boden des Flußbettes eingreifen und durch die von der Maschine auf das Rad *H* übertragene Bewegung auf dem Boden des Flußbettes vorwärts schreiten, und so das Schiff mit seiner angehängten Last über die stärksten Stromschnellen des Flusses hinwegbringen.

Das Flußbett besteht theils aus Felsen, theils aus schweren Geschieben, daß dieselben, einigermaßen ausgelesen, als Pflastersteine benutzt werden.

Das Gewicht des großen Rades ist, überschläglich berechnet, 350 Centner.

Versammlung am 18. Februar 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.

Schriftführer: Herr Schnuhr.

Herr von der Hude referirt über die zweite Lieferung des Werkes von Semper über den „Styl in den technischen und tektonischen Künsten.“ Der Verfasser spricht in dieser Abtheilung über die Bedeutung der textilen Kunst für die andern Künste, besonders die Baukunst, weist auf den Mangel an Ueberbleibseln derselben aus frühern Zeiten hin und ermuntert zur Anlage von Museen für dieselben. Er handelt demnächst:

- A) von dem Styl, abhängig vom Rohstoff,
- B) von dem Styl, abhängig von der Art der Bearbeitung,
- C) von dem Styl, abhängig von den Bekleidungen der Menschen, den Trachten und deren Einfluß auf die Baukunst.

ad A) zeigt er, daß alle frühern Kunstepochen an den Farben und der unveränderten Structur des Stoffes festhielten, er bespricht das Tätowiren der Haut, die Zusammensetzung und Benutzung der Thierfelle, des Pelzwerks, gedenkt dabei der vielfachen Verwendung des Caoutchoucs in neuester Zeit; rechnet dann zu den Stoffen, welche umgearbeitet werden, besonders die vegetabilischen: Flachs und Baumwolle, und die thierischen: Seide und Wolle.

ad B) Bei der Art der Bearbeitung der Stoffe spricht er über Bänder und Fäden, Gespinnte, Gezwirne, Knoten, Maschen, Geflechte, Gewebe, Stich, Sticken, Färben und Drucken.

ad C) weist er nach, wie sich der Styl in der Bekleidung der verschiedenen Völker im Verlauf der Culturgeschichte ausgebildet, wobei er 3 Grund-Elemente unterscheidet: 1) den Schurz, 2) das enganliegende Hemd, 3) den Ueberwurf, und geht nun bei den einzelnen Völkern den Einfluß der Bekleidung auf den Styl der Baukunst durch, indem er von der frühesten Schöpfung des Menschen, „dem Raum“ als etwas Abgeschlossenem durch Aufstellung einer Zeltdecke den Zusammenhang mit den Gewändern nachweisend, zu den Tempeln, Markthallen, Gräbern und Theatern übergeht und die einzelnen Völker nicht nach ihrem Alter, sondern nach ihrer Ursprünglichkeit ordnend, die Neuseeländer und Polynesier, die Chinesen, Indier und Mesopotamier in Bezug auf den Einfluß ihrer Trachten auf die Baukunst bespricht.

Herr von der Hude zeigt demnächst eine Probe von Fußdecken aus Kork und Gummi, in England Campolicon genannt, vor, welche in den Parlamentshäusern, Kirchen, überhaupt da, wo das Geräusch der Gehenden beseitigt werden soll, angewendet werden und zu empfehlen sind. Dieselben werden auch jetzt in der Fabrik von Fonrobert und Reimann gefertigt zum Preise von 7 Sgr. pro □ Fuß.

Herr Adler überreicht die erste Abtheilung des von ihm herausgegebenen Werkes „Die mittelalterlichen Backstein-Bauwerke Preussens“ dem Verein als Geschenk. Das vorliegende Heft enthält die Bauwerke der Stadt Brandenburg, und sollen die nächsten drei Abtheilungen, welche bis Mitte des Jahres erscheinen werden, der Altmark gewidmet sein. Der Vorsitzende spricht für das Geschenk dem Herrn Verfasser den Dank des Vereins aus.

Herr Orth berichtet über seine Reise nach Italien und legt die auf derselben gesammelten Skizzen und Zeichnungen dem Vereine vor.

#### Versammlung am 25. Februar 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.  
Schriftführer: Herr Schnuhr.

In Betreff der zum Schinkelfest 1860 von dem Verein gestellten Preis-Aufgaben berichtet Herr Stüler als Vorsitzender der Commission zur Beurtheilung der eingegangenen Concurrrenz-Arbeiten für die Aufgabe im Land- und Schönbau über die Thätigkeit der Commission, und verliest Herr Adler das Referat derselben.

Desgleichen berichtet Herr Hübener als Vorsitzender der Commission zur Beurtheilung der eingegangenen Concurrrenz-Arbeiten für die Aufgabe im Wasser- und Maschinenbau über die Thätigkeit dieser Commission, und trägt Herr Schwedler das Referat derselben vor.

#### Hauptversammlung am 3. März 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.  
Schriftführer: Herr Afsmann.

Mehrere Bearbeitungen der in dem Vereine gestellten Aufgabe zum „Entwurf einer Dorfkirche für 250 Personen in gothischem Styl aus Bruchstein oder Ziegelmaterial“ veranlaßten Herrn Stüler zu nachfolgenden allgemeineren Bemerkungen über eine zweckmäßige Lösung einer derartigen Aufgabe:

In der Anwendung von Ziegelmaterial für die gothische Bauweise müsse man von vorn herein im Auge behalten, daß das Ideal dieser im Hausteine entwickelten und zur reichsten Blüthe geförderten Stylart in jenem Material nicht erstrebt werden dürfe, weil es nicht erreichbar sei. Gerade das Wesentliche der Gothik, die Massen des Gebäudes bis ins Kleinste aufzulösen und im Zusammenhang hiermit einen außerordentlichen Reichthum und Feinheit des Details zu bilden, widerspreche der Natur des Ziegelmaterials. So Bedeutendes auch auf diesem Gebiete hiermit erreicht sei, bleibe doch auch das Beste hinter den Repräsentanten des Hausteinbaues nothwendig weit zurück. Man müsse sich also hüten, die im Hausteine gebildeten Formen durchaus im Ziegelbau wiedergeben zu wollen; die Natur des Materials bedinge auch eine veränderte Form.

Was die Höhe der Emporen betreffe, so gehe man namentlich in kleinen Kirchen und bei der geometrischen Darstellung im Durchschnitt sehr leicht zu weit. Als Maximum müsse man für dergleichen Kirchen die Höhe von zehn Fuß festhalten; besser sei es, sich auf acht Fuß zu beschränken.

In kleinen Kirchen, welche keine Sakristeien haben, empfehle es sich nicht, zum Ersatz derselben kleine Lattenverschlüsse hineinzubauen; ebenso ausreichend und angemessener sei die Aufstellung eines Chorstuhles.

Schließlich empfahl Herr Stüler noch ganz besonders, die Bearbeitung irgend einer, wenn auch anscheinend unbedeutenden architektonischen Aufgabe nie zu unternehmen, ohne daß man sich durch besonderes Studium die Detailkenntniß

der Bauweise angeeignet habe, die man anzuwenden beabsichtige. Wenn eine solche Detailkenntniß nirgends fehlen dürfe, so sei sie um so mehr da zu erlangen, wo die Literatur ein so reiches Material für dessen Studium, als es für die Gothik der Fall sei, biete.

#### Versammlung am 10. März 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch  
Schriftführer: Herr Afsmann.

Bei Gelegenheit einer durch den Fragekasten des Vereins angeregten Besprechung darüber: „Ob es sich bei der Durchführung von Eisenbahnen durch Stadttheile hinsichtlich der Straßenanlagen neben denselben empfehle, die Verkehrsstraßen auf beiden Seiten unmittelbar neben die Bahn zu legen und so die Fronten der nächsten Gebäude derselben zuzuwenden, oder ob es angemessener sei, die nächsten Parallelstraßen so weit abzulegen, daß nur die Rückseiten der Grundstücke unmittelbar an die Bahn stoßen,“ war man fast allgemein der Ansicht, daß die erstere Anordnung die bessere sei. Eine besondere Gefährdung des Verkehrs finde erfahrungsmäßig dabei durchaus nicht statt, und sowohl die Rücksichten für die Schönheit der Anlage als für die Erleichterung des Verkehrs auf den Straßen sprächen für diese Bauweise.

Herr Wiedenfeld berichtet hierauf in einem eingesandten Referat über das neuerschienene Werk von Kahlmann: „Die Verkieselung, übersetzt von C. Hertel.“ Dasselbe giebt eine Darstellung der Verwendung, der Geschichte und Fabrikation des Wasserglases.

#### Versammlung am 17. März 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch  
Schriftführer: Herr Afsmann.

Herr Plathner bespricht die in der vorigen Versammlung erörterte Frage, wie Eisenbahnen in Verkehrsstraßen in Städten zu legen seien, in einem umfassenderen Vortrage, und entwickelt die Ansicht, daß es zweckmäßiger sei, eine Eisenbahn nicht in die Straße selbst zu legen, sondern dieselbe vielmehr an den Hinterseiten der Grundstücke ohne danebenliegende Verkehrsstraßen entlang zu führen nach den verschiedenen bedingenden Rücksichten.

Sowohl die Sicherheit des Straßenverkehrs, welche durch dicht anliegende Eisenbahnen, die einem verlängerten Uebergange zu vergleichen seien, gefährdet werde, gebiete dies (auch die Berliner Verbindungsbahn sei kein Beweis für das Gegentheil, da sie in zu wenig frequentirten Straßen liege, die Bewohner der Invalidenstraße aber sich schon vielfach beschwert hätten), als auch das Interesse der Eisenbahn selbst, da sich die Züge nur sehr langsam bewegen dürften, forwährende Gefährdungen zu befürchten seien und eine Frequenz mit Personenzügen bei so geringer Schnelligkeit unmöglich wäre.

Es wurde dieser Ansicht gegenüber namentlich daran festgehalten, daß die Störungen der Passage an Ueberwegen nicht zu vermeiden seien, daß die Bahn gegen das Betreten auf anderen Stellen als auf Uebergängen durch Einfriedigung geschützt werden müsse, auch wenn die Bahn in dicht bewohnten Vierteln, nicht in der Straße selbst liege, und endlich, daß die hiesige Verbindungsbahn in der Invalidenstraße dem einen der Bürgersteige sehr nahe liege, was bei einer vorher für solche Zwecke disponirten Anlage würde vermieden werden.

Herr Maafs theilt sodann mit, daß die unter Verwaltung des Dr. Romberg in Dresden stehende Bauhütte, welche den Zweck habe, die Sandsteinbrüche zwischen Pirna und Heidenau in einer mehr geregelten und kaufmännischen Weise auszubeten, ihm für Berlin und Umgegend die Agentur übertragen

und hieselbst in der Schoeneberger-Strasse No. 21 bei Ed. Rietzau & Comp. eine Niederlage etablirt habe. Es werden über die verschiedenen Arten der Werkstücke, Platten und Stufenstücke nähere Preis- und Gröfsenangaben gemacht und unter Anderen bemerkt, dafs ein ganzes Fenstergewände mit Sims und Sohlbank in der gewöhnlichen Gröfse 14 Thlr. kosten würde.

Herr Erbkam theilt sodann einen in der Neuen Preussischen Zeitung enthaltenen Aufsatz über Schinkel's Jugendzeit, mit Einflechtung zweier Reisebriefe desselben, mit, der eine aus Messina vom 14. Mai 1804, der andere aus Syrakus vom 31. Mai 1804 datirt.

Die Gropius'sche Buchhandlung (Herr Ernst) legt dem Vereine eine Photographie des Colosseums in Rom vor, und zwar in den bedeutenden Abmessungen von 5 Fufs Länge und 2 Fufs 4 Zoll Höhe, welche das allgemeine Interesse in Anspruch nimmt.

Versammlung am 24. März 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.

Schriftführer: Herr Afsmann.

Der Vorsitzende legt zwei Photographieen des auf dem Grabe des verstorbenen Professor Wilhelm Stier nunmehr ganz vollendeten Denkmals vor. Nach denselben soll eine lithographirte Darstellung angefertigt und den Architekten zugesandt werden, welche an der Errichtung des Denkmals sich durch Beiträge betheilig haben.

Seitens des Herrn Ministers für Handel Excellenz ist dem Verein das Werk: „Eiserne Brücken, vom Verein der deutschen Eisenbahnverwaltungen herausgegeben,“ zum Geschenk übersendet worden, wofür der Vorsitzende im Namen des Vereins seinen Dank ausspricht.

Seitens der Königlich technischen Baudeputation war die Mittheilung an den Verein ergangen, dafs von den zum Schinkelfest eingelieferten und vom Verein zur Annahme als Probe-Arbeit für das Baumeister-Examen empfohlenen Concurrrenz-Entwürfen, unter 5 Landbauprojecten 3 unbedingt (mit den Motto's: Terra cotta, Frisch Gesellen und Chr. Rauch), 2 bedingt (mit den Motto's: Ziegelstein und Eisen — und Beuth-Schinkel) und unter 5 Wasserbauprojecten 3 unbedingt (mit den Motto's: „Wer niemals seine Kraft, Armstrong), 2 bedingt (mit den Motto's: Castor und Communication) angenommen seien.

Herr Böckmann, welcher beim Schinkelfest 1858 den Preis im Landbau gewonnen, sprach hierfür dem Verein seinen Dank aus und knüpfte daran eine Mittheilung über seinen sechswöchentlichen Aufenthalt in Athen, indem er die Anlage der neuen wie der alten Stadt, den Zustand der Monumente, namentlich auch die neuesten von Beulé auf der Akropolis gemachten Ausgrabungen besprach und den Vortrag durch eine große Anzahl von architektonischen Skizzen und Aufnahmen erläuterte, unter denen die in wirklicher Gröfse dargestellten Profile von Gesimsen und anderen Architekturtheilen und die farbig wiedergegebenen Terracotten ein ganz besonderes Interesse erregten.

Versammlung am 31. März 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.

Schriftführer: Herr Afsmann.

Im Fragekasten fand sich die Frage vor: Ob die Wippbrücke in einer Chausseebrücke mit eisernem Oberbau ebenfalls von Eisen oder der unvermeidlichen Erschütterungen wegen von Holz construirt werden müsse?

Man war der Ansicht, dafs wo man den ganzen Oberbau

einer Brücke von Eisen construiren, dies Material auch für den beweglichen Theil anzuwenden sei, und zu große Erschütterungen sowie deren nachtheilige Folgen durch zweckmäßige Anordnung und Gegenmittel sich würden vermeiden lassen.

Herr Dreiling referirte über das neu erschienene Werkchen von Schlickeysen: „Ueber Maschinen-Ziegelei. Mittheilungen über die praktische Begründung, den gegenwärtigen Stein und die Wege zur Fortentwicklung der maschinenmäßigen Herstellung von Ziegelwaaren aller Art durch die Schraube für statische Körper.“ Der Verfasser empfiehlt darin hauptsächlich die ihm patentirte Thonschneide-Maschine unter Anführung der damit erreichten Resultate, und bittet um Aufträge zur Einrichtung von Maschinen-Ziegeleien.

Herr Böckmann setzte darauf den in der letzten Versammlung begonnenen Vortrag über seine Reise nach Griechenland fort. Derselbe berichtete besonders noch über die Verhältnisse und Zustände in dem jetzigen Athen und in seiner Umgebung, und knüpfte daran noch eine kurze Mittheilung über den übrigen Theil seiner Reise, welche ihn durch Oesterreich nach Italien und Sicilien, von da nach Griechenland und Constantinopel, dann die Donau hinauf durch Deutschland, und endlich nach England und Frankreich geführt hat.

Hauptversammlung am 7. April 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.

Schriftführer: Herr v. d. Hude.

Bei der Abstimmung über die zum 3. März c. eingegangenen sechs Concurrrenz-Arbeiten, betreffend den Entwurf zu einer Dorfkirche für 200 Zuhörer im gothischen Style, erhält das Project: „ut rosa flos florum,“ als dessen Verfertiger Herr Lauenburg sich ergibt, die Majorität der Stimmen, und wird demselben das Andenken zuerkannt.

Herr Erbkam legt zwei Proben und verschiedene Musterzeichnungen der von der Fabrik in Mettlach bei Trier aus einer Chamottmasse angefertigten Fliesen vor. Die Festigkeit derselben wird rühmend hervorgehoben. Der Preis derselben loco Mettlach stellt sich je nach der Anzahl der verwendeten Farben und dem Reichthum des Musters auf  $7\frac{1}{2}$  Sgr. bis 15 Sgr. pro □ Fufs.

Die Fliesen werden auf dem aus Mauerwerk hergestellten Untergrund in Cement verlegt.

Versammlung am 14. April 1860.

Vorsitzender: Herr Lohse.

Schriftführer: Herr v. d. Hude.

Herr Römer berichtet über den Chorbau einer Kirche in Schwetz, der gegen das Ende des 13. Jahrhunderts gebaut sein wird. Die Dimensionen sind in der Breite  $31\frac{1}{2}$  Fufs, in der Länge 55 Fufs, in der Höhe 52 Fufs. Der Chorschluß ist gerade, die Decke von Holz und flach. Der Bau ist in einer zierlichen Backstein-Architektur ausgeführt worden, und wenn auch im Ganzen in einem reinen gothischen Style, so zeigen die Details noch romanische Formbildungen. Sämmtliche Profile im Aeußern sind von Ziegeln hergestellt, die dazwischen liegenden Flächen sind geputzt. Die Pfeiler haben im Querschnitt eine sechseckige Form. Herr Römer zeigt zugleich einige nach eigener Aufnahme angefertigte Zeichnungen dieses kirchlichen Monumentes vor.

Herr Ende berichtet über eine in Folge des ihm Seitens der Akademie der Künste zuertheilten Architekturpreises vom Jahre 1855 unternommenen fast zweijährigen Reise. In kurzen Zügen schildert er die Reise durch Thüringen, dann über Bamberg, Nürnberg, Innsbruck, Meran, Botzen, Trient, Hall, Salzburg, Linz, Wien, Triest, Venedig, Florenz nach Rom und

Neapel. Genauer geht er dann auf eine Beschreibung Palermo's ein, zuerst auf die der Lage und der nächsten Umgebung der Stadt, und schließt hieran einen kurzen historischen Abriss der Insel Sicilien an.

Er erwähnt sodann der beiden in Palermo bekannten Ueberreste aus der Kunstperiode unter den Sarazenen, der Kuba und Zisa. Unter den vielen Monumenten, welche die Normannen, während ihrer Herrschaft in Sicilien, in Palermo entstehen ließen, wird als deren vorzüglichsten Schöpfung der Capella palatina Erwähnung gethan, sodann aber auch des Domes von Monreale, des Domes von Palermo, der Kirchen S. Materana, Maria della Catena, S. Giorgio und einiger interessanten Kreuzgänge daselbst.

Eine große Anzahl theils in Blei, theils in Farben ausgeführter Skizzen veranschaulichen die im Vortrage erwähnten und näher beschriebenen Monumente.

Versammlung am 21. April 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.

Schriftführer: Herr v. d. Hude.

Herr Knoblauch zeigt zwei Proben von Hohlsteinen aus der Fabrik der Herren Becherer und Kelseler in Greifswald vor. Die Steine sind in Form eines hohlen Prismas mit quadratischem Querschnitt gebildet, und zwar ist die eine der kleinen Flächen geschlossen. Die Dimensionen der Seite des Quadrats beträgt 5 Zoll, die Wandstärke  $\frac{3}{4}$  Zoll.

Herr Stein empfiehlt im Allgemeinen diese Art der Steine, da sie sich beim Rohbau, namentlich zur Herstellung der Ecken sehr gut verwenden lassen. Nach seiner Ansicht sei die Wandstärke zu bedeutend, doch lasse sich über die Güte und Kosten der Steine erst dann ein richtiges Urtheil fällen, wenn dieselben erst bei einem größeren Bau verwendet sein würden, wozu sich im Herbste dieses Jahres in Greifswald Gelegenheit finden werde. Herr Stein giebt schliesslich noch eine allgemeine Beschreibung der Maschine zur Anfertigung dieser Steine, auf welche den Verfertigern ein Patent ertheilt worden sei.

Herr Knoblauch theilt hierauf dem Vereine mit, daß Seitens des Magistrats von Königsberg in Pr. eine Concurrenz ausgeschrieben sei, betreffend den Entwurf zu einer neuen Brücke über den Schloßteich daselbst, und vertheilt einige auf dieselbe bezügliche Programme, Situationspläne und Querprofile. Die Baukosten sind auf 72000 Thlr. angenommen worden. Die Preise für die beiden besten Entwürfe betragen 400 Thlr. resp. 200 Thlr.

Herr Schönfelder sucht in einem ausführlichen Vortrage den Beweis zu führen, daß das Zinkblech namentlich in der Vervollkommnung, die es seit den letzten 10 Jahren fast auf allen renomirten preussischen Fabriken erhalten habe, unter allen bekannten Materialien sich am vorzüglichsten zur Dachdeckung eigne. Das Zinkblech erfülle die an ein Dach zu stellenden Anforderungen der Leichtigkeit, Dichtigkeit, seiner Beständigkeit und verhältnismäßigen Billigkeit am vollkommensten. Theils das schlechte Fabrikat früherer Zeiten, theils die Unkenntniß in der Behandlung des Zinkblechs beim Dachdecken habe große Vorurtheile gegen die Deckung mit dem in Rede stehenden Material hervorgerufen. Die bisher gemachten Fehler seien vorzüglich in einer zu gering angenommenen Neigung des Daches, welche bei Anwendung von Zinkblech unter  $\frac{1}{4}$  nicht zu nehmen sei, theils in der Verwendung von zu schwachen Blechen zu suchen. Man müsse bei Dachdeckungen das Zinkblech wenigstens in der Stärke von No. 12 verwenden.

Was zunächst das Verhältniß des Zinkblechs zu anderen

Blechen anbeträfe, so sei das Zinkblech das billigste, denn es kostet pro Ctr. 8 bis 10 Thlr. während galvanisirtes Eisenblech 11 bis 12, Kupferblech 155 bis 160 Thlr. pro Ctr. kostet. Allerdings erhalte man das gewöhnliche Eisenblech für 7 bis 8 Thlr. pro Ctr., doch sei dasselbe nach 30 Jahren trotz eines schützenden Ueberzuges vollkommen unbrauchbar, während Zinkblech sich viel länger halte. Namentlich trage das durch den Einfluß der atmosphärischen Luft auf der Oberfläche des Zinkblechs erzeugte Oxyd, welches wie ein firnißartiger Ueberzug vor dem Eindringen der Nässe schütze, viel zur Erhaltung des Zinkblechs bei. In Betreff des Verhältnisses des Zinkblechs zu Dachziegeln und Schiefer, so sei bezüglich der Dichtigkeit und Leichtigkeit das Zinkblech unbedingt den anderen beiden vorzuziehen. In Betreff der Kosten stellen sich dieselben für ein mit Zinkblech gedecktes Dach incl. Schalung etc. auf  $28\frac{1}{2}$  Thlr. pro □Rthe. oder auf 6 Sgr. pro □Fufs, während sich die eines Schieferdaches auf  $19\frac{1}{2}$  Thlr. pro □Rthe. oder 4 Sgr. pro □Fufs, und die eines Ziegeldaches auf 12 Thlr. pro □Rthe. oder  $2\frac{1}{2}$  Sgr. pro □Fufs sich beliefen. Jedoch sei für die beiden letzten Deckungsarten dem Dache eine größere Neigung zu geben, wodurch die zu deckende Fläche sich vergrößert, ferner seien auch dann stärkere Holzconstruktionen und mehr Mauerwerk für die Giebelmauern erforderlich.

Herr Schönfelder giebt beispielsweise die Kosten eines Daches für ein 80 und 40 Fufs großes Gebäude für diese drei verschiedenen Deckungsarten an. Er nimmt beim Zinkblech eine Neigung von  $\frac{1}{4}$  an, die Stärke des Blechs zu No. 12, während er dem Schieferdach eine Neigung von  $\frac{1}{3}$ , dem Ziegeldache eine von  $\frac{1}{2}$  giebt. Darnach stellten sich die Kosten:

- 1) eines mit Zinkblech gedeckten Daches auf  
811 Thlr. 21 Sgr.
- 2) eines mit Schiefer gedeckten Daches auf  
797 Thlr. 22 Sgr.
- 3) eines mit Ziegeln gedeckten Daches auf  
787 Thlr. 4 Sgr.

In Betreff des oft gerügten Uebelstandes, daß das Zink von der Holzsäure sehr angegriffen werde, so sei derselbe dadurch vollkommen zu beseitigen, daß man die Schalung nicht zu dicht mache und starkes Zinkblech verwende. Ferner wird zum Befestigen des Zinkblechs die Anwendung von Zinknägeln sehr empfohlen, und schliesslich vor dem rechteckigen Umbiegen der Bleche gewarnt. Herr Schönfelder zeigt mit Bezug auf Letzteres ein Modell der in Belgien üblichen Zinkdeckung vor, bei der es besonders gerühmt wird, daß die Leisten den Querschnitt eines abgestumpften Dreiecks erhalten haben, wodurch das rechteckige Umbiegen der Bleche vermieden wird. — Herr Schönfelder ermahnt zum Schluß die preussischen Baumeister, sich doch mehr und mehr des im eigenen Vaterlande in so großem Reichthum vorhandenen Zinkes an Stelle des vom Auslande her eingeführten Schiefers zu bedienen.

Herr Stein erwiedert hierauf, daß er verschiedene Erfahrungen darüber gemacht habe, daß Zink in Verbindung mit Eichenholz in kurzer Zeit von der Holzsäure fast vollständig zerstört sei, und empfiehlt sehr angelegentlich die Deckung mit Eisenblech, zumal wenn dasselbe, wie in Rußland, mit einem hauptsächlich aus Thran bestehenden Ueberzug versehen würde.

Herr Lohse ist der Ansicht, daß die Deckung mit Eisenblech sich in unserer Gegend und bei unserer so wechselnden Temperatur nicht gut bewähre, und beklagt es, daß unsere Handwerker im Allgemeinen keine genügenden Kenntnisse in Betreff der Deckung mit Zinkblech besäßen.

Herr Stüler erwähnt die nachtheiligen Folgen des Wurmfraßes für das Zink, wie sie sich an einem Gebäude auf der

Pfaueninsel gezeigt haben, und theilt ferner seine Erfahrungen darüber mit, daß das Zinkblech, wenn es auf alter Schalung verlegt würde, von der Holzsäure sehr angegriffen würde.

Im Fragekasten finden sich in Betreff der Concurrenz zum Schinkelfeste 1861 die Fragen:

- 1) wie die Parterreplätze anzulegen seien,
- 2) wie es sich mit der im Programm gestellten Anforderung verhielte, ein Vestibul für den 1sten und 2ten Rang, sowie ein gemeinschaftliches für den 3ten und 4ten Rang anzulegen, wenn zugleich verlangt sei, eine gemeinschaftliche Treppe für den 2ten und 3ten Rang anzulegen?

Herr Stüler beantwortet die Fragen dahin, daß es Jedem überlassen bleiben müsse, die Parterreplätze da anzulegen, wo er es für sein Project am vortheilhaftesten halte, und daß in Betreff der zweiten Frage sich im Programm allerdings ein Widerspruch befinde. Doch sei die Anlage der Treppe das wichtigere, und die Vestibuls seien hiernach anzuordnen.

Versammlung am 28. April 1860.

Vorsitzender: Herr Knoblauch.

Schriftführer: Herr v. d. Hude.

Herr Wiebe beantwortet eine im Fragekasten befindliche Frage: „Wie hoch stellt sich der Preis von generellen Vorarbeiten zu einer durch Flachland (ohne Brücken) gehenden Eisenbahn pro Meile einschließlichs aller Arbeiten und Ausgaben, welchen Namen solche auch haben mögen?“ dahin, daß wenn die Linie schon ziemlich festgestellt sei, so betrügen, nach seiner Erfahrung bei der Cöslin-Danzig-Bahn, die Kosten 250 Thlr. pro Meile.

Herr Lohse zeigt im Zusammenhange mit den in der letzten Sitzung gepflogenen Verhandlungen über die Verwendung des Zinkbleches zu Dachdeckungen das Modell einer Deckungsmethode vor, welche derselbe angelegentlichst empfiehlt, zumal bei derselben das Nageln und Löthen möglichst vermieden wird.

Herr Simons berichtet in Kurzem über die von ihm bei dem Bankgebäude in Braunschweig angewandte Deckungsmethode, ebenso Herr Afsmann diejenige, welche bei den Hallen am Neuen Museum in Berlin zur Anwendung gekommen ist.

Herr Hitzig beklagt es, wie er aus eignen Erfahrungen gefunden hätte, daß die preussischen Zinkbleche namentlich in Bezug auf Biagsamkeit noch nicht die Vervollkommnung erhalten hätten, wie die belgischen.

Herr Wiebe ist der Ansicht, daß bei den alten in Falzmannier gedeckten Zinkdächern der Wind, welcher das Regenwasser durch die Falze hindurchtreibe, einen weit nachtheiligeren Einfluß übe, als die oft erwähnte Capillar-Attraction.

Herr Knoblauch empfiehlt das gewellte Zinkblech, zumal es alle schädlichen Folgen der durch die Temperaturwechsel erzeugten Formänderungen des Metalls am besten beseitige.

Herr Hübener fordert die Mitglieder des Vereins auf, durch Skizzen veranschaulichte Vorschläge zu einer gemeinschaftlichen Aufstellung der vier Büsten von Mellin, Stier, Eytelwein und Schinkel in irgend einem Raume der Bau-Akademie einzureichen.

Herr Ernst überreicht dem Verein das 1. Heft des II. Bandes der „Alterthümer und Kunstdenkmale des erlauchten Hauses Hohenzollern“ herausgegeben von Freiherr von Stillfried.

Herr Hitzig überreicht dem Verein ein Exemplar seiner in der Victoriastrafe ausgeführten Entwürfe.

Herr Knoblauch spricht den Herren für diese Gaben den Dank des Vereins aus.

## Schinkelfest am 13. März 1860.

Die diesmalige Feier des Geburtstages unsres allverehrten Meisters Schinkel trug im Wesentlichen das Gepräge der früheren Feste. Die Theilnahme, nicht nur von Architekten, sondern auch von Männern aus allen Gebieten der Wissenschaft und Kunst, war eine womöglich noch gesteigerte, und die Gegenwart der Herren Minister von der Heydt und v. Bethmann-Hollweg zeugte von dem lebhaften Interesse, welches Seitens der höchsten Behörden diesem Akte schöner Pietät und der einmüthigen Fortentwicklung unsrer Architektur überhaupt gezollt wird. Die Decorirung des Festlokals hatte ein Comité, an dessen Spitze die Herren v. d. Hude und Schirmacher standen, übernommen. Man erblickte in einer von grünen Gewächsen gebildeten Nische die Vorderansicht eines Tempels, unter dessen schützendem Dache die Büste des Meisters aufgestellt war. Silberne Lorbeerkränze schmückten den Fries, und eine Victoria von Rauch krönte den Giebel des Tempels. Durch Seitenwände, welche Tieck's Theseus und Ariadne trugen, war gleichsam ein Vorhof gebildet, an dessen Wänden Zeichnungen von Schinkel, namentlich seine Compositionen der Wiederherstellung des Strafsburger Münsters, des Mailänder und Cölner Domes angebracht waren. Der übrige Wandraum des Saales zeigte die hauptsächlichsten Blätter der eingegangenen Preis-Aufgaben unsrer jüngeren Architekten. —

Nach einem einleitenden Gesange erstattete der Baurath Knoblauch den üblichen Bericht über den Ausfall der diesmaligen Concurrenz-Arbeiten.

„Seit dem Tode unsres großen Meisters Schinkel“, so begann er denselben, „versammeln sich an seinem Geburtsfest alljährlich die Architekten, seine Schüler, Freunde und Verehrer, um in einer ersten, feierlichen Stunde sich seines Schaffens und Wirkens zu erinnern, um sich dessen segensbringenden Einflusses auf unser Fach zu erfreuen. Immer weniger wird die Zahl derer, die mit ihm zugleich gelebt, zugleich gewirkt haben, die mit ihm vereint den großen Aufschwung der Kunst in unserm Vaterlande als Führer geleitet haben, immer weniger die Zahl derer, die seine Schüler waren, denen es vergönnt war, unter seinem persönlichen Einfluß für unsere Kunst sich auszubilden. Umsomehr ist es unsere Aufgabe, den jüngern Fachgenossen sein Wirken und Streben im Gedächtniß zu erhalten, und sie aufzufordern, ihm nachzueifern.“

Auch in diesem Jahre haben wir einen schmerzlichen Verlust zu beklagen. Am 2. April entrifs ein plötzlicher Tod mitten aus seiner vollen Thätigkeit den General-Bau-Director Mellin, aus einer Thätigkeit, die zu einer Ausdehnung gelangt war, wie sie nur der Neuzeit vorbehalten war. Als Vorgesetzter der obersten Eisenbahn- und Bau-Verwaltung breitete sich unter seiner Leitung ein Netz von Schienen, von Telegraphen-Linien über den ganzen preussischen Staat. Mit voller Seele hat er die Nothwendigkeit dieser beiden Verbindungsmittel erfaßt, und mit voller Hingebung und Aufopferung aller seiner Kräfte wirkte und arbeitete er dafür; er war den älteren unter uns der treue rathende Freund, den jüngeren ein Vorgesetzter, der mit warmem Herzen für ihr Streben und Fortkommen sorgte. Bei den Versammlungen unsres Vereins, dem er seit 1844 als Mitglied angehörte, fehlte er selten und nahm an seinen Bestrebungen den thätigsten und fördernden Antheil. Heut vor einem Jahre war er noch hier mit uns vereint. Sein Andenken wird uns stets auf das Innigste bewahrt bleiben. Als bleibendes Zeichen dieser allgemeinen Liebe und Anerkennung errichten auf seinem Grabe die Fachgenossen einen Denkstein von Granit.“

Und nun übergehend auf die Preis-Aufgaben des verflossenen Jahres, welche im Landbau aus dem Entwurf einer höheren polytechnischen Lehranstalt, im Wasser- und Eisenbahnbau aber aus einer Flufshafen-Anlage in Verbindung mit einem Bahnhofs bestanden, wurde angeführt, wie die erstere 7 Bearbeitungen, die letztere deren 5 zur Folge gehabt habe. Die Beurtheilung dieser Entwürfe ward Commissionen aus dem

Schoofse des Architekten-Vereins von respective 9 und 7 Mitgliedern anvertraut, deren eingehender Bericht in der Sitzung des Vereins vom 25. Februar verlesen wurde. Das Resultat der Beurtheilung war das Folgende: Es erkannte die Commission für Landbau mit 5 gegen 4 Stimmen der Arbeit mit dem Motto: „*Terra cotta*“ den ersten Preis von 100 Stück Frd'or. zu, desgl. der Verein eine Schinkelmedaille. Bei der Eröffnung des Mottos fand sich der Name Hans Zimmermann aus Elbing, seit dem 2. August 1856 Mitglied des Vereins.

Dem Project mit dem Motto: „Frisch Gesellen frisch“ wurde von dem Verein die Schinkelmedaille zuerkannt. Bei der Eröffnung des Mottos fand sich der Name Carl Dittmar aus Rügenwalde, seit dem 5. November 1853 Mitglied des Vereins.

Desgleichen wurde dem Project mit dem Motto: „Chr. Rauch“ vom Verein eine Schinkelmedaille zuerkannt. Bei Eröffnung des Mottos fand sich der Name Heinrich Schmieden aus Soldin, seit dem 1. November 1856 Mitglied des Vereins.

Außer diesen drei Arbeiten wurden der technischen Bau-Deputation noch zur Annahme als Probe-Arbeit empfohlen: die Arbeit mit dem Motto: „Ziegelstein und Eisen“ und die mit dem Motto: „Schinkel-Beuth“. Laut Antwort der technischen Bau-Deputation sind diese sämmtlichen Arbeiten als Probe-Arbeit für die Baumeister-Prüfung angenommen, bei den beiden letzten Arbeiten werden noch einige Ergänzungen verlangt.

Für die Arbeiten im Wasser- und Maschinenbau wurde der Arbeit mit dem Motto: „?“ einstimmig der erste Preis von 100 Stück Frd'or. zuerkannt, desgl. vom Verein die Schinkelmedaille. Bei der Eröffnung des Mottos fand sich der Name Franz Dreling, aus Heister am Rhein, seit dem 6. November 1858 Mitglied des Vereins.

Außerdem wurde noch der Arbeit mit dem Motto: „Wer niemals seine Kraft erprobt“ die Schinkelmedaille zuerkannt. Bei der Eröffnung des Mottos fand sich der Name Herm. Lippold aus Mainz, seit dem 4. December 1858 Mitglied des Vereins.

Der technischen Bau-Deputation wurden diese Arbeiten als Probe-Arbeiten für das Baumeister-Examen vorgeschlagen und noch außerdem die Arbeiten mit dem Motto: „Armstrong“, dem Motto: „Castor“ und dem Motto: „Communication“. Von der technischen Bau-Deputation wurden die drei ersten Arbeiten unbedingt zugelassen, zu den beiden letzten werden noch einige Ergänzungen verlangt. —

Nach dem Schluß des Berichtes wurden die Preisgewinner dem Herrn Minister v. d. Heydt persönlich vorgestellt, und demnächst begann der Prof. Lübke die Vorlesung der nachstehenden Festrede:

#### Hochgeehrte Versammlung!

Das Andenken großer Männer ist um so segensreicher, je reiner und aufrichtiger die Pietät ist, mit welcher ihr Wirken betrachtet wird. Wenn aber eine ächte Pietät nur die genannt werden darf, welche, frei von einseitiger Vorliebe für die Person, die Wahrhaftigkeit bei der Beurtheilung über Alles setzt, so verdient Schinkel vornehmlich in dieser einzig würdigen Weise aufgefaßt zu werden, denn sein ganzes Streben war ein Ringen nach der Wahrheit, und seine Werke haben die Architektur von conventioneller Lüge erlöst und die Herrschaft des schönen Scheins durch die Herrschaft der wahren Schönheit verdrängt. Dafs er nicht immer das Vollkommene erreicht, thut dieser Thatsache keinen Eintrag. Mehr als bei anderen Künstlern ist beim Architekten, der seine Schöpfungen dem starren Bedürfnis des Lebens abringen, seine idealen Gebilde dem widerstrebenden Stoff der Wirklichkeit einprägen soll, nicht blos was er erreichte, sondern auch was er wollte, maßgebend für das Urtheil. Und wenn irgendwo bei Schinkel's Werken, so liegt diese Wahrheit bei seinen kirchlichen Entwürfen klar zu Tage. Dafs eine ge-

rechte Würdigung dieser Arbeiten daher besonderen Schwierigkeiten unterliegt, läßt sich schon daraus erkennen, dafs sie so selten gesucht und kaum jemals öffentlich gebührend durchgeführt worden ist. Gleichwohl glaube ich, dafs das Verhältniß Schinkel's zum Kirchenbau in höherem Grade, als man meist anzunehmen geneigt ist, aufmerksame Beachtung verdient.

Um aber einen richtigen Standpunkt für diese Seite seines Schaffens zu gewinnen, muß man sich der besonderen Schranken erinnern, innerhalb deren dem Architekten allein seine Wirksamkeit zu entfalten gestattet ist. Ich meine nicht blos jene Schwierigkeiten, die aus der Stellung seiner Kunst zum wirklichen Leben hervorgehen, jenes Gleichgewicht der materiellen Bedingungen, das sich dem Aufschwunge der in die Erscheinung ringenden Idee anheftet, — denn dazu ist der Genius berufen, solche Hemmnisse zu besiegen. Aber er ist auch eben so sehr wie der Maler und Bildhauer abhängig von den allgemeinen Ideen, von der geistigen Strömung seiner Tage, und wenn auch ein genialer Meister wie Schinkel, seiner Zeit voranschreitend, sie zu neuen großen Entwicklungen fortweist, so zollt er darum doch der zeitlichen Beschränkung seinen Tribut und kann nur in sofern Neues gestalten, als er das im allgemeinen Bedürfnis und Bewußtsein schlummernde mit dem Blicke des Sehers erschaut und mit werktätiger Hand in die Erscheinung ruft. Was aber nicht im geistigen Zauberband seiner Zeit eingeschlossen liegt, was vielmehr außerhalb desselben seine Existenz hat, ist auch für den Größten und Freisten die Schranke seines Schaffens.

Nun lehrt aber die geschichtliche Betrachtung, dafs nicht jede Zeit denselben Beruf für die Entwicklung der kirchlichen Baukunst habe. Nur zweimal hat die Architektur im höchsten Sinne von der Basis der religiösen Anschauung aus sich entwickelt, hat ihr vollendetes Kunstgesetz an den dem Kultus geweihten Gebäuden entfaltet: bei den griechischen Tempeln und in den mittelalterlichen Domen. Was in jenen Epochen den profanen Bedürfnissen des Lebens diente, das entlehnte sein künstlerisches Gepräge dem heiligen Bau und bekundete dadurch die Thatsache, dafs damals das ganze Dasein seine Färbung aus der besonderen religiösen Anschauung der Zeit empfing.

Die anderen großen Epochen zeigen das Verhältniß umgekehrt; bei den Römern sowohl wie in der Renaissance tritt der Profanbau an Werth und Bedeutung in die erste Stelle, und der Kirchenbau ist es, der mit abgeleiteten Formen vorlieb zu nehmen hat, und dessen Charakter wohl gar selbst in den Ton des Profanbaues hinabgestimmt wird.

Vergleichen wir unsere Zeit mit jenen Epochen, so werden wir einräumen, dafs sie mehr diesen letzteren als jenen ersteren nahe steht. Damit soll nicht entfernt ein Urtheil über das religiöse Gefühl der Gegenwart abgegeben sein. Vielleicht liefse sich im Gegentheil die Behauptung durchführen, dafs in unsrer verschrieenen Zeit mehr wahre Religiosität zu finden sei, als im hochgepriesenen Mittelalter. Aber wie dem auch sein mag, es ist nicht unsre Sache dies zu untersuchen, und für unsre Betrachtung würde es sogar unerheblich sein, wenn die Wagschale sich zu Gunsten der Gegenwart senkte. Denn wie wahrhaft fromm das 19. Jahrhundert sein möchte, mit welcher religiösen Hingebung und Ueberzeugungstiefe auch der heutige Künstler sich seiner Aufgabe widmete: sein Kirchenbau würde doch nimmermehr jene specifisch kirchliche Stimmung erreichen, welche wie ein sichtbarer Hauch uns aus den Domen des Mittelalters anweht. Ja es mag ein mittelalterliches Gotteshaus reich und herrlich oder dürftig erbaut, es mag künstlerisch bedeutend oder höchst unscheinbar und gering sein: jener absolute kirchliche Geist ist unfehlbar in ihm vorhanden, und die Steine selbst scheinen die geistige Atmosphäre jener längst untergegangenen Zeit auszuathmen. Dies rührt aber nicht von einer größeren Religiosität, sondern lediglich daher, dafs die Kirche im Mittelalter das ganze Leben durchdrang und allen Beziehungen und Aeußerungen des Daseins, also vor allem auch der Baukunst ihr Gesetz einprägte. Dafs dies in unsern Tagen nicht mehr der Fall ist, läßt sich aus einer vorurtheilsfreien Betrachtung der Gegenwart leicht erkennen. In dem vielgestaltigen Leben der neueren Zeit haben die Gebiete sich geschieden, die einzelnen Richtungen sich nach allen Seiten selbständig hingestellt, und so bleibt auch dem eigentlich kirchlichen nur ein besonderes Territorium. Wen kann es daher befremden, wenn auch selbst die kirchliche Baukunst nicht mehr jenes specifische Gepräge zeigt, welches ihr allein aus einem mächtigen

gen allgemeinen Bewußtsein sich auszudrücken vermag. Freilich werden wir hier streng zu unterscheiden haben. Was der katholische Kultus bedarf, ist durch die Tradition genugsam begründet und ausgebildet. In den nordischen Ländern hat der gothische Styl, in den südlichen die Renaissance am glänzendsten diese Bedürfnisse erfüllt. Wenn man nun auf dieser Seite neuerdings zur Wiederbelebung der mittelalterlichen, namentlich der gothischen Form greift, so mag dagegen an sich kaum etwas einzuwenden sein; auch fehlt es nicht an Beispielen, welche den Versuch einer lebendigen Fortbildung des Ueberlieferten bekunden. Andererseits aber darf nicht verschwiegen werden, daß in einem unbedingten Anschluß an die Tradition ein künstlerisches Verdienst nicht zu finden ist, und daß solche Exercitien in einem herkömmlich behandelten Styl mit dem baugeschichtlichen Fortschritt nichts zu schaffen haben. Wer sich auf solche Repristinationen einläßt, der wird seine Architektur auf das Niveau aller jener Bauweisen bringen, die ihre eigentliche historische Blüthe überdauert haben, jenen stagnirenden Gewässern gleich, die sich neben einem großen Strome als Ueberbleibsel alter Flusarme zu bilden pflegen.

Andererseits steht es mit dem evangelischen Kirchenbau. Wenn er zwar gleich dem Kultus, dem er dienen soll, sich nicht geradezu ablehnend gegen die Tradition verhält, so tritt er ihr doch viel freier gegenüber, darf und muß sich gegen sie durchgreifend kritisch verhalten. Was ihm dabei als Richtschnur gelten wird, sind einerseits die wesentlich verschiedenen gottesdienstlichen Bedürfnisse, andererseits die Errungenschaften moderner Construction und Technik. In beiden Punkten sehen wir Schinkel auf neuer, selbstgebrochener Bahn fest und sicher voranschreiten, und haben in ihm den Begründer des evangelischen Kirchenbaues zu erkennen. Wollen wir aber auch nach dieser Seite hin sein volles Verdienst schätzen, so haben wir uns der ganz eigenthümlichen Schwierigkeiten zu erinnern, die in der Aufgabe und in den äußeren Verhältnissen lagen.

Als Schinkel auftrat, gab es keine besondere Form für den evangelischen Kirchenbau. Man benutzte entweder unterschiedlos die mittelalterlichen Kirchen und suchte sich mit dem neuen Kultus in den alten Gebäuden nach Möglichkeit einzurichten, oder man begnügte sich mit neueren Bauwerken, die aber durchweg ebensowenig kirchlich erbaulich als künstlerisch erhebend wirkten, weil in ihnen sich die charakterloseste Epoche der Architektur verewigt hatte. Für Schinkel entstand nun die Aufgabe, eine würdige künstlerische Form für das evangelische Gotteshaus zu schaffen. Die Schwierigkeiten dabei waren nicht gering. Während einerseits das weite Gebiet baugeschichtlicher Tradition eine fast unbegrenzte Freiheit der Bewegung gestattete, legte die damals geforderte höchste Einfachheit, verbunden mit einer oft äußersten Sparsamkeit, ja Knappheit der Mittel dem Baumeister die engsten Fesseln an. In diesen Gegensatz hineingestellt, hätte wohl mancher Künstler überhaupt kein mittleres Maas der Bewegung gefunden, wäre nicht selten sogar durch den ökonomischen Rigorismus der Vorschriften von jedem Versuch einer Lösung der Aufgabe abgeschreckt worden. Denn wenn auch die Architektur überall von der Erfüllung der praktischen Bedürfnisse ausgehen muß, so hört doch da alle Kunstform auf, wo es sich lediglich darum handelt, auf möglichst engem Plane mit möglichst geringen Kosten eine möglichst große Anzahl von Menschen in einem einfach übersichtlichen, akustisch wohl angelegten, hell erleuchteten Raume unterzubringen und dabei die Kanzel so anzuordnen, daß der Prediger von allen Plätzen gut verstanden und wo möglich auch gesehen werden könne. Mag in solchem Falle der Zweck der Vereinigung ein noch so hoher, noch so idealer sein, so wird das Gebäude doch einen künstlerischen Eindruck nicht erreichen, wenn ausschließlich der Maasstab bloßer Zweckmäßigkeit an dasselbe gelegt wird. Und doch hatte Schinkel mehrfach mit solchen äußersten Beschränkungen zu kämpfen, und zwar auf einem Gebiete, zu welchem seine persönliche Neigung ihn keineswegs hinzog, welchem die moderne Geistesrichtung zum Mindesten keine Förderung entgegenbrachte. Wenn wir nun sehen, daß er gerade aus den ungünstigsten Bedingungen dennoch seine edle Kunst zu retten wußte, ohne jemals ihrer Würde und Wahrheit etwas zu vergeben, daß er da noch eine ideale Wirkung zu erstreben vermochte, wo den Meisten Muth und Lust erloschen wäre, so werden wir darin einen neuen, und nicht den schwächsten Beweis von dem Ernst seines Schaffens zu erkennen haben.

Zunächst ist es nun nothwendig, daran zu erinnern, daß ein traditionell kirchlicher Eindruck nach dem, was ich bereits vorausgeschickt, hier ebensowenig zu erwarten ist, wie er von den kirchlichen Monumenten der Renaissance verlangt werden kann. Schinkel hat darin entschiedene Verwandtschaft mit den großen Meistern jener Epoche, mit einem Brunellesco und Bramante, daß es nicht die religiöse, sondern die künstlerische Seite ist, von welcher sie an die Lösung auch der kirchlichen Aufgaben herantreten. Wie sehr bei Schinkel die ästhetische Auffassung den Ausschlag gab, davon hat er ein merkwürdiges schriftliches Zeugniß hinterlassen. Im elften Heft seiner Entwürfe sagt er bei Gelegenheit eines Projectes für eine kleine Kirche von quadratischem Grundplan wörtlich Folgendes: „Bei dem Crucifix auf dem Altar ist versucht worden, das Abschreckende und dem Kunst-Schönen Widerstrebende eines hangenden gemarterten Leichnams dadurch zu mildern, daß die Gestalt Christi auf eine Kugel, das Symbol der Welt, für die er gelitten, gestellt ist, sich nur an das Kreuz anlehnt, an welchem die gefesselten Hände hinreichend andeuten, was vorging. Ein größeres Gewand, in welches der ganze Untertheil des Körpers gehüllt ist, und welches zugleich um des Kreuzes Arme und Stamm gelegt wurde, versteckt des letzteren trockene Form und giebt überhaupt durch schöne Faltung mehr Reichthum und für den nackten Theil des Körpers einen wohlthätigen Hintergrund, so daß durch eine solche Anordnung im Ganzen die Darstellung dieses Gegenstandes an Würde wohl gewinnen möchte.“

Giebt uns dieser Ausspruch einen beachtenswerthen Fingerzeig für die Freiheit, mit welcher Schinkel eine traditionell vorgeschriebene Auffassung zu modificiren suchte, so führt uns diese Bemerkung zugleich dem Angelpunkte zu, um den sich die Bedeutung des modernen von ihm geschaffenen evangelischen Kirchenbaues dreht. Es ist die wichtige Frage nach dem Verhältniß desselben zur Tradition. Mit ihr steht und fällt überhaupt die Bedeutung des gesammten architektonischen Schaffens der Neuzeit.

Eine wahrhaft lebenskräftige Entwicklung der Baukunst kann sich nur da gestalten, wo die Tradition mit freiem kritischem Geiste durchdrungen wird, wo man zum klaren Bewußtsein davon kommt, was in den Kunstleistungen vergangener Epochen das bleibend Gültige ist, und was nur zeitlich bedingten, vorübergehenden Werth besitzt. Statt einer solchen, nur durch ernstes Studium zu erlangenden Betrachtung finden wir aber noch jetzt einen wilden Eklekticismus weit verbreitet, dem es nicht um tiefere Prüfung zu thun ist, der vielmehr ohne begründete Wahl das von der Tradition Gebotene unterschiedlos aufgreift und es denn freilich dahin bringt, daß die wirklichen Bedürfnisse der Gegenwart sich in eine äußerlich aufgenommene conventionelle Form zwingen müssen. So lange solche falsche Richtungen noch so viel Verwirrung anstiften können, dürfen wir nicht davon reden, daß Schinkel's Wirken und Wollen zum allgemeinen Verständniß durchgedrungen sei. Der große Meister suchte auch hier wie überall nach dem Wesen, nicht nach dem Schein. Ja in vielen seiner Kirchenbauten verschmähte er das bloße Prunkten mit äußeren Formen, die einmal traditionell (und nicht mit Unrecht) als specifisch kirchliche gelten, so sehr, daß er lieber den wohlfeilen Schein opferte, als die Wahrheit, um die es ihm in all seinem Schaffen heiliger Ernst war. Diese einfache, klare und doch so oft hinfangesetzte Wahrheit in der Architektur ist aber in der Forderung ausgedrückt, daß die Conception des schaffenden Künstlers stets von dem ernstesten Streben nach Erfüllung der wirklichen Bedürfnisse als von der einzig sicheren Basis ausgehen müsse. Nicht das Bedürfniß also hat sich der traditionellen Form zu schmiegen, sondern die Tradition ist scharf darauf anzusehen, wie weit sie dem Bedürfniß gerecht zu werden vermag.

Dies oberste Hausgesetz der Architektur hat Schinkel auch in seinem Kirchenbau unverbrüchlich gehalten. Unter den einundzwanzig Kirchenplänen, die von ihm öffentlich bekannt geworden, ist auch kein einziger, der sich unbedingt einem früher entwickelten Schema anschliesse. Am ersten macht etwa der Entwurf für einen Berliner Dom davon eine Ausnahme, der als einfache Basilika behandelt ist. Doch waren andre Einflüsse maasgebend. Unter den übrigen Kirchen zeigt bei Weitem die Mehrzahl, nämlich zwölf, die Anlage eines flachgedeckten Langhauses, das nur durch den Einbau von Emporen auf Säulen, hölzernen oder eisernen Stützen im Grundriß scheinbar dreischiffig gestaltet ist, während in Wirklichkeit der gesammte

Raum in der Regel unter einer Decke und einem Dache liegt. Für den Altarraum ist fast immer die halbkreisförmige Apsis angeordnet, und dies ist der wesentlichste Anklang an die Basilikenanlage. Doch wird auch hier zuweilen durch Anfügung der Sakristei und anderer Nebenräume der Raum hinter der Apsis zu einem Rechteck abgeschlossen, wodurch denn für das ganze Gebäude sich die schlichte Form eines rechtwinkligen Oblongums herausstellt. Bei diesen sämtlichen Kirchen war ein Hauptgewicht auf Ersparnis und möglichste Ausnutzung des Raumes gelegt, daher eine ausgedehnte Emporenanordnung unvermeidlich. Wo dieselbe in einfacher Reihe ein oberes eingebautes Geschoss bildet, ist ein würdiger, harmonischer Eindruck gewonnen, und die Verbindung mit dem Körper des Baues so glücklich vollzogen, daß die ruhige, feierliche Wirkung des Innern ungeschmälert bleibt. Wo dagegen, wie in der Elisabethkirche vor dem Rosenthaler Thore, doppelte Emporen über einander gefordert wurden, hat der Meister zwar durch consequente Entwicklung dieses Motivs, durch einfaches, nachdrückliches Betonen des besonderen Materials sein Mögliches gethan und obendrein die schwierige Aufgabe, trotz des weitläufigen Einbaues die volle, schöne Lichtwirkung zu wahren, überraschend gelöst, gleichwohl jedoch den Ausdruck einer zu weit getriebenen Oekonomie nicht völlig zu überwinden vermocht. Dazu kommt denn noch, daß die Lage der oberen Emporen nothwendig zu hoch geworden ist, als daß sie für die wirkliche Benutzung füglich noch anwendbar wären. Damit sind also nach dieser Seite hin die Grenzen klar bezeichnet, über welche nicht hinausgegangen werden darf, wenn nicht der würdige und monumentale Charakter gefährdet werden soll. Im Uebrigen verdient die Sorgfalt besondere Beachtung, mit welcher Schinkel die Anlage und Construction der Emporen und die Anordnung der Fenster immer auf's Neue durchdacht und bearbeitet hat, um einerseits dem räumlichen Bedürfnis völlig zu genügen, zugleich aber nicht bloß die Emporen, sondern auch den Hauptraum mit reichlichem Lichte zu versehen. Mehrfach hat er deshalb die Emporen amphitheatralisch aufsteigen lassen und die Fenster so zu theilen gewußt, daß sie nach den unteren und oberen Räumen genügendes Licht verbreiten, ohne empfindlich durch die Construction der Emporen durchschnitten zu werden. Wenn letzteres nicht überall vollkommen vermieden wurde, so lag das wiederum daran, daß die ökonomischen Vorschriften nicht selten jedes erlaubte Maas überschritten.

Trat Schinkel in der Plananlage dieser Kirchen der Tradition frei und selbständig gegenüber, so nahm er hinsichtlich ihrer Kunstform noch weniger eine Beziehung zum Herkömmlichen an. In dem Vierteljahrhundert, das seine Bauhätigkeit umfaßt, hat er, nicht ohne von mannichfach wechselnden Zeitströmungen Einflüsse zu empfangen, sich bald dieser, bald jener Kunstform genähert und die verschiedensten Style, vom streng hellenischen bis zum entwickelten gothischen, auf den Kirchenbau angewandt. Man sieht ihn in vielseitiger Weise experimentiren, forschen, versuchen. Was aber all diesen Bemühungen einen besonderen Werth verleiht, ist die Klarheit und Bestimmtheit, womit er stets sein Ziel in's Auge faßt. Der Uebersichtlichkeit wegen sehen wir indess von der chronologischen Folge ab und gehen systematisch zu Werke.

Für Schinkel lag es am nächsten, vor Allem die streng antike Form auf den Kirchenbau anzuwenden, und zwar vornehmlich die rein hellenische, die den Bogen völlig ausschließt, Fenstern und Thürnen den geraden Sturz giebt und in allen Gliederungen ihr einfaches, festbegründetes Gesetz zur Geltung bringt. In dieser Weise ist der im elften Heft der Sammlung mitgetheilte erste Entwurf zur Nikolaikirche in Potsdam; ferner gehören dahin der ebendort gegebene Plan zu einer quadratischen Kirche, der eine Reduction jener größeren Anlage ist; sodann die kleine Kirche für den Kreis Malmedy; der zweite Entwurf für eine Kirche in der Oranienburger Vorstadt und endlich die beiden wirklich ausgeführten kleinen Kirchen auf dem Gesundbrunnen und vor dem Rosenthaler Thore. In diesen Bauten ist vor allen Dingen die Folgerichtigkeit zu bewundern, womit Schinkel den zur Anwendung gebrachten Styl behandelt und in untadeliger Lauterkeit durchgeführt hat. Bei der Kirche für den Kreis Malmedy hat er das griechische System einfacher Pilaster in principieller Consequenz selbst den beiden mit der Kirche verbundenen Thürmen angepaßt. Ueberall ist in diesen einfachen Anlagen eine edel harmonische, würdevolle Wirkung hervorgebracht, die sich dem Kirch-

lichen so weit nähert, wie es in dieser Formsprache irgend möglich ist. Aber nicht bloß steht der Halbkreis der Apsis mit den streng hellenischen Formen in einem Contrast, der sich dort gerade an den horizontal geschlossenen Fenstern am fühlbarsten geltend macht, sondern diese ächt griechische Bauweise liegt überhaupt der christlichen Praxis zu fern, als daß sie der Ausprägung des kirchlichen Charakters förderlich sein sollte. Etwas näher kommt die Formgebung dem zu erzielenden kirchlichen Eindruck durch die Aufnahme des Rundbogens, wie ihn im elften Heft der Sammlung die kleine Kirche mit einem Thurm, ferner die Kirche zu Straupitz und der erste Entwurf für die Kirche in der Oranienburger Vorstadt bieten. Allein auch hier bleibt die Charakteristik streng antikisirend, und der Eindruck dem jener oben genannten Bauten nahe verwandt.

Derselben künstlerischen Richtung gehören noch zwei andere Bauten an, in denen es dem Meister gestattet war, eine großartigere Anlage mit reicherer Ausstattung zu verbinden: der unausgeführt gebliebene erste Entwurf zur Werder'schen Kirche in Berlin, und die nach Schinkel's Tode nach seinem zweiten Plan vollendete Nikolaikirche in Potsdam. Die erstere, ein Langhausbau mit flachen Kuppeln auf vortretenden Pfeilern, zwischen welchen auf schönen ionischen Säulenstellungen sich Emporen aufbauen, würde einen der edelsten, würdevollsten Innenräume entfaltet haben. Freilich wären die Emporen in praktischer Hinsicht nicht sehr brauchbar gewesen; die Apsis, obendrein mit ihren viereckigen Fenstern, hätte sich dem Langhaus nicht harmonisch angeschlossen, und das Aeußere vollends würde einen kirchlichen Eindruck vermissen lassen. Der andere Bau, die Nikolaikirche in Potsdam, ein griechisches Kreuz mit kurzen, aber weiten, tonnengewölbten Schenkeln, in der Mitte von einer imposanten Kuppel überragt, ist und bleibt eins der edelsten derartigen Gebäude, im Innern wie im Aeußern von bedeutender Wirkung. Allerdings ist auch hier der Eindruck nicht ein traditionell kirchlicher, und in dieser Hinsicht scheint es mir höchst bemerkenswerth, wie Schinkel, ganz selbständig von eigenem Ausgangspunkte sich bewegend, in diesen Bauten zu ganz ähnlichen Erfolgen kam wie die größten Meister der Renaissance in ihren Kirchenbauten. Die kleine Kirche Brunellesco's in der Abtei von Fiesole; des älteren Antonio di San Gallo anmuthige Madonna di San Biagio in Montepulciano, in Grundform und Aufbau Schinkel's Nikolaikirche nahe verwandt, ferner von Bramante der schlanke Kuppelbau von Santa Maria della Consolazione in Todi und die einfach edle Kirche der Cancellaria, San Lorenzo in Damaso, zu Rom, das sind die ächten Geistes- und Gesinnungsverwandten jener Bauten unseres Meisters. Wenn sie auch eine specifisch kirchliche Stimmung nicht anregen, so wird uns doch leicht und frei zu Muth in diesen lichten Räumen; das Gemüth fühlt sich erheben und geläutert durch die edlen Verhältnisse, die maasvolle Schönheit der Decoration, den Ausdruck einer Harmonie, die in Wahrheit eine tief ethische Bedeutung hat.

Schinkel blieb aber bei dieser Auffassung nicht stehen. Sein rastlos strebender Geist war allem Schematismus abgeneigt, weil ein solcher, durch gewaltsames Fixiren eines Momentes in dem Entwicklungsproceß, selbst die Wahrheit in Schein und Lüge zu verkehren pflegt. Schon der Umstand, daß bei den bisher erwähnten Gebäuden die Ausführung durchweg auf Stuck berechnet war, während doch die Würde kirchlicher Denkmale eine durchaus monumentale Construction wünschenswerth macht, liefs ihn zu einer neuen Behandlungsweise greifen, die für den modernen Kirchenbau, ja überhaupt für die Architektur der Gegenwart epochemachend geworden ist. Ich meine den durchgeführten Rohbau in gebrannten Steinen. Damit näherte er sich um einen wichtigen Schritt unsrer heimischen Tradition und gab der Entwicklung des Kirchenbaues eine festere Basis, indem er sie auf das von der Natur dargebotene Material begründete. Von den neun Kirchen, die für den Ziegelrohbau von ihm projectirt sind, folgen vier der gothischen Bauweise, während die übrigen einen Rundbogenstyl zeigen, der zum Theil eine überwiegend antikisirende Behandlung verräth, bei einigen kleineren Bauten aber auch mittelalterliche Motive in der Fensterprofilirung und Wandgliederung aufnimmt. Auch hier stellt sich also Schinkel der Tradition frei gegenüber und geht nur so weit auf sie ein, als seine Kritik ihr ein Recht zugestehen kann.

Mit gleicher Selbständigkeit behandelt er auch in diesen Entwürfen die Plananlage, und indem er wiederum streng vom Bedürfnis

des Kultus sich leiten läßt, kommt er zu einigen ebenso großartig monumentalen als originellen Conceptionen, die für die fernere Entwicklung des evangelischen Kirchenbaues sehr erfolgreich werden können. Vor Allen ist hier jener vierte Entwurf zu einer Kirche in der Oranienburger Vorstadt zu nennen, der als mächtiger Rundbau mit einer Kuppel von 70 Fufs Spannung auf 12 starken Pfeilern gedacht ist. Zwischen den mit Tonnengewölben verbundenen Pfeilern sind drei Reihen von Emporen amphitheatralisch ansteigend eingefügt, zu denen die Aufgänge in den Pfeilern selbst liegen. Würde die übergroße Anzahl dieser Emporen reducirt, wodurch auch das Aeußere an Ruhe gewönne, so müßte dieser Bau von höchst großartiger Wirkung geworden sein. Bekanntlich kam er ebensowenig zur Ausführung wie der fünfte Entwurf zu derselben Kirche, der im Wesentlichen die kreuzförmige Anlage der Nicolaikirche zu Potsdam aufnimmt und nur nach Außen durch Ausfüllung der Ecken mit Treppenhäusern eine dem Achteck sich nähernde Gestalt erhält. Der trefflich erleuchtete Mittelraum, der mit einer flachen in Holz construirten Kuppel geschlossen wird, über welcher ein Zeltdach aufsteigt, würde dem Innern eine überaus feierliche Stimmung gegeben haben. In beiden Plänen, besonders im letzteren, war dieselbe feine, edle, wenngleich minder reiche Ausbildung des Backsteinbaues beabsichtigt, welche Schinkel an dem Gebäude der Bau-Akademie so meisterhaft durchgeführt hat.

Ist hier in der Formgebung die lautere Schönheit der Antike zur Geltung gekommen, so gehen einige andre Pläne mehr auf eine mittelalterliche Behandlung aus. Zu ihnen gehört der dritte Entwurf für die Oranienburger Vorstadt-Kirche, der ebenfalls nicht zur Ausführung gekommen ist: ein rechtwinkliges Langhaus mit zwei Emporenreihen auf eisernen Säulchen, die auch die leichten Gewölbe des Mittelraumes und der schmalen Seitenschiffe tragen sollten. Schinkel hat in diesem Entwurf dem Mittelalter so viele Concessionen gemacht, daß er sogar, um die etwas zu sehr mit Fenstern durchbrochenen Wandflächen kräftig zu schließen und zusammenzufassen, auf allen vier Ecken schlanke, fialenartig bekrönte Thürmchen anbrachte. Wichtiger sind jedoch die beiden kleinen in Moabit und auf dem Wedding errichteten Kirchen, welche sammt den beiden anderen bereits erwähnten auf dem Gesundbrunnen und vor dem Rosenthaler Thore schließlichs als Endergebnis jener langen Reihe von Plänen für die in der Oranienburger Vorstadt zu erbauenden Kirchen zur Ausführung kamen. Mit welchem Ernst und welcher Hingebung der Meister eine an sich nicht eben verführerische Aufgabe auf so mannichfaltigste zu erfüllen versucht hatte, bewiesen uns bereits die fünf für diesen Zweck gearbeiteten Projecte, in denen Schinkel erschöpft zu haben scheint, was ein Geist wie der seinige an Lösungen für das bestimmt vorgeschriebene Programm zu bieten hatte. Als nun für die eine die Fundamente schon gelegt waren, erfolgten plötzlich andre Entscheidungen, die statt zweier größerer Kirchen vier kleinere verlangten, deren Kostenbetrag sich aber nicht höher belaufen durfte, als der für die beiden früher bestimmten. „Es mußten — so berichtet Schinkel — diese Bauwerke hiernach in größter Eile neu entworfen, das Eine den bereits liegenden Fundamenten, ungeachtet seiner Verkleinerung, nach Möglichkeit angepaßt, und, um jener Bedingung entsprechen zu können, in der Art der Ausführung, besonders aber der Ausschmückung aufs äußerste eingeschränkt werden. Endlich hatte der Allerhöchst beliebte heinahe gleichartige Grundplan aller vier Kirchen noch die Schwierigkeit, die gewünschte Variation in der äußeren Form herbeizuführen.“

Wenn man nach alledem diese vier fast unscheinbar kleinen Kirchen betrachtet, deren innere Länge nur einige achtzig Fufs mißt, und die obendrein durch Emporenbauten eingeengt werden, so wird man durch ihre anspruchslose Einfachheit und Würde zu einer Bewunderung des Meisters hingerissen, wie sie reiner selbst seine berühmtesten Hauptwerke nicht einflößen. Denn hier sieht man recht eigentlich, wie seine künstlerische Größe in seiner sittlichen Größe wurzelt. Nach so vielen vergeblichen Versuchen und selbst im letzten Moment vereitelten Plänen bewahrte der Mann, der so viele Prachtwerke des ersten Ranges erbaut hatte, für diese geringen, wenig beachteten, vielfach erschwerten Aufgaben jene liebevolle künstlerische Treue, die eben als heiligender Hauch der Schönheit Alles durchdringt, was von ihm ausgegangen ist. Allerdings haben die beiden Kirchen in Moabit und auf dem Wedding, schon weil sie im

Außern den Rohbau zeigen, den Vorrang unter dieser Vierzahl, und im Innern wird man wohl der Moabiter Kirche auch vor ihrer Nachbarin den Preis zuerkennen, weil der Blick in den offenen einfach geschmückten Dachverband und die in Holz geschmackvoll ausgeführten Bogenconstructions, welche das Dach stützen, dem Ganzen einen lebendigen Abschluß giebt: aber allen ohne Ausnahme ist eine Würde und Ruhe des inneren Raumes, eine Schönheit der Lichtwirkung, ein Adel der Verhältnisse gemeinsam, die durch den in einfachsten Mustern mit wenigen, aber bestimmten Tönen angeschlagenen Farbenakkord ihre Vollendung erhalten. Schinkel hat hier jene schwierigste Probe hoher Meisterschaft abgelegt, auch im Kleinen groß zu sein.

Wenn ich nun schließlichs mit einigen Worten der Kirchen denke, welche unser Meister in gothischem Styl erbaut hat, so weiß ich wohl, daß es nicht an Solchen fehlt, die da meinen, Schinkel habe diese Bauweise so behandelt, wie man sie nicht behandeln dürfe, ja wohl gar, er habe dieselbe nicht genügend erforscht und erkannt. Es wird überflüssig sein, gegen den letzteren gedankenlosen Vorwurf den Mann zu schützen, von dessen gründlicher Prüfung des Cölner Domes die Wiederherstellung und Fortführung dieses großartigen Monumentes ausgegangen ist; den Mann, der sich mit Restaurationsplänen der berühmtesten gothischen Kathedralen, der Fagaden des Straßburger Münsters und des Mailänder Domes beschäftigt; der endlich in manchen Gemälden und Decorationen zur Genüge bewiesen hat, daß ihm der ganze Apparat der Kunstformen dieser phantastisch reichen Bauweise zu Gebote stand. Auch muß man nicht wähen, eine vage Antipathie habe den im Hellenenthum aufgegangenen Geist des Meisters gegen die Werke gothischer Baukunst blind gemacht. Keiner wußte besser als er ihre Verdienste zu schätzen, keiner hatte lebendiger als der jugendliche Schinkel die aufflammende Begeisterung für die Monumente unserer großen Vorzeit getheilt. Die prachtvollen Pläne für einen zum Andenken der Befreiungskriege zu errichtenden Dom, welche sammt jenen Restaurationsprojecten und manchen ähnlichen Arbeiten Schinkel's heute diesen Saal schmücken, sind ein lebendiger Nachhall aus jener Zeit und Stimmung. Wenn er dem gothischen Styl trotzdem für die Fortbildung der Baukunst nur einen bedingten Werth einräumte, seine Anwendung daher nur in einer bestimmten Modification zulassen wollte, so war es recht eigentlich sein künstlerisches Gewissen, — und das war durchaus nicht elastischer Natur! — was ihn dazu trieb. Er, der allem bloßen Schematismus feindlich gegenübertrat, weil er in ihm den Tod der Wahrheit, mithin den Schönheit und der Kunst erkannte, mußte wohl einem Styl, der wie kein anderer dem gedankenlosen Schematisiren Thor und Thür öffnet, seine Grenzen anweisen. Um uns indess keinen Zweifel über seine Gesinnungen auch in diesem Punkte zu lassen, hat Schinkel selbst im Text zu der für den Spittelmarkt projectirten Kirche sich klar über sein Verhältniß zum gothischen Styl ausgesprochen.

„Es drängte sich, so heißt es dort, ein Bestreben bei dem Entwurfe als nothwendig und dem Geiste unsrer Zeit und dem Zwecke des Gebäudes als evangelische Kirche entsprechend auf, nämlich: aus dem Styl des Mittelalters nur dasjenige in Anwendung zu bringen, was sich in der Entwicklung desselben als reiner Vortheil für die Construction und als ein vorher nicht bekannter, für jede Zeit nützlich anzuwendender Zuwachs, dem die ästhetische Wirkung zugleich nicht fehlte, bewährt hatte. Dies Bestreben ging also dahin, alles Ueberflüssige aus diesem Styl zu vermeiden, wohin besonders zu rechnen ist: das Verzieren der Massen mit den in vielfältig verkleinerten Verhältnissen angebrachten Nachbildungen der Hauptformen, wodurch das Zusammen- und Uebereinanderstellen der thurmartigen Baldachine und vieler Scheinverdachungen in spitziger Giebelform entstand; ferner das Verzieren der Theile mit zu vielem und manierirtem Laubwerk, welches alle Umrisse kraus macht und unendliche Wiederholungen herbeiführt; dann das Leistenwerk und die aus Zirkelstücken construirten vielfältigen Verschlingungen, die als Fenstersprosswerk wohl Anwendung finden, aber als Verzierung auf den Mauerflächen im Uebermaafs und ohne Beziehung angebracht, eine oft zu leere und doch mit übermäßigem Aufwand erkaufte Ausschmückung werden; ferner die übermäßig hohen Verhältnisse, welche, besonders im Innern, das Gemüth in einen beklommenen Zustand versetzen; sowie die hohen Dachungen der Gebäude, welche schwer und lastend

wirken und, da ihre großen Flächen architektonischer Mannichfaltigkeit entbehren, als eine unbehülliche, zu dem Uebrigen nicht gehörige Anordnung die architektonischen Verhältnisse der Gebäude häufig verderben.“

Diesem Programm ist Schinkel in allen seinen direct für die Ausführung bestimmten gothischen Entwürfen, mit Ausnahme der kleinen Kapelle für Peterhof, wo es auf eine decorative Wirkung ankam, treu geblieben. Am strengsten prägt sich seine Richtung auf Vereinfachung des gothischen Styls in jenem Entwurf für die Kirche am Spittelmarkt aus. Es ist nun wohl keine Frage, daß der specifisch mittelalterliche, poetisch-phantastische Zauber, den die reich entwickelte Gothik des Nordens erreicht hat, durch solch rationelles Verfahren abgestreift wird, und damit zugleich von den Gebäuden ein gutes Theil des traditionell-kirchlichen Eindrucks. Allein bei einer wahrhaften Fortbildung der Architektur kommt es auf ganz andre Dinge an als auf phantastische, poetisch anregende Eindrücke. Wer diesen allein nachgehen will, wird im besten Fall ein Nachahmer werden, nimmer aber zu einem ächten, wahren Ausdruck des wirklich in unserer Zeit liegenden Inhalts kommen. Mag man das Mittelalter copiren bis in die geringsten Details hinein, es bleibt für uns in seiner specifischen Form nur eine Maske, und das Mittelalter selbst, so gut und schlimm es war, ist darum doch für immer dahin.

Aber selbst an einer historischen Präcedenz fehlt es nicht für Schinkel's Auffassung der Gothik. Das praktische England hat, in seinen Kathedralen nicht allein den complicirten Chorschluß mit Umgang und Kapellenkranz vermieden, nicht allein im Innern die übergroße Höhenentwicklung des französisch-gothischen Styles gemildert, sondern auch das Außere durch Beseitigung der hohen Dächer, durch Vereinfachung des Strebesystems, durch kräftige horizontale Abschlüsse ruhiger gestaltet. Eine ebenfalls rationelle, wengleich ganz anders bedingte Umgestaltung erfuhr das französisch-gothische System schon im 13. Jahrhundert in Deutschland durch völlige Unterdrückung der höheren Abtheilung des Mittelschiffes und Entfaltung der sogenannten Hallenkirche, die für den ganzen Bau eine durchgreifende Vereinfachung zur Folge hatte. Endlich nahmen auch die italienischen Meister den gothischen Styl nicht ohne Vorbehalt auf, waren im Gegentheil weit entfernt, ihm ihr Gefühl für weite, freie, mächtig ansteigende Räume, für ruhige Wandflächen mit prächtigen Fresken, für eine einfachere, harmonische Wirkung des Außeren zu opfern, und schufen in Werken wie S. Francesco zu Assisi, dem Dom zu Siena, der Certosa bei Pavia, und S. Petronio zu Bologna Bauten, die den Maßstab ihrer Schönheit und Bedeutung allerdings nicht von den schmal und hoch aufgeschossenen gothischen Kathedralen des Nordens entlehnen wollen.

Wenn indess auch diese geschichtlichen Analogieen nicht beständen, Schinkel hätte doch mit voller Berechtigung seine selbständige Auffassung des gothischen Styles geltend gemacht. In der Kirche für den Spittelmarkt betont er dieselbe am entschiedensten, hebt die horizontalen Glieder und Abschlüsse am stärksten hervor, reducirt die spielenden Maßwerke und setzt hier wie auch anderwärts schöne, in antikem Sinn componirte Reliefs an ihre Stelle. Gleichwohl würde das hallenartige Langhaus mit seinen schlanken Pfeilern und zierlichen Sterngewölben einen edlen kirchlichen Eindruck machen, und selbst in dem großen Elfeck des Altarraumes, der sich dem Raum für die Predigt anschließt, ist ein bedeutender Fingerzeig für die Ausbildung dieses wichtigen Theiles des evangelischen Gotteshauses gegeben, wengleich in dieser Form eine lebendige Wechselwirkung, ein organisches Anschließen an das Langhaus noch vermifst wird.

Die Werder'sche Kirche, die nach dem zweiten Entwurf in gothischem Styl 1828 vollendet wurde, und im Inneren wenigstens würdig und feierlich wirkt, ist schon darum von großer Bedeutung, weil sie den entscheidenden Schritt zum Uebergang in den Ziegelrohbau bezeichnet und überhaupt die erste künstlerisch gurchgeführte gothische Kirche ist, welche unser Jahrhundert in Deutschland entstehen sah. Hält man dies im Auge, so steigt dem unparteiischen Beurtheiler die Bedeutung dieses Baues, und während das Mangelhafte in der Erscheinung des Außeren nicht Schinkel zur Last fällt, bleibt die gediegene Behandlung des Backsteinbaues, die bis in die Fenstermaßwerke sich erstreckt, für ihn ein nicht geringes Verdienst.

Der dritte bedeutendere gothische Kirchenbau des Meisters ist die Altstädtische Pfarrkirche in Königsberg, die erst nach seinem

Tode zwar nach seinen Plänen, aber mit willkürlichen Abweichungen, ausgeführt wurde. Namentlich erlitt der Maßstab eine so erhebliche Reduction, daß die Wirkung des Innern völlig verloren ging.

Wenn nun Schinkel's Pläne nach dieser Richtung theils unausgeführt geblieben, theils unter ungünstigen Bedingungen oder selbst mit wesentlichen Entstellungen in's Leben getreten sind, so haben doch für den denkenden Beobachter auch seine unvollkommenen gothischen Werke einen höheren Werth, als manche andere moderne Bauten dieses Styles, die, mit Opulenz und einer gewissen Vollendung hingestellt, doch nur das längst geschichtlich Absolvirte noch einmal absolviren wollen. Schinkel dagegen suchte überall in den historischen Erscheinungen das zeitlich Bedingte, Vergängliche von dem Bleibenden, Wesentlichen zu trennen und in seinem Kreise des Schaffens jene höchste Forderung zu erfüllen, die Dinge im Lichte des Ewigen, Unvergänglichen zu schauen. Außerdem war er selbst am weitesten davon entfernt, ein unabänderliches Schema aufzustellen, und schon die Vergleichung der Werder'schen Kirche mit der für den Spittelmarkt projectirten beweist, wie er innerhalb der von ihm bezeichneten Richtung sich weiter fortzubilden suchte. Denn er gehörte zu den seltenen Künstlern, denen jede Aufgabe, die an sie herantritt, ein neuer Impuls ist, sich selber daran höher zu entwickeln.

Wer also unsere heutige Architektur nicht zu einer gedankenlosen Copistin herabwürdigen will, der wird in derselben Gesinnung, mit der Schinkel Allen so einfach, wahr und treu vorangegangen ist, auch auf diesem Felde in seine Fußstapfen treten und da anknüpfen müssen, wo bei ihm der Faden abbricht. Bietet einmal unverkennbar für kirchliche Aufgaben das Zurückgreifen zu den Bauformen des Mittelalters eine größere Gewähr für die wahrhaft kirchliche Stimmung des Gebäudes; soll auch das evangelische Gotteshaus unbedenklich dieser Tradition im Allgemeinen folgen; liegt uns heute nach weiterer zwanzigjähriger Forschung gerade hiefür ein viel reicheres und besser durchgearbeitetes Material vor Augen: so hat der Architekt doch dabei dieselbe strenge Prüfung anzuwenden, für welche Schinkel den Weg gebahnt hat. Denn nur dann ist ein wahres Fortschreiten — und damit zugleich die würdigste Verherrlichung unseres Meisters — möglich, wenn die Tradition nicht blindlings befolgt, sondern mit denkendem Geiste durchdrungen und mit freiem Sinn auf die wirklichen Bedürfnisse des Lebens angewandt wird.

Das nunmehr folgende Festmahl zählte fast 300 Theilnehmer. Dem Herkommen gemäß wurde der erste Trinkspruch dem Andenken an Schinkel gewidmet, und zwar mit den nachfolgenden Worten des Geh. Ober-Baurath Hagen:

Zwanzig Jahre sind verflossen, seitdem der Meister, dessen Geburtstag wir heute feiern, plötzlich aus seiner dienstlichen und vielseitigen eignen Thätigkeit gerissen wurde. Denen, die ihn kannten, schwebt das Bild des gefeierten und geliebten Lehrers und Vorgesetzten in voller Frische vor der Seele, doch die große Mehrzahl der Mitglieder unseres Vereins gehört einer jüngeren Generation an. Um sein persönliches Andenken neu zu beleben, haben die Ordner des heutigen Festes uns ein treues Bildniß von Schinkel geboten.

An seine Werke werden wir vielfach erinnert. Zahlreiche Bauten, von ihm entworfen und ausgeführt, schmücken die Straßen und Plätze Berlins. Seine architektonischen Entwürfe, in einer langen Reihe von Heften gesammelt, sind für jeden Baumeister eine uner-schöpfliche Quelle der Anregung und Belehrung. Das Museum, das seinen Namen führt, giebt dauerndes Zeugniß von seinem Talent, seiner Kunstfertigkeit und seinem unermüdlichen Fleiße.

In diesem Kreise, der so viele entscheidende Stimmen umfaßt, darf ich kein Urtheil über den Werth der uns hinterlassenen Werke mir erlauben, aber es sei gestattet, an die Art und Weise zu erinnern, wie sie entstanden und uns geboten wurden. In ihnen spiegelt sich die nie unterbrochene Regsamkeit des Geistes, der für alle Eindrücke empfänglich, durch diese angeregt immer neue und verschiedene Gebilde schuf. Es ist bekannt, daß Schinkel selbst in der Vorliebe für diesen und jenen Baustyl sich nicht gleich blieb, und noch weniger geschah dieses in den Einzelheiten seiner Kunst. Sein Scharfblick entdeckte schnell das Neue, wenn es auch nur in untergeordneten Theilen sich zu erkennen gab, und sogleich war er bemüht, die Motive davon sich klar zu machen, und wenn sein unbe-

fangenes Urtheil in Verbindung mit dem reichen Schatze seiner Kenntnisse diese billigte, so gestaltete sich schnell die angeregte Idee zu einer viel umfassenderen und allgemeineren Bedeutung. Diese Empfänglichkeit und vorurtheilsfreie Auffassung war es vorzugsweise, die seine mündliche Mittheilungen so anziehend und belehrend machte, sie hat aber auch vorzugsweise Schinkel's mächtigen Einfluß auf die fernere Entwicklung seiner Kunst gesichert.

Wie Schinkel in seiner amtlichen Thätigkeit, als er die wichtigen Arbeiten der damaligen Ober-Baudeputation leitete, keine bindende Geschäftsregeln einführen, und lieber der Willkür einigen Spielraum lassen, als dem unbefangenen Urtheile vorgreifen mochte, so band er sich auch in der Architektur an keine feste Regeln und Normen, die in der Kunst, wie in der Wissenschaft die weitere Entwicklung nur hemmen. An das Gute reiht sich leicht das neue Gute und das Bessere an, wagt man aber Vollendetes geben zu wollen, so wird jeder fernere Fortschritt unmöglich, bis die Autorität ihre Geltung verloren hat.

In einer andern Disciplin, die auch dem weiten Felde der Baukunst angehört, sehen wir die Erfolge der entgegengesetzten Behandlung. Die angewandte Hydraulik wurde, als sie zuerst wissenschaftliche Formen annahm, und nur auf wenigen und meist unsichern Beobachtungen, und auf noch gewagteren Betrachtungen beruhte, schon in feste Regeln gekleidet. Sie hat seitdem unyerändert denselben Standpunkt behalten, den sie im Anfange dieses Jahrhunderts einnahm. Alle und selbst erfolgreiche Versuche zu ihrer weitem Entwicklung finden keinen Eingang. Man überredet sich, daß jene Regeln das Beste sind, was die Wissenschaft überhaupt leisten kann, und da sie für die Ausführung nicht genügen, so ist man ganz von der Wissenschaft umgekehrt.

Wie segensreich hat dagegen Schinkel's Anschauungsweise gewirkt, die in seiner Anspruchslosigkeit die vollste Unterstützung fand! Er eröffnete das Feld des unbefangenen, ernstesten Forschens, schloß es aber nicht ab, und sein Streben zur weitem Entwicklung seiner Kunst, in welchem er seinen Schülern und deren Schülern ein glänzendes Vorbild geblieben ist, erweckt immer neuen Eifer zur Verfolgung desselben Zieles. Wie er gewissenhaft und mit ausdauerndem Fleiße das weite Feld der Architektur zu ergründen bemüht war, so haben gründliche Studien in Verbindung mit der Uebung, sie nutzbar zu machen, hier ihre volle Geltung behalten und sind das bewährte Werkzeug geblieben, wodurch neue Erfolge errungen werden.

Dem Meister, der selbst so Großes schuf und den Weg zu ferneren Fortschritten bahnte — dem Andenken an Schinkel sei dieses Glas geweiht!

Hierauf nahm die Geselligkeit eine freiere Richtung an. Trefflicher Gesang wechselte mit lebhafter Unterhaltung und würzte das Mahl. Eine besondere Anziehungskraft aber übte

### Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 13. December 1859.

Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr Schwedler.

Der Vorsitzende macht darauf aufmerksam, daß am Schlusse der Sitzung die statutenmäßige Neuwahl des Vorstandes stattfinden würde. — Herr Koch, der Stellvertreter des Schriftführers, hat sein Amt wegen seiner Versetzung nach Münster niedergelegt. — Herr Fournier hat angezeigt, daß er leider verhindert ist, eine eventuelle Wiederwahl anzunehmen, und dankt für das zeither geschenkte Vertrauen.

Ihr Ausscheiden aus dem Verein haben angezeigt: Herr Schubarth und Herr Quadt von Hüchtenbruck. Herr J. H. Freund ist nach Landsberg a. d. W. übersiedelt und wünscht als auswärtiges Mitglied betrachtet zu werden. Herr Hagen in Stargard wünscht als einheimisches Mitglied betrachtet zu werden. Der Verein genehmigt Beides.

eine Rede des Herrn Ministers v. Bethmann-Hollweg, worin er sein Verhältniß zu Schinkel berührte und daran anknüpfte, wie er, der Minister, im Jahre 1815, damals kaum 20jährig, hieher gekommen sei, zu einer Zeit, wo die „officielle Bauwelt“ Berlins den Meister noch ignorirt habe. Der Redner habe damals Italien schon gesehen gehabt und darauf hin schnell Berührungs-Punkte mit Schinkel gefunden, dessen Bauwerke er in einer geistvollen Uebersicht vorführte. Im weiteren Verlaufe seiner Rede erzählte der Minister, wie er am 13. März 1816 des Meisters Geburtstag hier begangen, auch Schinkel später wieder aufgesucht und gefunden habe, schwer athmend in dem „Dunste der russischen Heizung“ und erdrückt von der Wucht der „Bureaukratie“, die schon manchen tüchtigen Geist geknickt habe; wie endlich Schinkel zu ihm an den Rhein gekommen und bei Ansicht seiner Besetzung geäußert habe, daß er so hoch gar nicht hinaus wolle, sondern zufrieden wäre, wenn er vor seinem Hause nur einen Nufsbaum hätte, unter dessen Schatten er ausruhen könnte. Der Minister schloß mit dem feurig aufgenommenen Trinkspruch: Preussens und Deutschlands Zukunft in der Kunst! — Später nahm noch der Geh. Ober-Baurath Stüler das Wort, um über den Fortgang der Sammlungen für das Monument Schinkel's zu berichten. Er erwähnte dabei, daß bereits 9487 Thlr vorhanden und gegen 1200 Thlr noch in Aussicht seien, daß aber diese Summen sich verachtfachen müßten, um den Zweck würdig zu erreichen; wer daher sich noch gedrungen fühle, eine Schuld abzutragen, möge nicht säumen und dem Banquier Brose seine Gaben baldmöglichst einsenden. —

Endlich gewährte noch ein sehr hübsches Intermezzo des Festes das Eintreffen zweier telegraphischen Depeschen, die eine aus Bromberg, die andre aus Cöln, von daselbst versammelten Architekten. Die Bromberger grüßten scherzhaft:

Ihr feiert nicht allein den Schinkel,  
Auch wir thun's im entfernten Winkel.

(Gerhardt und 55 Theilnehmer.)

Die Cölner grüßten ungefähr so:

Den Manen Schinkel's weihen wir ein Wort  
Und grüßen die Collegen dort.

(Fünzig Collegen vom Rhein.)

Die nach beiden Richtungen abgesendete gleichlautende Antwort hieß:

Es grüßen dankend wieder  
300 Architekten-Brüder!

Eingegangen waren:

von Herrn Scholl sein Werk: „Der Führer der Maschinen, 5. Auflage“;

von Herrn Scheffler in Braunschweig seine Broschüre: „Ueber die Elasticitätsverhältnisse der Röhren, welche einem hydrostatischen Drucke ausgesetzt sind“;

von Herrn Polborn die Abhandlung: „Ueber Oele und Fette mit besonderem Hinweis auf das (von ihm fabricirte) Cohäsions-Maschinen-Oel“;

von Herrn Kunstgärtner Pathe ein Schreiben der Direction der Cöln-Mindener Eisenbahn-Gesellschaft über Maulbeer-Anpflanzungen an deren Eisenbahn, welches wörtlich hier folgt:

„Die ersten Versuche von dergleichen Pflanzungen fanden beim Bau der Bahn 1847 bei Bielefeld durch Anlage von etwa 3000 lfd. Ruthen Maulbeerhecken statt. Diese Anpflanzungen sind nur theilweise gerathen, was theils in den mit zu geringer Sorgfalt angelegten Pflanzgruben, theils in einer nicht rich-

tigen Behandlung der Pflanzen selbst seinen Grund gehabt haben mag.

Das etwas rauhe Klima bei Bielefeld scheint keinen besonderen Einfluß auf das Nichtgedeihen der Pflanzen ausgeübt zu haben, da ein großer Theil der Hecken-Anlage gut fortgekommen ist.

Im Jahre 1849 entschlossen wir uns zu ausgedehnten Versuchen, die Maulbeerbaum-Zucht auf den dazu geeigneten Strecken unserer Bahn einzuführen. Die von auswärts bezogenen Pflänzlinge wurden in gut rajoltes meist sandiges nicht zu humusarmes Terrain theils nester-, theils reihenweise verpflanzt, und unter der Aufsicht eines sachverständigen Gärtners in unserm Pflanzgarten zu Düsseldorf auch Pflanzen aus Saamen gezogen. Seit 4 Jahren (von 1855 ab) sind daselbst etwa 110000 Pflanzen aus Saamen gezogen und zum Verpflanzen circa 33000 Stück dergleichen nach den Strecken versandt worden.

In unsern Baumschulen zu Düsseldorf und Wesel haben wir augenblicklich etwa noch:

A. von den weißen Maulbeeren ( <i>morus alba</i> )			
2000 Stück	6jährige Bäume		
30000	-	4	
6000	-	3	
10000	-	2	Pflanzen
30000	-	1	

B. von <i>morus morett</i>			
2000 Stück	4jährige Saamenpflanzen,		
5000	-	1	

C. von <i>morus rosea</i>			
5000 Stück	einjährige Saamenpflanzen.		

Die gewöhnliche weiße Maulbeere, die unser Klima am besten verträgt, kommt am besten fort und ist auch am meisten zur Raupenfütterung benutzt worden, obzwar *morus morett* wegen ihrer großen fetten Blätter mehr Vortheil bringt.

Nach der bei uns gemachten Erfahrung gedeihen die Maulbeerpflanzen am besten in humusreichem Sand- (Lehm-) Boden, der in Cultur gewesen sein muß. In steifem nassen Boden kommen die Pflanzen nicht fort.

Zum guten Gedeihen der Pflanzen ist in den ersten Jahren eine geringe Düngung erforderlich. Die Hauptsache beim Aussäen resp. Pflanzen bleibt immer, daß das Terrain vorher bis auf 30 Zoll Tiefe rajolt worden ist. Auch bei Hecken-Anlagen ist dies erforderlich. Die Pflanzen haben bei unsern Anlagen ein recht gutes Gedeihen gehabt, nicht nur in der Rheingegend, sondern auch in den kälteren Bahnstrecken in Westfalen.

Der Maulbeersaamen (der aus Paris bezogene hat am besten gekeimt) wird Ende April in freie Beete, die mit Brettern abgeschlagen sind, damit sie bei trockenem Wetter begossen und mit Reisern beschattet werden können, gesät; ebenso geschieht die Anpflanzung im April nach den bekannten Regeln.

Die Maulbeerbaum-Zucht hat uns keine größeren Kosten verursacht, als dies bei anderen Pflanzen, z. B. Weißdorn, Acacie, Esche, Rüster etc. geschieht, welche wir ebenfalls zu Anpflanzungen an der Bahn benutzen und in Baumschulen ziehen. Wir haben aber bei der Maulbeerbaum-Zucht noch neben dem Zwecke: eine Hecke von Pflanzen zu bilden, die Absicht, nach und nach die Seidenzucht mit Hilfe der Familien unserer Bahnwärter und Bahnmeister im Lande zu verbreiten, auch diesen durch das Nebengeschäft der Seidenraupen-Fütterung und Verpuppung etc. ein Nebenverdienst zu verschaffen. Leider haben die letzten Jahre in Italien und Süd-Frankreich ein so schlechtes Ergebniß der Eier des Sei-

denschmetterlings gehabt, daß wir zur Förderung der Seidenzucht, einige frühere gedeihliche Versuche abgerechnet, nichts haben thun können. Wir hoffen aber, daß im kommenden Jahre von China frische Eier eingeführt und uns zu den ersten Versuchen entsprechende Quantitäten überlassen werden können.

Herr Schönfelder sprach darauf über die auf der hiesigen Königl. Eisengießerei im Jahre 1815 durch den Oberbergrath Krigar für die Eisenbahn von Königshütte nach Königshütte ausgeführte erste preussische Locomotive, und legte Zeichnung davon vor. Dieselbe befindet sich noch heute in Königshütte. Der gußeiserne Kessel ist 7 Fuß lang, 3 Fuß im Durchmesser. Der Rost liegt im Kessel, ebenso ein 16 Zoll und 12 Zoll weites Rauchrohr von Eisenblech. In der Heizthüre befinden sich Luftklappen. Die Dampfcylinder hängen in dem Dampfraum des Kessels. Die Dampfkolben bestehen aus Holz mit Lederdichtung. Die Steuerung geschieht durch einen dreifach gebohrten Hahn. Die Treibräder pflanzen die Bewegung durch Zahnkranz und Zahnstange fort. Jedes Rad hat eine besondere Achse, deren je 2 neben einander liegen.

Herr Malberg hielt einen Vortrag über das Leben und die Wirksamkeit des am 16. November 1859 verstorbenen engl. Ingenieurs Robert Stephenson.

Herr Redtel referirte über die Versuche des Herrn Oberstabs-Apotheker Kleist über das von demselben erfundene Cohäsions-Maschinen-Oel. Dasselbe hat sich nach einer Mittheilung des Herrn Borsig in dessen Fabrik nicht bewährt. Von Andern wurde es als zweckentsprechend anerkannt, und sind noch weitere Versuche mit demselben abzuwarten und zu erwarten, namentlich bei Eisenbahnen.

Der Vorsitzende erinnert zum Jahresschlusse noch an die im Laufe des Jahres durch den Tod ausgeschiedenen Mitglieder des Vereins: die Herren Mellin, v. Könen, Riese, Schulz und Ludewig.

Hiernach wird zur Neuwahl des Vorstandes geschritten. Es wurde gewählt: als Vorsitzender Herr Hagen, als Stellvertreter desselben Herr E. Wiebe, als Schriftführer Herr W. Schwedler, als Stellvertreter desselben Herr R. Mellin, als Kassenführer Herr Ebeling, als Stellvertreter desselben Herr Rubens.

Nachdem der Vorsitzende im Namen der Vorstandsmitglieder seinen Dank ausgesprochen, wird die Sitzung geschlossen.

### Verhandelt Berlin, den 10. Januar 1860.

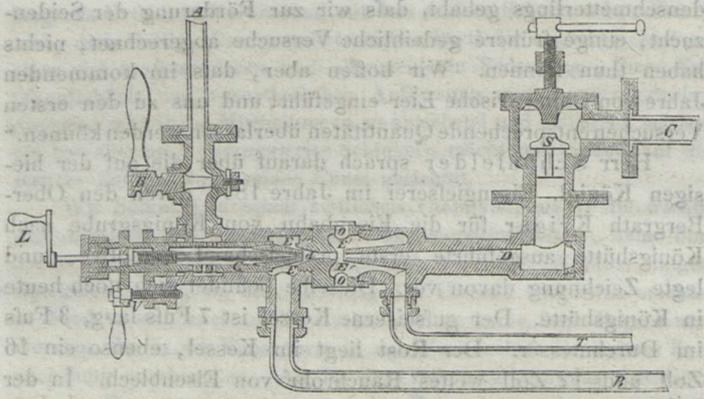
Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr W. Schwedler.

Herr L. Hagen hält einen hier originaliter nachfolgenden Vortrag über die von Giffard erfundene Dampfkessel-Speisevorrichtung:

Die Speisevorrichtung für Dampfkessel, die im vorigen Jahre von Giffard erfunden worden und in der Fabrik von Flaud, Paris Rue Jean-Goujon 27, angefertigt wird, ist durch umstehenden Holzschnitt im Längendurchschnitt in  $\frac{1}{10}$  der natürlichen Größe dargestellt.

Das Princip dieser eigenthümlichen Speisevorrichtung beruht darauf, daß durch einen aus dem Kessel tretenden Dampfstrom aus dem Reservoir Wasser angesaugt, und diesem, indem es den Dampf condensirt, durch den Dampf eine solche Geschwindigkeit mitgetheilt wird, daß es vermöge derselben im Stande ist, den Gegendruck des Wassers im Kessel zu überwinden und selbst in den Kessel einzudringen.



Die Wärme, welche bei der Condensirung des Dampfes frei wird, wird von dem Wasser aufgenommen, so daß dieses vorgewärmt in den Kessel kommt.

Durch das Rohr A tritt der Dampf aus dem Kessel in den Apparat, strömt durch die seitlichen Oeffnungen in den hohlen Cylinder G, und in diesem nach der Spitze, welche in der Erweiterung E liegt. — In dem Cylinder G befindet sich ein voller cylindrischer Kern, der ebenfalls in eine conische Spitze endigt und den man vermittelst der Kurbel L mehr oder weniger in die conische Verengung des Cylinders G hinein-führen kann, so daß dadurch die Weite der ringförmigen conischen Oeffnung, und somit das Ausströmen des Dampfes regulirt werden kann. Bei dem Durchströmen des Raumes d reißt der Dampf die in E vorhandene Luft mit sich und saugt dadurch das Wasser durch das Rohr B aus dem Reservoir an.

Sowie der Dampf nun mit dem Wasser in Berührung kommt, wird er condensirt, die Geschwindigkeit, die der Dampf vorher hatte, überträgt sich im umgekehrten Verhältniß der Massen auf das Condensationswasser, das nun mit dieser Geschwindigkeit in die langgezogene Spitze D eintritt und durch das Ventil S und das Rohr C in den Kessel strömt.

Der Raum E' steht durch die Oeffnungen O mit der atmosphärischen Luft in freier Verbindung; der leicht darüber geschobene Ring soll nur ein zu starkes Verspritzen des Wassers verhindern, falls mehr Wasser aufgesaugt wird, als mit der vorhandenen Geschwindigkeit in den Kessel eintreten kann. Der Ueberschuß des Wassers fließt dann durch das Rohr T nach dem Reservoir zurück.

Die Menge des durch B zugeführten Wassers wird dadurch regulirt, daß die Spitze des Cylinders G vermittelst der Schraube V mehr oder weniger tief in das Conoid d hineingeschoben wird.

In dem Pariser *Bulletin de la Société d'encouragement*, Juni 1859, ist von Comber eine Theorie dieses Apparates gegeben, wonach die Wirksamkeit desselben darauf beruhen soll, daß die Geschwindigkeit, welche dem Wasser durch den Dampfstrom mitgetheilt wird, größer ist als diejenige, mit welcher das Wasser unter dem Dampfdruck des Kessels direct ausströmen würde, und daß es daher im Stande ist, das Kesselventil gegen den Druck im Kessel zu heben und in den Kessel einzuströmen.

Nach Redtenbacher ist die Geschwindigkeit v, mit welcher der Dampf unter einem Druck ausströmt,

$$v = \sqrt{\frac{2g}{\beta} \ln \frac{\alpha + \beta P}{\alpha + \beta p}}$$

p den Druck der atmosphärischen Luft auf 1 Quadratmeter = 10330 Kgs.,

P den Druck im Kessel auf 1 □M.,

α und β zwei von der Dampfspannung abhängige Größen bezeichnet.

Beträgt die Spannung des Dampfes im Kessel beispiels-

weise 5 Atmosphären, so ist  
 $P = 5.10330 = 51650$ ,  $\alpha = 0,1427$ ,  $\beta = 0,0000437$ ;  
 setzt man diese Werthe ein, so erhält man  $v = 764,7$  Meter = 2436 rheinl. Fufs.

Ist die Temperatur des Wassers im Reservoir = 15°, und soll dasselbe beim Eintritt in den Kessel 60° haben, so muß die Masse des angesaugten Wassers 15 mal so viel betragen, als die Masse des Dampfes. Die Geschwindigkeit v' des Wassers wird dann nach der Condensation des Dampfes betragen

$$v' : v = 1 : (15 + 1), \text{ d. i. } v' = \frac{v}{16} = 152 \text{ Fufs.}$$

Tritt das Wasser direct unter dem Dampfdruck aus dem Kessel in die Luft, so ist seine Ausflugs geschwindigkeit v'' =  $\sqrt{2gh}$ , wo h die dem Druck entsprechende Geschwindigkeitshöhe ist, also hier bei einem Ueberdruck von 4 Atmosphären  $h = 4.30'$ , demnach  $v'' = \sqrt{2g.4.30} = 87$  Fufs.

Der Unterschied der Geschwindigkeiten wäre demnach  $152 - 87 = 65$  Fufs.

Bei einer Dampfspannung im Kessel von 3 Atmosphären ist unter Anwendung derselben Formel  $\alpha = 0,06294$  und  $\beta = 0,000051$ .

Die Geschwindigkeit des durch den Dampfstrom in Bewegung gesetzten Wassers würde bei diesem Druck = 147 Fufs sein, während das unter dem Dampfdruck im Kessel direct ausströmende Wasser nur eine Geschwindigkeit von 60 Fufs haben würde.

Natürlich sind dies nur ideale Resultate, die der Wirklichkeit auch nicht entfernt nahe kommen können, da die Verluste an Wärme, Reibungswiderstände in den Röhren etc. vollständig unbeachtet gelassen sind. Die weite Verbreitung, die diese Apparate in Frankreich aber jetzt schon bei allen Arten von Kesseln, sowohl bei stationären, als auch besonders bei Locomotiven gefunden haben, stellen die Vorzüge, die dieser Apparat unter Umständen vor anderen Speisevorrichtungen voraus hat, außer allem Zweifel.

Die oben genannte Fabrik von Flaud liefert diese Apparate für Kessel von 4 Pferdekraften für 40 Thaler,

„ „ 30 „ 80 „

„ „ 100 „ 120 „

Pro Pferdekraft und Stunde soll der Apparat nach der Angabe des Fabrikanten 30 Litres oder 0,37 Cubikfufs Wasser in den Kessel führen.

Herr Plathner spricht über die Feststellung der Tarife für die einzelnen Verkehrsgattungen auf Eisenbahnen:

In der jetzigen Zeit, wo die Industrie so dringend billigere Tarife für den Transport der Steinkohlen fordert, dürfte die Beleuchtung der Frage: „Wie stehen die Selbstkosten des Transportes eines Verkehrsartikels zu dem Tarife für denselben in Beziehung?“ nicht ohne Interesse sein.

Um diese Frage beantworten zu können, theile man die sämtlichen Betriebsausgaben in 2 Klassen. Die erste Klasse umfasse diejenigen Ausgaben, welche in ihrem ganzen Umfange von der Größe des Verkehrs abhängig sind, welche also beim Aufhören eines Transportes gleichfalls in Wegfall kommen, als: Besoldung des Fahrpersonals, Wagenschieber- und Wasserpumperlohn, Kosten der Locomotivheizung, Kosten des Schmierens, Putzens und der Reparatur der Locomotiven und Wagen, Beleuchtung der Züge, Abnutzung der Schienen und dergleichen Ausgaben mehr. Die Summe dieser Ausgaben wird daher mit dem Umfange des Verkehrs steigen und fallen, und deshalb sollen sie variable Ausgaben genannt werden.

Die zweite Klasse umfasse die von dem Umfange des Verkehrs ganz unabhängigen Ausgaben, welche also bei dem

kleinsten Verkehr eben so groß als bei dem größeren sind, als: Besoldung der Direction und des Bahnaufsichtspersonals, Unterhaltung der Brücken, Gräben, Böschungen u. s. w., Schneeräumen, Grundabgaben, Versicherungen, Steuern und dergleichen mehr. Ihr Betrag ist daher constant und nicht auf einen speciellen Verkehr zu beziehen; sie sollen deshalb constante oder generelle Ausgaben genannt werden.

Es giebt aber auch noch Betriebsausgaben, welche schon für den kleinsten Verkehr in einem bestimmten Umfang vorhanden sind und erst von da ab in bestimmtem Verhältniß zu der Größe des Verkehrs zunehmen, als: Besoldung der Bureau-, Stations-, Expeditions- und Werkstatts-Beamten, namentlich deren Assistenten. Diese Ausgaben werfe man in ihrem unveränderlichen Theile zu den constanten und in ihrem veränderlichen Theile zu den variablen Ausgaben.

Nach diesen Andeutungen würde man also im Stande sein, sämtliche Betriebsausgaben in die benannten beiden Klassen zu theilen. Dabei könnte man aber leicht im Zweifel bleiben, ob und in welchem Umfange eine Ausgabe variabel oder constant ist? Deshalb ist es gut, daß man diese Trennung der Ausgaben auf weit einfacherem Wege mit größerer Genauigkeit und Sicherheit bewerkstelligen kann, indem man sich nämlich für jede Verkehrsgattung folgende Aufgabe stellt und unter Berücksichtigung der am Schlusse auseinandergesetzten Vertheilung der specifischen Selbstkosten in zwei Theilen beantwortet:

„Es soll neben dem bestehenden Verkehr von dieser Verkehrsgattung eine bestimmte Masse auf eine bestimmte Entfernung fortgeschafft werden; — was erwachsen dem Eisenbahnunternehmen für Mehrkosten durch diesen Transport, gegenüber dem Falle, daß die Eisenbahnverwaltung diesen Transport nicht ausführt?“

Bei der Beantwortung dieser Frage werden daher nur alle variablen, von der beabsichtigten Vermehrung des Verkehrs abhängigen Ausgaben in Betracht kommen. Sollte man aber glauben, daß diese Berechnung dann für den Umfang eines vorhandenen Verkehrs nicht passe, so steht es ja frei, die Selbstkosten für diese Masse und deren durchschnittliche Transportweite zu berechnen, oder die Transportmasse nach ihren respectiven Transportweiten in Theile zu theilen und für jeden Theil die mittlere Transportweite desselben in Rechnung zu stellen.

Wenn man hiernach für alle auf einer Eisenbahn geförderten verschiedenen Verkehrsmassen die erforderlichen variablen Kosten berechnet und somit von den übrigen Kosten ausgeschieden hat, so kann schliesslich nur die Summe der constanten Ausgaben übrig bleiben, d. h. derjenigen Ausgaben, welche selbst bei dem kleinsten Verkehr noch zu leisten sein werden. Daraus folgt aber wieder, daß es für diese Ermittlungen ganz gleichgültig ist, ob man von dem bestehenden Verkehr auf den kleinsten oder eben verschwindenden Verkehr, oder von diesem zu jenem übergeht.

Nachdem auf diese Weise die wirklichen Betriebsausgaben in diese beiden Klassen geschieden, entsteht zunächst die Frage, wie ist mit der Verzinsung und Amortisation des Anlage-Capitals zu verfahren? — Sind diese Zahlungen Betriebsausgaben oder nicht? und in welcher Art sind dieselben dann auf die beiden Klassen zu vertheilen?

Daß die Verzinsung und Amortisation der Prioritäts-Actien eine Betriebsausgabe ist, unterliegt wohl keinem Zweifel, wenn man erwägt, daß diese Zahlungen gleichsam den Sold darstellen, für welchen fremdes Geld sich hat bereit finden lassen, der Eisenbahngesellschaft dienstbar zu werden, ebenso wie es auch bei den Beamten der Fall ist.

Die Verzinsung des Stammactien-Capitals gehört aber eigentlich nicht zu den Betriebsausgaben, da sie ja nur die Vertheilung des Ueberschusses der Betriebsausgaben ist. Da man aber voraussetzen kann, daß die einzelnen Stamm-Actienbesitzer ihr Geld gleichfalls nur zu dem Eisenbahnunternehmen in der Hoffnung hergegeben haben, dafür wenigstens den landesüblichen Zins zu erhalten, kann man jeden Einzelnen gleichsam als Gläubiger der ganzen Eisenbahngesellschaft betrachten, und hat man dafür noch mehr Berechtigung, weil ja die ganze Eisenbahngesellschaft vertretende Direction bei jedem Jahresabschluss die Verzinsung der Stamm-Actien gleichfalls als Ausgabe aufführt. Da aber die Höhe der Dividende des Stammactien-Capitals jährlich verschieden sein kann, unsere im Voraus anzustellende Berechnung aber einen bestimmten Werth der Dividende erheischt, so ist es angemessen, bei unserer Berechnung den landesüblichen Zinsfuß anzunehmen, wenn auch später die Verzinsung des Stamm-Actien-Capitals darüber hinausgehen oder darunter stehen bleiben sollte.

Bei der Frage wegen Vertheilung der Amortisation und Verzinsung des Anlage-Capitals auf die beiden Ausgabeklassen folgt nun aus Obigem weiter:

1) daß die Verzinsung und Amortisation des Anlage-Capitals, soweit solches zu Ausgaben, Anlagen und Einrichtungen verwandt ist, welche für die Ermöglichung der Fortbewegung des ersten Zuges, also für den kleinsten Verkehr nöthig waren, zu den constanten Ausgaben zu rechnen sind. Dahin würden also gehören: Kosten der Vorarbeiten, Herstellungskosten des Planums, der Böschungen, der Gräben, Brücken, des Oberbaues in den Hauptgeleisen, der außerordentlichen Anlagen und dergleichen mehr;

2) daß die Verzinsung und Amortisation aller übrigen erst später für specielle Verkehrsgattungen nöthig werdenden Anlagen und Einrichtungen zu den variablen Kosten zu schlagen sein werden. Hierher würden also gehören: die Herstellungskosten der Perrons, der Empfangszimmer, der Güterschuppen, der Locomotivschuppen, der Wagenschuppen, der Erweiterung der Bahnhofseise, die Beschaffungskosten der Betriebsmittel und dergleichen Kosten mehr.

Dies wird jedoch nur in soweit geschehen, als diese Anlagen zur Bewältigung des bestehenden Verkehrs wirklich erforderlich sind. Sind diese Anlagen größer als nöthig ist, so muß der Ueberschuss so lange auf Conto der constanten Ausgaben geführt werden, bis sie wieder ganz in Benutzung treten; es wird damit entweder die geringe Umsicht der Eisenbahn-Verwaltung bei Beschaffung dieser Einrichtungen gestraft oder schlechter Conjunction Rechnung getragen, — in beiden Fällen hat aber nicht die einzelne Verkehrsgattung, sondern das ganze Unternehmen diese Last zu tragen. Es werden daher unbenutzt stehende Betriebsmittel jedenfalls zu den generellen Kosten zu rechnen sein.

Die Summe der sämtlichen nach diesen Gesichtspunkten bestimmten variablen Betriebsausgaben stehen nun, wie schon gesagt, in irgend einem bestimmten Verhältniß zu der Größe des betreffenden Verkehrs, deshalb nimmt der auf die Einheit dieser Verkehrsgattung entfallende Theil dieser Ausgaben einen bestimmten constanten Werth an; wir wollen ihn die specifischen Selbstkosten einer Transport-Einheit nennen.

Die Summe der constanten Betriebsausgaben steht, wie auch hieraus zu ersehen, in gar keiner Beziehung zur Größe des Verkehrs, und deshalb ist es nicht möglich, Beziehungen zwischen diesen beiden ganz fremdartigen Dingen aufzufinden. Wenn aber dennoch, wie dies von vielen Eisenbahnfachmännern geschieht, bei Feststellung der Selbstkosten für eine Transport-Einheit eine solche Vertheilung der constanten Be-

triebsausgaben auf die verschiedenen Verkehrsgattungen, sei es nun nach Centner, Centnermeile, Stück oder sonstiger Einheit stattgefunden hat; so konnte dies natürlich nur geschehen, daß man willkürliche Annahmen für eine Vertheilung der generellen Kosten auf die veränderlichen Massen der verschiedenen Verkehrsgattungen machte. Eine solche Vertheilung der constanten Betriebsausgaben führt außerdem in der Praxis auf viele Widersprüche, und nimmt es daher Wunder, daß man sich noch nicht allgemein schon längst dieses Verfahrens entledigt hat. Man müßte ja dann folgerichtig die Selbstkostenberechnung und damit die Tarife bei jeder Zu- und Abnahme des Verkehrs abändern und den Tarif bei wenig frequenten Bahnen doppelt so hoch wie bei frequenten annehmen.

Die constanten Betriebsausgaben sind daher bei Ermittlung der Selbstkosten und damit auch bei Feststellung der Tarife ganz außer Acht zu lassen; aber auch die specifischen Selbstkosten können zur Ermittlung der zweckmäßigsten Tarife nicht das alleinige Mittel sein, sie bieten nur den Minimaltarif dar, unter den man nicht hinabgehen darf.

Zur Bestimmung zweckmäßiger Tarife wird man daher andere Gesichtspunkte auffinden müssen. Einer der wichtigsten Gesichtspunkte in dieser Beziehung ist nun der, daß man, in sofern eine Eisenbahnverwaltung nicht durch äußere Einwirkungen, als Aufsichtsrecht des Staates, öffentliche Meinung u. s. w., zu einem anderen Verfahren gezwungen wird, durch die Festsetzung der Tarife den für die Actionäre wichtigsten Zweck eines Eisenbahnunternehmens, recht hohe Zinsen für das verwendete Anlage-Capital zu erzielen, zu erreichen suchen wird. Dies geschieht nun jedenfalls, wenn für jede Verkehrsgattung der Ueberschuß der Brutto-Einnahmen über die specifischen Selbstkosten ein Maximum wird. Denn die Summe dieser einzelnen Ueberschüsse wird, nachdem sie durch einige constante Betriebseinnahmen, als Pächte, Zinsen von disponiblen Capitalien und dergleichen mehr, vergrößert worden ist, zunächst dazu verwandt, die constanten Betriebsausgaben mit Ausschluß der Verzinsung des Stamm-Actien-Capitals zu decken; — der dann verbleibende Rest d. h. die Rente der Stamm-Actien wird jedenfalls auch ein Maximum, sobald die Ueberschüsse für alle Verkehrsgattungen Maxima sind, — daraus folgt sofort, daß die constanten Betriebsausgaben zu den durch die Tarife erzielten Einnahmen nur in der sehr losen Beziehung stehen, daß es wünschenswerth ist, daß sie jedenfalls durch die Summe der Ueberschüsse über die specifischen Selbstkosten gedeckt werden; geschieht dies nicht, so ist der Sache auf keine Weise abzuhelfen, da jede Abweichung von diesen zweckmäßigsten Tarifen noch ein ungünstigeres Resultat herbeiführt. Ebenso folgt aber auch daraus, daß es bei Feststellung der Tarife das einzige Bestreben der Eisenbahngesellschaften sein muß, für jede Verkehrsgattung das entsprechende Maximum des Ueberschusses zu erreichen.

Zur Aufsuchung derartiger zweckmäßiger Tarife lassen sich aber keine bestimmten Regeln aufstellen, und nur Umsicht, kaufmännisches Talent, Erfahrung, die Inbetrachtung aller einschlagenden lokalen Verhältnisse und allenfalls die Beobachtung des Erfolges eines veränderten Tarifes werden einen richtigen Wegweiser zur Auffindung solcher Tarife abgeben.

Obschon sich also hiernach die Auffindung solcher zweckmäßigen Tarife zumeist nur nach lokalen Verhältnissen richten wird, so giebt es doch mehrere Gesichtspunkte, welche eine solche Auffindung erleichtern.

Zunächst steht erfahrungsmäßig fest, daß innerhalb bestimmter Grenzen der Verkehr zunimmt, wenn der Tarif herabgesetzt wird, und daß der Verkehr abnimmt, wenn der

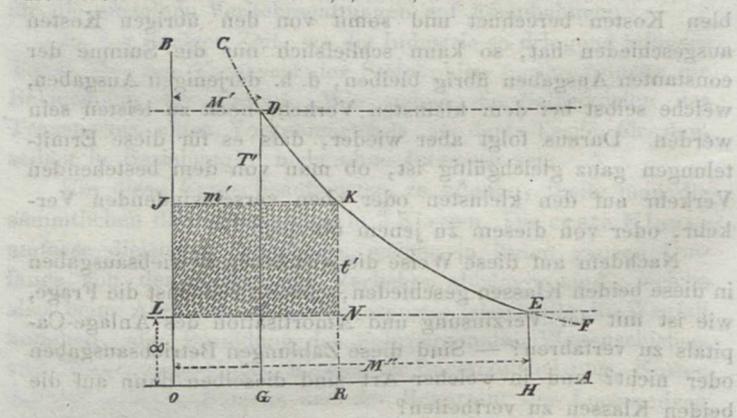
Tarif erhöht wird. Daraus folgt, daß es für das Product aus Verkehrsmasse in die Differenz zwischen Tarif und specifischen Selbstkosten, welches Product wir vorhin Ueberschuß nannten, ein Maximum geben muß. Der diesem Maximum entsprechende Tarif würde nun theoretisch jedenfalls der zweckmäßigste sein, in der Praxis wird man sich aber bei Wahl dieses Tarifes folgenden Einschränkungen zu unterwerfen haben:

- 1) Der Tarif darf mit nöthiger Rücksichtnahme auf Raschheit und Sicherheit des Transportes auf der eigenen Eisenbahn niemals höher sein, als der entsprechende Tarif eines concurrirenden Transportunternehmens, weil sich sonst der Verkehr von dem eigenen Unternehmen abzieht.
- 2) Der Tarif für eine Verkehrsgattung darf mit seltenen Ausnahmen niemals unter die specifischen Selbstkosten hinabgehen, weil sonst der Transport zum eigenen Schaden ausgeführt würde und es jedenfalls zweckmäßiger und vortheilhafter wäre, den fraglichen Transport nicht auszuführen.
- 3) Der Tarif darf nicht mehr erniedrigt werden, sobald seine weitere Erniedrigung eine weitere Vermehrung der Transportmasse d. h. des Consums nicht zur Folge hat.
- 4) Der Tarif darf, wenn auch keine Concurrenz zu fürchten, niemals so hoch gestellt werden, daß dadurch eine Verkehrsgattung ganz von dem Eisenbahntransporte abgeschreckt wird.

Dies sind also vier Grenzwerte des Tarifes, von denen zwei nach oben und zwei nach unten liegen. Wird das Maximum eines Ueberschusses durch einen Tarif herbeigeführt, welcher innerhalb dieser Grenzen liegt, so ist dieser Tarif jedenfalls beizubehalten; — liegt aber das Maximum eines Ueberschusses außerhalb dieser Grenzen, so muß ein Tarif gewählt werden, welcher sich der betreffenden nächsten Grenze innerhalb möglichst anschließt, weil dadurch zwar nicht das wirkliche Maximum des Ueberschusses, aber doch der praktisch zulässige größte Ueberschuß sich erzielen läßt.

Besteht aber ein solches Verhältniß zwischen Tarif und zugehöriger Verkehrsmasse, daß der Ueberschuß für jeden Tarif constant ist, also kein Maximum besitzt, so ist es am zweckmäßigsten, den höchsten zulässigen Tarif zu wählen, weil bei ihm die geförderte Masse bei gleicher Einnahme am kleinsten und daher die Mühe und Arbeit im Eisenbahnbetrieb am geringsten ist.

Vorstehend entwickelte Gesetze lassen sich graphisch recht übersichtlich darstellen: Es werden auf der Ordinatenaxe  $OB$  die verschiedenen Tarife  $T, t, T', \dots$ , und auf der Abscissenaxe



$OA$  die zugehörigen Verkehrsmassen  $M, m, M', \dots$  aufgetragen, so bestimmt sich durch dieselbe die Curve  $CDKE$ . Für den Tarif  $t'$  bildet die Fläche  $OJKR$  die Brutto-Einnahme, und die schraffierte Fläche  $LJKN$  den Brutto-Ueberschuß, wenn  $LE \parallel$  zu  $OA$  und  $OL = \alpha$ , gleich den specifischen Selbstkosten ist. Diese Fläche  $LJKN$  wird für einen bestimmten Tarif ein Maximum

werden: Die Curve  $CDEF$  ist aber nur zwischen  $D$  und  $E$  nutzbar, wenn  $GD = T'$  der Concurrnztarif, und  $HE = \alpha$  die specifischen Selbstkosten sind.

Entsteht das Maximum des Ueberschusses für einen Tarif  $t'$ , welcher zwischen  $\alpha$  und  $T'$  liegt, so ist dieser Tarif unbedingt beizubehalten, liegt aber dieser günstigste Tarif  $t'$  unter  $\alpha$  oder über  $T'$ , so wird man sich dem Maximum des Ueberschusses am meisten nähern, wenn man den einzuführenden Tarif möglichst an  $\alpha$  oder  $T'$  anschliesst.

Specifische Selbstkosten.	Tarif.	Zum Tarif gehörige Verkehrs-Masse.	Ueberschufs des Tarifs über die Selbstkosten.	Brutto-Einnahme.	Ueberschufs der Brutto-Einnahmen über die Selbstkosten.
$\alpha$	$t$	$m$	$t - \alpha$	$mt$	$m(t - \alpha)$
3	3	12	0	36	0
3	4	11	1	44	11
3	5	10	2	50	20
3	6	9	3	54	27
3	7	8	4	56	32
3	8	7	5	56	35
3	9	6	6	54	36
3	10	5	7	50	35
3	11	4	8	44	32
3	12	3	9	36	27
3	13	2	10	26	20
3	14	1	11	14	11
3	15	0	12	0	0

Auch die vorstehende Tabelle läßt diese Gesetze recht deutlich hervortreten; auch hier wird es nicht zweifelhaft sein, den Tarif 9 einzuführen, sobald derselbe über den Selbstkosten und unter dem Concurrnztarif liegt. Wäre aber der Concurrnztarif 8, so müßte man den Tarif 7 einführen, um nicht den Transport zu verlieren und doch sich dem Maximum des Ueberschusses 36 mit 32 möglichst zu nähern. Aus dieser Tabelle ist auch zu ersehen, daß das Maximum des Ueberschusses durchaus nicht mit dem Maximum der Brutto-Einnahme zusammenfällt.

Wenn also eine Eisenbahngesellschaft nicht durch äufere Einflüsse, als Einwirkung des Staates, öffentliche Meinung, Concurrnz und dergleichen, gezwungen wird, niedrige Tarife einzuführen, so wird sie in ihrem Interesse Tarife einführen müssen, welche Maxima der Ueberschüsse erzielen. Erreicht die Dividende 10 pCt. von dem ganzen Anlage-Capital, so müssen die Tarife nach dem Gesetze entsprechend ermäßigt werden; diese Ermäßigung ist dann für die einzelnen Verkehrsgattungen ganz willkürlich, doch darf sie nicht ganz bis unter die specifischen Selbstkosten gehen, Rücksichten auf das allgemeine Wohl und auf lokale Verhältnisse sind bei dieser Erniedrigung allein entscheidend.

In der Praxis wird es allerdings oft seine Schwierigkeit haben, diese zweckmäßigsten Tarife herauszufinden; wenn dies aber nicht Erfahrung, geschäftliche Umsicht und allenfalls Versuche mit Abänderungen der Tarife zu Wege bringen, so wird es gewifs nicht dadurch geschehen, daß man die Sache durch Vertheilung der constanten Selbstkosten noch verwickelter macht.

Im scheinbaren Widerspruche mit dem bisher Gesagten kann es aber manchmal vortheilhaft sein, unter diesem an sich zweckmäßigsten Tarife zu befördern, ja vielleicht mit dem Tarife sogar unter die specifischen Selbstkosten hinabzugehen. Ein solcher Fall tritt ein, wenn durch die Erniedrigung des Tarifes einer Verkehrsgattung die geförderte Masse einer andern mehr als ausgeglichen wird.

Denn sind diese beiden Verkehrsgattungen gleichsam nur eine, so waltet zwischen ihnen ein ähnliches Verhältniß wie

zwischen Netto- und Tara-Last ob. Geht man bei einem solchen Verfahren bis unter die specifischen Selbstkosten hinab, so ist dies jedoch gefährlich, da durch schlechte Concurrnz oder Concurrnz leicht der erwartete Vortheil aus der andern Verkehrsgattung wegfallen kann.

Durch die Vertheilung der constanten Betriebsausgaben werden übrigens die Selbstkosten in ganz unzweckmäßiger Weise erhöht, so daß man namentlich bei niedrigem Tarife dadurch nur zu leicht veranlaßt werden kann, einen Tarif zu wählen, welcher nicht dem Maximum des Ueberschusses entspricht, oder einen Verkehr ganz abzulehnen in der Meinung, daß man Schaden durch den Transport erleidet, während man doch in der Wirklichkeit noch Vortheil von demselben hat. In welchem Maasse man hierdurch dem wahren Interesse eines Eisenbahnunternehmens schaden kann, wird weiter unten durch ein Beispiel bewiesen werden.

Wendet man die oben entwickelten Grundsätze auf den Steinkohlentransport an, so ist Folgendes zu bemerken:

Aus der von mir angestellten Berechnung der specifischen Selbstkosten des Kohlentransportes erhellt, daß diese Selbstkosten auf einer in Betracht gezogenen, Steinkohlen befördern den Eisenbahn bei einer Transportweite von 48 Meilen ohne Auf- und Abladen der Kohlen für 1 Centnermeile, bei leerer Rückfahrt der Kohlenwagen,  $1\frac{1}{10}$  Pfennig und unter entsprechender Beifügung anderer Güterwagen an die leeren Kohlenwagen während der Rückfahrt  $1\frac{3}{10}$  Pfennig betragen, vorbehaltlich genauerer Feststellung, welche wahrscheinlich noch eine kleine Reduction dieser Werthe herbeiführen wird. Steht nun fest, daß die Kohlenwagen leer zurückfahren müssen, ist man noch der früheren Meinung, daß jede Centnermeile Kohlen wenigstens  $\frac{1}{2}$  Pfennig von den constanten oder generellen Ausgaben tragen müsse, und will man endlich von jeder Centnermeile einen Gewinn von  $\frac{1}{10}$  Pfennig haben, so würde sich der Tarif für eine Centnermeile Kohlen auf  $1\frac{7}{10}$  Pfennig stellen. Bei diesem Tarife wäre nun die geförderte Kohlenmasse 100 Millionen Centnermeilen. An sich wäre gegen einen solchen Tarif nichts zu erinnern, obschon man bei dem eingeschlagenen Verfahren sich nicht klar machen kann, was man eigentlich an dem Transporte verdient. Kommt nun die Industrie und führt den untrüglichen Beweis oder verpflichtet sich, daß sie bei einem Tarif von  $1\frac{1}{2}$  Pfennig doppelt so viel Kohlen befördern würde, so müßte man, nach dem alten Verfahren mit Vertheilung der constanten Ausgaben, diesen Transport unbedingt abweisen, weil der Tarif unter die Selbstkosten ginge. Und doch wäre bei einem Tarif von  $1\frac{1}{2}$  Pfennig der Ueberschufs über die specifischen Selbstkosten 222222 Thaler, während er bei einem Tarif von  $1\frac{7}{10}$  Pfennig nur 166666 Thaler beträgt. Daß man nun mit 222222 Thaler Ueberschufs mehr generelle Kosten decken und Zinsen zahlen kann, als mit 166666 Thaler Ueberschufs, bedarf keines weiteren Beweises.

Aus diesem Beispiel geht nochmals klar hervor, daß ein nach den aufgestellten Regeln bestimmter Tarif auch seinen Antheil an den generellen Kosten trägt, doch aber eben nur soviel, als es jede Verkehrsgattung erträgt. Dieser Antheil wird aber eben so oft über wie unter dem Werth stehen, den man findet, wenn man die constanten Betriebsausgaben nach irgend einer Regel auf die verschiedenen Verkehrsgattungen im Voraus vertheilen wollte.

Ebenso geht aber auch aus diesem Beispiele hervor, daß eine Eisenbahngesellschaft einen Tarif nur herabsetzen kann, wenn dadurch die beförderte Masse so viel größer wird, daß dadurch ein größerer Brutto-Ueberschufs als früher erzielt wird. Verlangen die Kohlengrubenbesitzer aber etwas Anderes, so kann die Eisenbahngesellschaft mit vollem Recht er-

wiedern: Bringt Ihr doch nur erst das Opfer, den Verkaufspreis an der Förderstelle niedriger als jetzt zu stellen, d. h. verzichtet auf einen Theil Eures jetzigen Gewinnstes, dann auch wollen wir ein ähnliches Opfer durch Erniedrigung des Tarifs bringen, obschon wir dann selbst bei geringerem Vortheil mehr Last und Arbeit als früher haben werden.

Eine Herabsetzung des gegenwärtigen Kohlentarifes wird sich daher nur empfehlen, wenn dadurch eine solche Vergrößerung des Kohlenabsatzes zu erwarten steht, daß dadurch der Gewinn der Eisenbahngesellschaft und der Grubenbesitzer gleichzeitig vergrößert wird.

Diese Sache ist so einfach, daß in ähnlichen Fällen noch Niemand ein anderes Verfahren eingeschlagen hat. Wenn z. B. ein Krämer findet, daß ihm die Einheit eines Verkaufsartikels incl. aller speciellen Unkosten, als Einkaufspreis, Papierdüten, größere Abnutzung der Ladenutensilien, Mehrgehalt der Ladendiener u. s. w. 1 Groschen kostet und daß er bei einem Verkaufspreise von 1½ Groschen durch die mehrverkaufte Masse 200 Thaler über die speciellen Unkosten verdient, während er bei einem Verkaufspreise von 2 Groschen nur 100 Thaler als solchen Ueberschufs erzielt, so wird er doch sicherlich nicht diesen Verkaufspreis von 2 Groschen einführen, weil er sich vielleicht ausgerechnet, daß die Einheit des Artikels  $\frac{2}{100}$  Groschen als Antheil an der constanten Ladenmiete und Einrichtung tragen müsse; er wird ganz richtig sagen: mit 200 Thlr. Ueberschufs kannst du diese constanten Ausgaben weit besser decken, als mit 100 Thaler.

Was dem Krämer nun Einkaufspreis und specielle Verschleißkosten sind, das sind der Eisenbahngesellschaft die specifischen Selbstkosten; was jenem die constante Ladenmiete und Verzinsung der Ladeneinrichtung ist, das sind dieser die generellen Kosten.

Schließlich muß ich noch mit Bezug auf die schon vorn gemachte Bemerkung darauf hinweisen, daß ich, was zur vorgesteckten allgemeinen Beweisführung wegen Aufserachtlassung der generellen Kosten bei Bestimmung der Selbstkosten von Eisenbahntransporten vollkommen genügte, angenommen habe, als ob die specifischen Selbstkosten sich nur auf die Transport-Einheit bezögen. Dies ist aber nicht richtig, denn die specifischen Selbstkosten setzen sich aus zwei Theilen zusammen, von denen sich der eine auf die Verkehrs-Einheit (Stück, Centner etc.), der andere auf die Transport-Einheit (Stückmeile, Centnermeile etc.) bezieht. Ersterer Theil umfaßt die Expedition, zu welcher das Auf- und Abladen, Rangiren, Kosten der Frachtbriefe, die eigentliche Expedition und dergleichen Arbeiten nebst Verzinsung und Amortisation des zu dahinschlagenden Anlagen verwendeten Anlage-Capitals gehört, der andere Theil umfaßt die Fortbewegung des Verkehrsartikels.

Beide Theile werden für jede Verkehrsgattung für die Einheit bestimmte constante Werthe haben; nennt man den ersten Theil *a* und den zweiten *b*, so würden die specifischen Selbstkosten gleich *a* + *b* sein. Zieht man aber die veränderliche Transportweite (*n* Meilen) in Betracht, so werden die specifischen Selbstkosten je nach Größe der Transportweite  $= \frac{a+nb}{n} = \frac{a}{n} + b$  sein, woraus folgt, daß bei größerer Transportweite die specifischen Selbstkosten geringer werden als bei kleinen, da sich das constante *a* in ersterem Falle auf mehrere Einheiten vertheilt.

Für den durchgehenden Verkehr ist *a* beinahe = 0 zu setzen, und werden daher auch für diesen Verkehr die specifischen Selbstkosten geringer als für den Lokalverkehr.

Auf die Zusammensetzung der specifischen Kosten aus zwei Theilen ist bei Feststellung eines richtigen Tarifes besonders Rücksicht zu nehmen. —

Herr Malberg schließt an seinen Vortrag in voriger Sitzung eine Beschreibung des Lebens und der Wirksamkeit der beiden englischen Ingenieure Brunel, Vater und Sohn. Dem jüngeren Brunel, welcher am 11. September v. J. gestorben, ist die Ausbildung der schmiedeeisernen Constructions-systeme in England in neuester Zeit zuzuschreiben. Er ist Erbauer der Windsorbrücke, Chepstowbrücke, Saltashbrücke, Hungerfordbrücke, der Paddington-Station, des Leviathan und vieler anderen großartigen Bauwerke.

**Verhandelt Berlin, den 14. Februar 1860.**

Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr Schwedler.

(Hierbei Zeichnungen auf Blatt T im Text.)

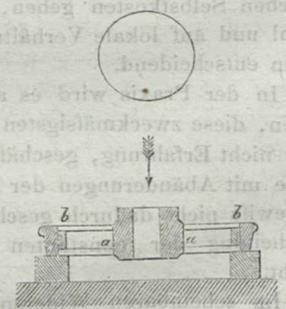
Herr Haebberlin zeigte ein Stück Zinkblech vor von der Bedachung des Küchengebäudes im neuen Garten bei Potsdam, welches von den Holzwürmern gleichzeitig mit dem darunter befindlichen Holze durchnagt worden war. Herr Schwartzkopff hält die Entstehung der Löcher, welche mit den Bohr-löchern im Holze correspondiren, durch Oxydation für möglich.

Herr Daelen von Hörder Hütte hatte ein Scheibenrad von Walzeisen mit angeschweiftem Rande mit zur Stelle gebracht, und erläuterte das von ihm erfundene Verfahren der Darstellung und die Vorzüge dieser Scheibenräder im Allgemeinen.

Diese Räder sind 2 bis 3 Centner leichter als Speichenräder mit gusseiserner Nabe, und für denselben Preis herzustellen. Dem Losewerden der Bandagen kann durch ein genau bemessenes und festes Aufziehen entgegengewirkt werden. Die Scheibe hat im Querschnitt eine S-förmige Biegung, welche nicht nur die Elasticität vermehrt, sondern auch beim Aufziehen der Bandagen die Spurweite unverändert läßt.

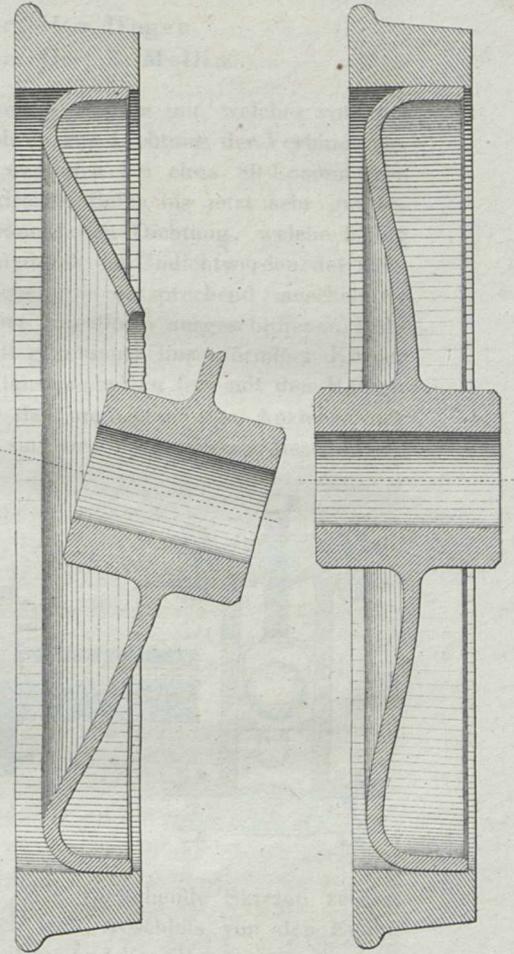
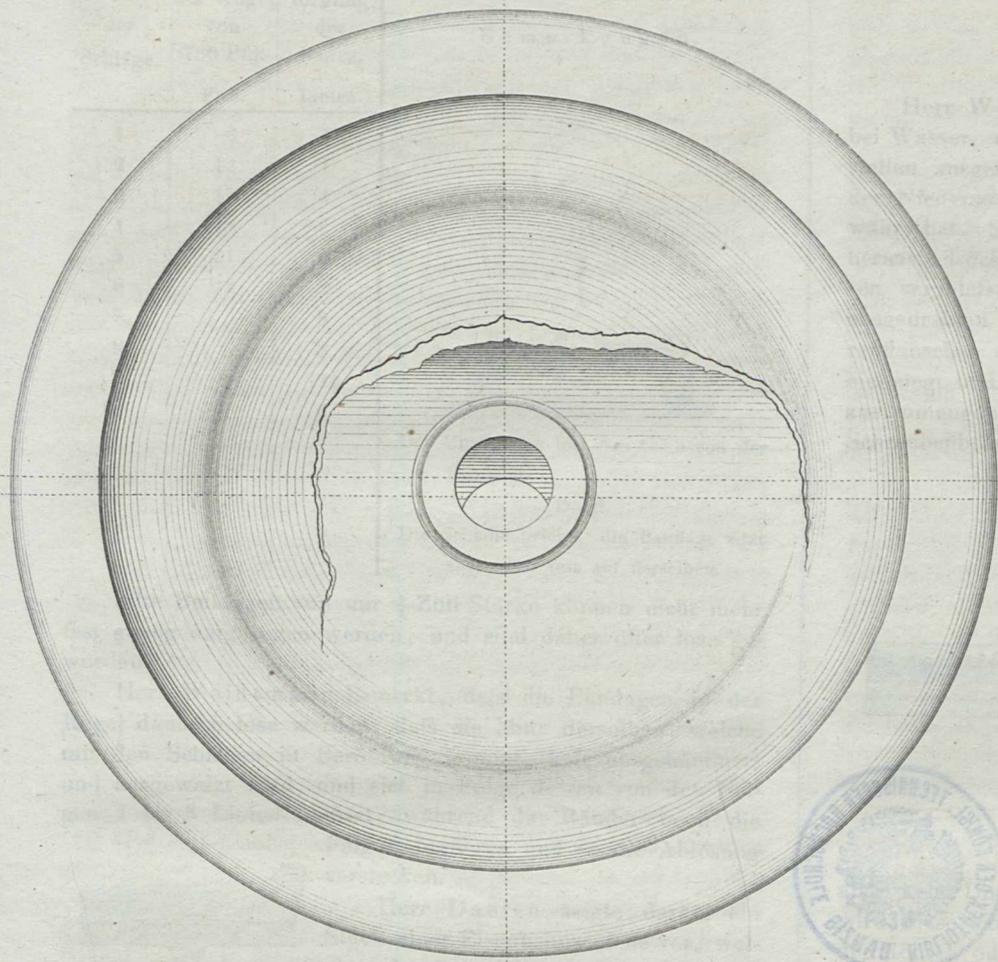
Auf den Hannoverschen Bahnen sind 2000 Stück dieser Räder im Betriebe. Die mit denselben angestellten Versuche in Bezug auf die Steifigkeit der Scheiben gegenüber den Speichenrädern sind in den Zeichnungen auf Blatt T und in der nächstfolgenden Tabelle zusammengestellt. Danach werden die Speichenräder von den Scheibenrädern in Bezug auf Widerstand gegen Stöße in Richtung der Achse auf die Nabe übertroffen.

Nummer der Schläge.	Fallhöhe der Kugel von 780 Pfd.	Durchbiegung des Rades.	Bemerkungen
	Fufs.	Linien.	
1	6	1½	
2	12	1½	
3	15	2	
4	18	3½	
5	21	4	
6	24	6	
7		5	
8		5	
9		7	
10		10	

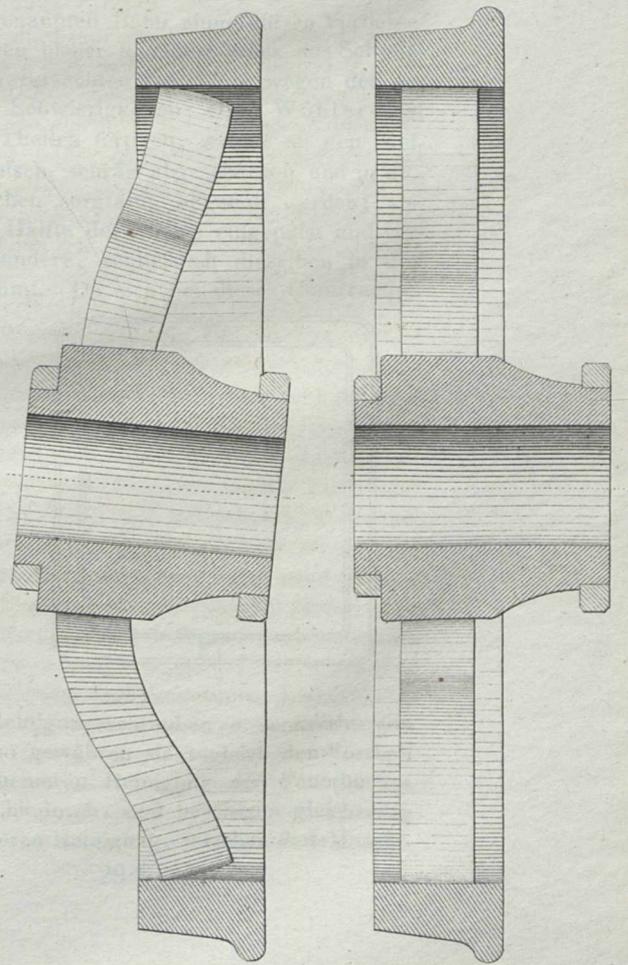
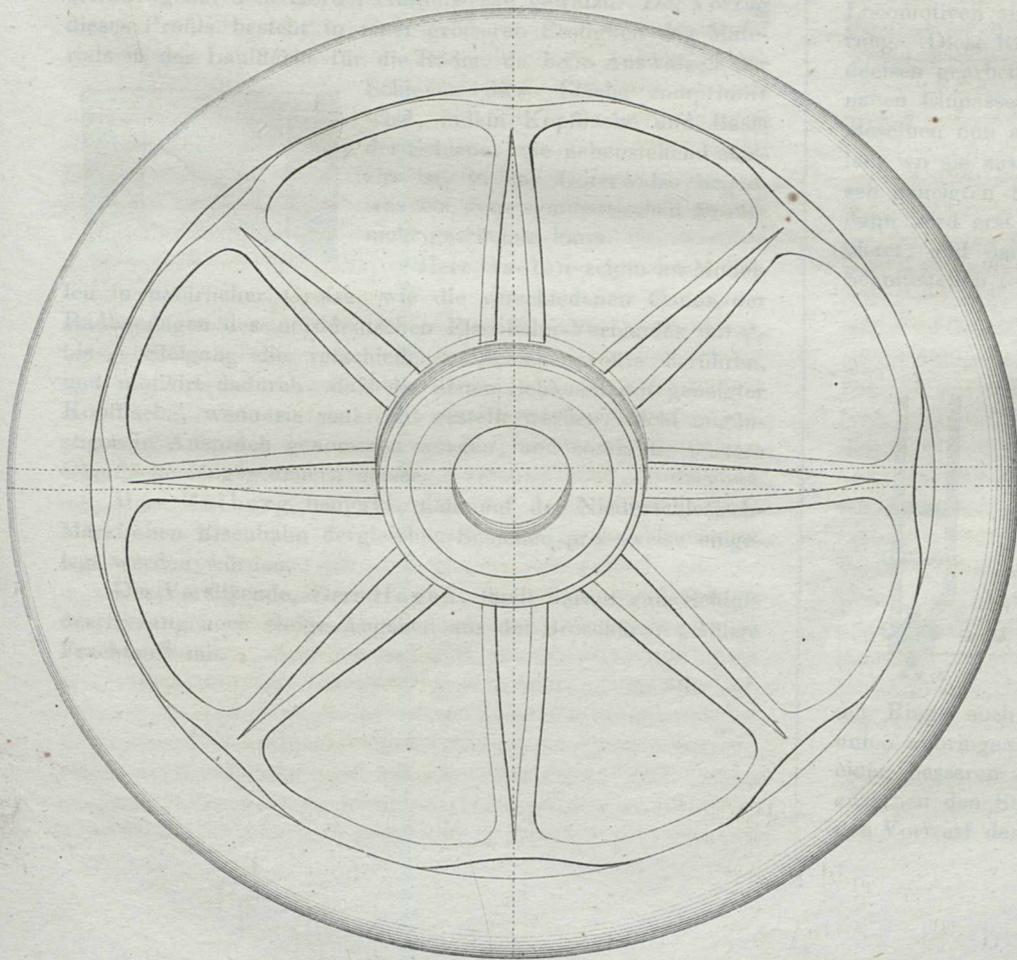


Die Speichen lösen sich bei *a* in der Nabe.  
 Desgl. und der Felgenkranz löste sich in den Stößen von der Bandage.  
 Desgl.  
 Desgl. und zeigt sich ein Speichenbruch.  
 Die Speiche bricht und die Nabe wird total zertrümmert.

Scheibenrad von Walzeisen.

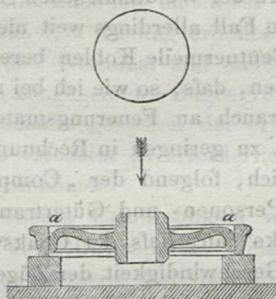


Speichenrad mit gusseiserner Nabe.



Nummer der Schläge.	Fallhöhe der Kugel von 780 Pfd.	Durchbiegung des Rades.
	Fufs.	Linien.
1	6	1
2	12	1
3	15	4
4	18	3
5	21	4
6	24	2
7	.	5
8	.	2
9	.	2½
10	.	4
11	.	2
12	.	2½
13	.	0

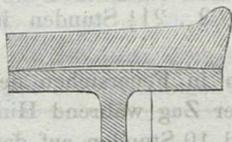
Bemerkungen.



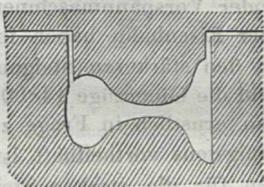
Der Unterreifen löst sich bei a von der Bandage.  
 Desgl.  
 Die Scheibe bricht, die Bandage sitzt aber noch fest auf derselben.

Alte Bandagen von nur ¼ Zoll Stärke können nicht mehr fest genug aufgezo-gen werden, und sind daher öfter lose geworden.

Herr Weidtmann bemerkt, dass die Bandagen in der Regel dadurch lose werden, dass die Mitte derselben, welche mit den Schienen in Berührung kommt, kalt ausgehäm-mert und ausgewalzt wird, und sich in Folge dessen von den Felgen 1 bis 3 Linien ablöst, während die Ränder noch die Felgen berühren und so die Ablösung verstecken.



Herr Daelen zeigte darauf ein Stück einer Eisenbahnschiene vor, welches abweichend von dem gewöhnlichen symmetrischen Profile eine nach innen geneigte Kopf-fläche hatte. Dergleichen Schienen werden gegenwärtig auf dem Hörder Hüttenwerke gewalzt. Der Vorzug dieses Profils besteht in einer größeren Festigkeit des Mate-rials in der Lauffläche für die Räder, da beim Auswalzen der Schienen diese Fläche comprimirt wird, indem Kopf-fläche und Basis der Schiene, wie nebenstehend skiz-zirt ist, in der Unterwalze liegen, was bei dem symmetrischen Profile nicht geschehen kann.



Herr Daelen zeigte an Model-len in natürlicher Gröfse, wie die verschiedenen Conus der Radbandagen des norddeutschen Eisenbahn-Verbandes mit 1/16 bis 1/8 Steigung die verschiedenen Schienenprofile berühren, und motivirt dadurch, dass die neuen Schienen mit geneigter Kopf-fläche, wenn sie senkrecht gestellt werden, nicht ungün-stiger in Anspruch genommen werden, und somit die härtere Oberfläche länger dauern müsse.

Herr Malberg bemerkt, dass auf der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn dergleichen Schienen probeweise einge-legt werden würden.

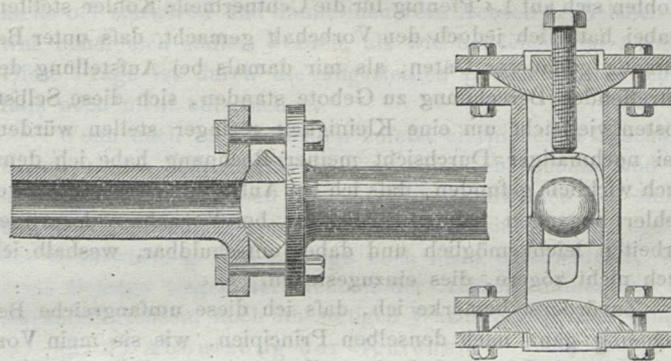
Der Vorsitzende, Herr Hagen, theilt darauf zum Schlufs der Sitzung noch einige Angaben aus der Broschüre: „Billige Frachten“ mit.

Verhandelt Berlin, den 20. März 1860

Vorsitzender: Herr Hagen.

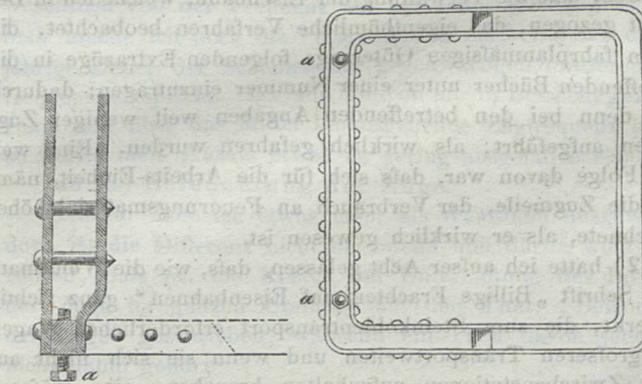
Schriftführer: Herr R. Mellin.

Herr Wöhler theilt ein Verfahren mit, welches von ihm bei Wasser- und Dampf-röhren zur Dichtung der Verbindungsstellen ausgeführt wurde und sich bei circa 80 Locomotiven der Niederschlesisch-Märkischen Bahn bis jetzt sehr gut be-währt hat. Statt der gebräuchlichen Dichtung, welche häufig herausgedrückt wird und dadurch ein Undichtwerden der Röhren veranlasst, wird zwischen die entsprechend muschelartig ausgedrehten und nach einer Kugelform ausgeschliffenen Röh-renflanschen ein aus Metall gegossener linsenförmiger Körper eingelegt und durch die Flanschenbolzen fest mit den Röhren zusammengepresst. Selbst das ungleichmäßige Anziehen der Schraubenbolzen veranlasst nur eine Verschiebung dieser Linse,



aber kein Undichtwerden. Wie vorstehende Skizzen zeigen, wird diese Vorrichtung auch zum Abschluss von den Enden der Röhren oder bei Ventil-sitzen und Ventilkasten mit Vortheil angewendet.

Ferner erwähnte derselbe einer bei Herstellung und Befestigung der unteren Abschlussringe an den Feuerbuchsen der Locomotiven auf jener genannten Bahn eingeführten Verbesse-rung. Diese Ringe wurden bisher in einem Stück aus Schmiedeisen gearbeitet, und verursachten besonders wegen des ge-nauen Einpassens große Schwierigkeiten; Herr Wöhler lässt dieselben nun aus zwei Theilen fertigen, welche an den Stel-len, wo sie zusammenstoßen, schräg abgeschnitten und in die-sen geneigten Schnittflächen sorgfältig abgefeilt werden; als-dann wird erst die eine Hälfte des Ringes eingepasst und vernietet, und darauf die andere, schliesslich dieselben in den Schnittstellen fest verstemmt. Da sich bei dieser Construction



der Ringe auch leicht Reinigungsschrauben a senkrecht von unten anbringen lassen, so gewähren sie zugleich den Vortheil einer besseren und bequemeren Reinigung der Feuerbuchse zwischen den Stehbolzen hindurch, und beseitigen gleichzeitig den Vorwurf der schlechteren Reinigung, welcher den Maschi-

nen gemacht wird, bei denen, wie z. B. bei der Niederschlesisch-Märkischen Bahn, die hohen Dome fehlen.

Herr Plathner hält unter Bezugnahme auf die von ihm in der Vereinskommunikation vom 10. Januar d. J. mitgetheilte Berechnung der Selbstkosten und mit Rücksicht auf die Weidtmann'sche Broschüre: „Billige Frachten auf Eisenbahnen“, den hiernächst beigefügten Vortrag:

In der am 10. Januar d. J. stattgefundenen Sitzung unseres Vereins hatte ich mir erlaubt, Ihnen die Principien vorzuführen, nach denen, gemäß meiner Meinung, die bei Festsetzung der Tarife für Eisenbahntransporte in Betracht kommenden Selbstkosten zu berechnen seien. Am Schlusse meines damaligen Vortrages hatte ich dann noch angeführt, daß eine nach diesen Principien von mir angestellte Berechnung der Selbstkosten des Steinkohlentransportes ergebe, daß diese Selbstkosten bei einer Transportweite von 48 Meilen, bei leerer Rückfahrt der Kohlenwagen und ohne Auf- und Abladen der Kohlen sich auf 1,1 Pfennig für die Centnermeile Kohlen stellten. Dabei hatte ich jedoch den Vorbehalt gemacht, daß unter Benutzung genauerer Daten, als mir damals bei Aufstellung der betreffenden Berechnung zu Gebote standen, sich diese Selbstkosten vielleicht um eine Kleinigkeit geringer stellen würden. Bei nochmaliger Durchsicht meiner Rechnung habe ich denn auch wirklich gefunden, daß ich bei Aufstellung derselben zwei Fehler begangen habe; — dies ist bei Vornahme derartiger Arbeiten leicht möglich und daher entschuldbar, weshalb ich auch nicht zögere, dies einzugestehen.

Zuvörderst bemerke ich, daß ich diese umfangreiche Berechnung ganz nach denselben Principien, wie sie mein Vortrag vom 10. Januar d. J. feststellt, bereits im Jahre 1857 angestellt habe, wo mir also nur die statistischen Notizen bis einschließend des Jahres 1856 zu Gebote standen. Da diese Notizen damals noch nicht so genau waren, wie für die späteren Jahrgänge, beweist schon ein flüchtiger Blick in das betreffende statistische Werk. Es wäre also gar nicht wunderbar gewesen, wenn auch die daraus abgeleiteten Resultate dieselben Mängel gezeigt hätten. Dies ist jedoch, wie ich später nachweisen will, nicht der Fall; — gegentheils besitzen diese Resultate an sich selbst eine Schärfe, wie sie für vorliegende Berechnung vollkommen ausreichend ist.

Die beiden in meine Rechnung eingeschlichenen Fehler haben daher andere Gründe, nämlich:

1) war der Verbrauch an Feuerungsmaterial für die Arbeits-Einheit, wenn auch nach dem vorhandenen statistischen Material richtig, so doch für die Wirklichkeit zu hoch berechnet. Nämlich erst jetzt habe ich bei weiterer Nachforschung erfahren, daß die Verwaltung der Eisenbahn, welche ich in Betracht gezogen, das eigenthümliche Verfahren beobachtet, die einem fahrplanmäßigen Güterzuge folgenden Extrazüge in die betreffenden Bücher unter einer Nummer einzutragen; dadurch sind denn bei den betreffenden Angaben weit weniger Zugmeilen aufgeführt, als wirklich gefahren wurden. Eine weitere Folge davon war, daß sich für die Arbeits-Einheit, nämlich die Zugmeile, der Verbrauch an Feuerungsmaterial höher berechnete, als er wirklich gewesen ist.

2) hatte ich außer Acht gelassen, daß, wie die Weidtmann'sche Schrift „Billige Frachten auf Eisenbahnen“ ganz richtig bemerkt, die zum Steinkohlentransport erforderlichen Wagen bei größeren Transportweiten und wenn sie sich nicht auf allen Zwischenstationen aufzuhalten brauchen, eine größere Jahresleistung besitzen werden, als wenn sie sich in dem gewöhnlichen Güterverkehr bewegen.

Diese beiden Umstände in Betracht gezogen, findet sich, daß die specifischen Selbstkosten des Steinkohlentransportes ohne Auf- und Abladen der Kohlen sich berechnen:

a) bei größeren Entfernungen, etwa 50 Meilen, und bei leerer Rückfahrt der Wagen, welche bei 60 Ctr. Eigengewicht per Achse eine gleiche Ladefähigkeit haben, ungefähr 0,9 Pf.

b) in dem gewöhnlichen Verkehr bis etwa 20 Meilen Entfernung und mit denselben Wagen auf 1,0 Pfennig.

In der Weidtmann'schen Schrift sind die Selbstkosten für den ersten Fall allerdings weit niedriger, nämlich auf 0,602 Pf. für die Centnermeile Kohlen berechnet. Dabei ist zunächst zu bemerken, daß, so wie ich bei meiner Berechnung einen zu hohen Verbrauch an Feuerungsmaterial eingeführt hatte, Weidtmann einen zu geringen in Rechnung gestellt hat. Weidtmann nimmt nämlich, folgend der „Comparativen Berechnung der Kosten der Personen- und Gütertransporte auf den Eisenbahnen von Gareke“ an, daß der Coaksverbrauch in directem Verhältniß der Geschwindigkeit der Züge zu- und abnimmt. Dies ist jedoch nicht richtig; — ich habe über diesen Gegenstand umfangreiche und detaillirte Ermittlungen angestellt, welche unzweifelhaft ergeben, daß der Coaksverbrauch für die Arbeits-Einheit bei verschiedenen Geschwindigkeiten nach einer Formel zu berechnen ist, welche sich zusammensetzt aus einer ziemlich großen Constanten und den beiden Producten aus Geschwindigkeit und dem Quadrate der Geschwindigkeit in zugehörige Coefficienten.

Der von Weidtmann für 100 Centnermeilen auf 1,2 Pfd. Coaks festgestellte Feuerungsmaterialverbrauch berechnet sich nach meiner Formel auf 1,9 Pfd. Zu diesem Verbrauch für die Arbeits-Einheit tritt sodann, was Weidtmann gleichfalls ganz außer Acht gelassen,

1) der betreffende Antheil von dem Anheizen der Locomotiven, da doch bei Abwicklung eines jeden Zuges jede Maschine zweimal angeheizt werden oder  $2 \cdot 21\frac{1}{2}$  Stunden in Feuer stehen muß,

2) der betreffende Antheil an dem in Feuerstehen der Locomotive während der Fahrt, da jeder Zug während Hin- und Rückfahrt  $2 \cdot 5 \cdot 55$  Minuten = rund 10 Stunden auf den Bahnhöfen verweilt.

3) Endlich kann außer den nicht zu vermeidenden Leerfahrten der Locomotiven nicht außer Acht gelassen werden die eintretende Nothwendigkeit, den Zug unter ungünstigen Betriebsverhältnissen durch Hilfs- oder Vorspannmaschinen fortzuschaffen. Auf der Cöln-Mindener Eisenbahn haben im Jahre 1858 die Vorspannmaschinen in den stärkeren Steigungen 24000 Meilen zurückgelegt, während die Güterzüge 148000 Nutzmeilen gefahren sind. Es ist also ernstlich in Frage zu nehmen, ob es nicht nöthig oder wenigstens vortheilhaft ist, von vornherein auf Vorspannmaschinen für die starken Steigungen zu rücksichtigen.

Sodann nimmt Weidtmann die Nettolast eines Zuges zu 8000 Centner an. Für einen Zug unter günstigen Witterungsverhältnissen ist dies gewiß nicht zu viel, — aber für eine durchschnittliche Jahresleistung, bei welcher Schnee, Wind, Wetter, Stockungen auf der Kohlengrube und beim Kohlenabsatz und andere Zufälligkeiten in Betracht gezogen werden müssen, erscheint diese Belastung des Zuges aber doch wohl etwas zu hoch.

Bei meiner Berechnung habe ich aus den vorhandenen statistischen Angaben im Jahresdurchschnitt die Leistung einer schweren Güterzugmaschine von 1013 Quadratfuß Heizfläche auf 5400 Centner Nettolast ermittelt. Allerdings beziehen sich meine Ermittlungen nur auf den Güterverkehr in seinem ganzen Umfange, während Weidtmann einen ganz genau regulirten und ausnahmsweise günstigen Verkehr voraussetzt. Aber es ist eben sehr die Frage, ob die Züge in der Wirklichkeit sich so regelmäsig abwickeln werden, wie dies bei seiner Berechnung angenommen ist, und läßt man selbst

diese Zweifel in Bezug auf die Größe der Nettolast außer Acht, so finde ich doch, daß die Annahme von 0,602 Pfennig Selbstkosten für Centnermeile Nettolast zu niedrig ist. Wenn ich die erforderlichen Verbesserungen in Betreff des zu geringen Coaksverbrauchs und einiger andern zu gering angenommenen Ausgaben in Rechnung stelle, finde ich, daß diese Selbstkosten sich von 0,602 Pfennig auf 0,75 Pfennig erhöhen. Berücksichtigt man aber die zu große Nettolast und andere Zufälligkeiten im Betrieb, z. B. das Eingehen des Zuges vor vollkommener Amortisation der Beschaffungskosten der erforderlichen Betriebsmittel u. s. w., so erscheint es erforderlich, die Selbstkosten auf 0,8 Pfennig anzunehmen.

Unter Wiederholung der früheren Ermittlungen würden sich also die Selbstkosten des Kohlentransportes ohne Auf- und Abladen der Kohlen für Centnermeile Nettolast stellen:

1) bei Achsen von 100 Centner Ladefähigkeit, bei 50 Meilen Transportweite und bei leerer Rückfahrt der Wagen auf 0,8 Pfennig,

2) bei Achsen gewöhnlicher Stärke und bei denselben Verhältnissen auf 0,9 Pfennig, und

3) bei Achsen gewöhnlicher Stärke und im gewöhnlichen Verkehr auf 1,0 Pfennig.

Bei der von mir angestellten Berechnung, über welche ich am Schlusse einige Worte sprechen will, sind die Resultate auf einem ganz anderen Wege gefunden, wie bei Weidtman. Wenn man aber die so gefundenen Resultate nach denselben Titeln, die Weidtman angenommen, ordnet, so zeigen beide Berechnungen im Allgemeinen eine große Uebereinstimmung. Es dürfte daraus zu folgern sein, daß eben sowohl die Principien, nach welchen die beiderseitigen Berechnungen angestellt, wie diese Rechnungen selbst richtig durchgeführt sind.

Ich lasse deshalb diese Vergleichung der beiden Rechnungen hier nachfolgen:

Es kostet für eine Nutzmeile:	nach meiner	nach
	Berechnung	Weidtman
	Thlr.	Thlr.
1) Feuerung und Wasser der Locomotiven . . . . .	0,771	0,750
2) Schmier- und Putzen der Locomotiven und Wagen . . . . .	0,500	0,451
3) Reparaturkosten der Locomotiven und Wagen . . . . .	1,409	1,389
4) Abnutzung der Schienen . . . . .	0,531	0,864
5) Beleuchtung der Züge . . . . .	0,104	0,080
6) Bahn- und allgemeine Verwaltung . . . . .	1,397	1,150
7) Zinsen und Verschleiß der Locomotiven . . . . .	0,594	0,429
8) Zinsen und Verschleiß der Wagen . . . . .	0,667	0,735
9) Kosten des Zuggersonals . . . . .	0,583	0,829
Zusammen	6,556	6,677

Es kommt also die Ausgabe für eine Nutzmeile nach beiden Berechnungen ziemlich gleich; wenn dennoch in Betreff der Kosten für Centnermeile Nettolast zwischen Weidtman und mir eine so bedeutende Differenz obwaltet, so hat dies eben seinen Grund darin, daß mein Zug nur 5400 Centner Nettolast fortschafft, während der Zug nach Weidtman 8000 Centner Nettolast führen soll.

In Betreff der einzelnen Titel dürfte bei diesem Vergleiche noch Folgendes zu bemerken sein:

ad: 1) Feuerung der Locomotiven.

Dieser Betrag ist bei Weidtman schon nach dem Obengesagten zu niedrig gegriffen; dies besonders, weil mein Zug nur 90 leichte Achsen führt, während jener aus 80 schweren Achsen zusammengesetzt sein soll.

ad: 2) Schmier- und Putzen der Locomotiven und Wagen.

Dieser Betrag fällt bei mir etwas höher aus als bei Weidtman, weil bei mir 90 Achsen und bei Weidtman nur 80 Achsen im Zuge, und weil in beiden Zügen für die Achse gleiche Kosten ausgeworfen sind; — möglicher Weise können aber stärkere Achsen wegen des größeren Durchmessers ihrer Zapfen und wegen des größeren Drucks auf denselben mehr Schmiermaterial verbrauchen als schwächere Achsen. Darüber kann erst die Zukunft entscheiden, weil darüber bis jetzt noch keine erschöpfenden Beobachtungen angestellt sind.

ad: 3) Reparaturkosten der Locomotiven und Wagen.

Dieser Betrag stellt sich bei mir wieder etwas höher, da ich bei den Transporten die nöthigen Vorspann- und Leerfahrten der Locomotiven berücksichtigt habe, während dies von Weidtman nicht geschehen. Sodann habe ich, gegen die 80 Achsen von Weidtman, 90 Achsen im Zuge. Aber auch hier dürfte es in Frage kommen, ob nicht die Reparaturkosten pro Achsmeile bei stärkeren und damit theuerern Achsen schliesslich etwas höher sich stellen werden, als wie bei leichteren Achsen. Diese Frage ist durch die angestellten Beobachtungen jedenfalls noch nicht entschieden.

Wenn auch in den beiden zuletzt erschienenen Geschäftsberichten der Cöln-Mindener Eisenbahn sehr genaue und beachtungswerthe Angaben über die Reparaturkosten der einzelnen Wagengattungen aufgeführt sind, so sind diese Angaben zur Beantwortung dieser Frage noch nicht entscheidend, weil diese Beträge wegen der Neuheit der Achsen, namentlich der stärkeren Achsen, noch im stetigen Wachsen begriffen sind.

ad: 4) Abnutzung der Schienen.

Dies ist ein Thema, in welchem eigentlich wohl noch Niemand recht Bescheid weiß. Die comparative Berechnung wirft, wie Weidtman nachweist, jedenfalls zu viel für die Schienenabnutzung aus. Weidtman nimmt den Durchschnittssatz für Wagenachsmeile mit 0,0108 Thlr. an; — dies ist, da die Achsmeile eines schnelleren Personenzuges die Schienen jedenfalls mehr abnutzt als die eines langsameren Güterzuges, eine zu hohe Annahme; da aber Weidtman wieder das doppelte Gewicht der Achsen unberücksichtigt läßt, so dürfte er zwei sich aufhebende Fehler begangen haben und dadurch der Wahrheit ziemlich nahe gekommen sein. — Ich habe, weil mir damals keine andere Beobachtungen zu Gebote standen, bei Ermittlung der Schienenabnutzung die Bestimmungen in Betreff der Beiträge zu dem Erneuerungsfonds des Oberbaues zu Grunde gelegt. Diese basiren auf der Annahme, daß die Schienen in 15 Jahren verschliffen sind. Diese Bestimmungen beziehen sich also nur auf die Zeit, während die Schienenabnutzung auch wesentlich von der Frequenz auf der Bahn abhängig ist; deshalb mußte ich noch die Voraussetzung machen, daß die 15-jährige Dauer der Schienen der gegenwärtigen mittleren Zugfrequenz entspricht. Da nun die von mir in Betracht gezogene Bahn eine über das Mittel hinausgehende Zugfrequenz besitzt, so dürfte mein Ansatz etwas zu gering ausgefallen sein.

ad: 5) Beleuchtung der Züge.

Hierfür habe ich etwas mehr als Weidtman ausgeworfen, doch ist die Differenz nicht bedeutend und dürfte wohl daher rühren, daß ich die Kosten der Unterhaltung des Inventars der Züge im ganzen Umfange auf den Titel: „Beleuchtung der Züge“ geschrieben, während ein Theil davon jedenfalls nicht dahin gehört.

ad: 6) Bahn- und allgemeine Verwaltung.

Daß der für diesen Titel von mir ausgerechnete Betrag wieder etwas höher ist als bei Weidtman, dürfte vorzüglich darin seinen Grund finden, daß Weidtman die Colonne 98, Seite 149 des V. Bandes der schon erwähnten Statistik, welche zum Theil die mit der Vergrößerung des Verkehrs nothwendig ge-

wordene Vermehrung verschiedener Betriebs-Anlagen umfaßt, unberücksichtigt gelassen hat.

Durch die Einführung des fraglichen Kohlenzuges wird aber nothwendig werden, oder doch wenigstens in Rechnung zu stellen sein:

1) die Erbauung von Locomotivschuppen und die Vergrößerung der Reparaturwerkstatt,

2) die Vermehrung der Bahnhofseise, da es in der Natur der Sache begründet ist, daß jeder Zug mehr auch einige Bahnhofseise mehr erfordert hat.

Als Anlage-Capital für die für einen Zug nöthig werden den Betriebsanlagen, welches verzinset und amortisirt werden muß, berechne ich z. B. den Betrag von 305000 Thlr. — Außerdem ist nicht außer Acht zu lassen, daß die Bahnunterhaltung bis zu einem 12- bis 15jährigen Alter der Bahn, wo der Schienenverschleiß erst constant wird, stetig zunimmt. Da nun die Länge der preussischen Bahnen von 1846 bis 1857 von 119 bis 582 Meilen zugenommen hat, so ist die Gesamtheit der preussischen Bahnen verhältnißmäßig noch sehr jung. Diesem jugendlichen Alter entspricht aber für die Meile Bahn auch eine geringere Durchschnitts-Ausgabe als für vorliegenden Fall in Rechnung zu stellen sein wird. Endlich ist noch zu berücksichtigen, daß die Colonne „Unterhaltung und Erneuerung der Bahnanlagen“ durchaus nicht sämtliche Ausgaben der Bahnunterhaltung umfaßt; — ein großer Theil dieser Auslagen ist auch in den Colonnen: „Besoldung der Beamten, Diäten, Reisekosten, Arbeitshülfe, materielle Verwaltungskosten und unbestimmte Ausgaben“ enthalten. Aus diesem Grunde dürften meine Ermittlungen hier zutreffender sein als die Weidman'schen.

ad: 7) und 8) Zinsen und Verschleiß der Locomotiven und Wagen.

Für diese beiden Positionen stimmen die beiderseitigen Ermittlungen im Einzelnen, besonders aber in ihrer Summe so genau zusammen, daß daraus ihre Richtigkeit zu folgern sein dürfte. Diese Richtigkeit mußte aber hier auch erwartet werden, weil man in Beziehung auf diese Ausgabe schon seit längerer Zeit genaue Beobachtungen angestellt hat.

ad: 9) Kosten des Zuggersonals.

Bei dieser Position bleibe ich etwas niedriger als Weidman. Da nun meine Berechnung für den 3jährigen Zeitraum von 1854 bis 1856 so genau übereinstimmende Resultate giebt und überhaupt auf weit speciellerem Wege angestellt ist als die Weidman'sche, so glaube ich, daß das von mir gefundene Resultat das richtigere ist.

Da ich im Vorstehenden wiederholt auf die Art und Weise meiner Berechnung Bezug genommen habe, so erlaube ich mir schließlic anzuzeigen, welchen Gang ich bei meinen Ermittlungen eingeschlagen habe.

Ich hatte für den 3jährigen Zeitraum den Nachweis vorliegen, wie viel für jede Etatsposition der in Betracht gezogenen Eisenbahn ausgegeben war. Da nun in dem benannten Zeitraum der Verkehr im Allgemeinen sehr stark gewachsen ist, so ließ sich ziemlich leicht und sicher ermitteln, welche Positionen mit dem Verkehr gewachsen sind und in welchem Verhältniß dies stattgefunden hatte; die auf jede einzelne Position entfallenden Ausgaben für die Verkehrs-Einheit summirt, geben dann schließlic die Selbstkosten des Transportes für diese Verkehrseinheit. —

Herr Weishaupt bezweifelt die Richtigkeit der jenen Rechnungen zum Grunde gelegten Principien und warnt bei der Wichtigkeit der Sache, Hoffnungen zu erwecken, die sich nicht erfüllen lassen. Nach Rechnung des Herrn Plathner beträgt die Gesamtsumme der Selbstkosten pro Nutzmeile einschließlic der Verzinsung des Betriebs-Materials  $6\frac{2}{3}$  Thlr.,

wird für diese Verzinsung rund 1 Thlr. angenommen, so bleibt eine Summe von  $5\frac{2}{3}$  Thlr., während die statistischen Daten pro Nutzmeile und ausschließlic der Verzinsung der Betriebsmittel den Durchschnittssatz von  $7\frac{1}{10}$  Thlr. ergeben. Dieser Durchschnittssatz gilt für leichte und schwere Züge, wird daher für schwere Züge, wie Kohlenzüge, bei denen stets 80 bis 100 Achsen angenommen würden, sich noch höher stellen müssen. Wäre jener niedrige Satz der richtigere, so würden die Bahnen, welche, wie die Cöln-Mindener Bahn, einen so massenhaften Verkehr in Rohproducten haben, bedeutend höhere Dividenden haben eintragen müssen, als dies in Wirklichkeit der Fall ist. Die Dividenden für das verflossene Betriebsjahr seien fast durchweg gegen das Vorjahr wenig oder gar nicht geschmälert worden, obwohl der Rohproductenverkehr sehr nachgelassen habe. Herr Weishaupt ist daher der Ansicht, daß dieser Verkehr den Bahnen nicht viel Gewinn bringt, und glaubt auch in den Betriebs-Ergebnissen der Niederschlesisch-Märkischen Bahn, welche für den Transport der Kohlen aus den Oberschlesischen und Niederschlesischen Revieren im großen Durchschnitt  $1\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{4}$  Pf. pro Centner erhebe, ein Beispiel dafür anführen zu können, den Grund aber darin suchen zu müssen, daß die für einen derartigen Verkehr erforderlichen Anlagen, wie Erweiterungen der Bahnhöfe, Legen der zweiten Geleise etc. so bedeutende Kosten verursachen. Derselbe begründet seine Ansichten ferner damit, daß unter Andern die Verwaltung der Cöln-Mindener Bahn seiner Zeit erklärt habe, bei ihrer Durchschnitts-Einnahme von  $1,2$  Pf. pro Centner Kohle und Meile nicht länger fahren zu können und, allerdings in besonderem Hinblick auf die meistens nur geringen Transportweiten, wenigstens  $1\frac{1}{2}$  Pf. und einen festen Zuschlag von  $1\frac{1}{2}$  Thlr. pro Wagenladung fordern zu müssen, wenn noch einiger Gewinn dabei sollte gezogen werden; ebenso könnte England als Beispiel dienen, obgleich dort in sofern andere Verhältnisse stattfinden, als der Frachtaufgeber bei Kohlen sich meistens verpflichte, große Massen zum Theil mit eigenen Transportmitteln in bestimmten Zeiten über die Bahn zu bringen, und trotzdem sei der Tarif pro Centner und Meile z. B. bei der Great-Northern-Bahn bei Transporten von 20 bis 40 Meilen in den bezüglichen Verträgen auf  $1,2$  Pf. mit einem festen Zuschlag von  $1$  Pf. pro Centner festgesetzt. Die französische Nordbahn erhebe für den Transport belgischer Kohlen nach Paris einen Frachtsatz von  $1,4$  bis  $1,5$  Pf.; bei einer Entfernung von circa 70 Meilen (Straßburg) im Verband mit der Ostbahn ausnahmsweise sehr nahe  $1\frac{1}{2}$  Pf. Ein Frachtsatz von  $1,25$  Pf. finde ausnahmsweise nur für den Transport von Kohlen nach Cherbourg statt. —

In der über diesen Gegenstand zwischen den Herren Plathner und Weishaupt noch stattfindenden Discussion, an der sich auch Herr Malberg betheiligt, bemerkt Ersterer ausdrücklich, in seinen Berechnungen nicht Tarife, sondern nur die Selbstkosten, welche um den erzielten Reinertrag geringer sind als jene, bestimmt zu haben. Schließlic endigt der Vorsitzende die Debatte mit dem Anheimstellen, auf diesen wichtigen Gegenstand in einer der folgenden Sitzungen vielleicht noch einmal specieller zurückzukommen. —

Herr Malberg trägt ein Promemoria\*) über die Verwendung schmiedeeiserner Feuerröhren und gußeiserner Roststäbe bei den Locomotiven der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn vor und führt unter gleichzeitiger Vorlage einiger Probe-

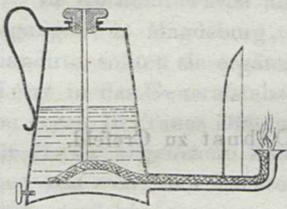
\*) Die in demselben enthaltenen Mittheilungen sind in den oben S. 350 befindlichen, nach amtlichen Quellen zusammengestellten allgemeineren Aufsatz „Das Verhalten schmiedeeiserner Feuerröhren und gußeiserner Roststäbe bei Locomotiven betreffend“ aufgenommen worden, weshalb der besondere Abdruck des Promemoria an dieser Stelle unterblieben ist.

stücke an, daß die Vorzüge dieser schmiedeeisernen Feuerröhren darin bestehen, daß:

- 1) sie nur etwa halb so viel kosten, als messingene, wodurch für jede Locomotive etwa 850 Thlr. erspart werden,
- 2) sie etwa doppelt so lange aushalten als messingene,
- 3) die Unterhaltung der eisernen Röhren ( $3\frac{1}{2}$  Pf. pro Locomotiv-Meile) nur  $\frac{1}{3}$  derjenigen der messingenen ( $10\frac{1}{2}$  Pf. pro Locomotiv-Meile) beträgt,
- 4) das Schadhafwerden der eisernen Feuerröhren seltener eintritt, in Folge dessen die Regelmäßigkeit der Transporte gesteigert ist,
- 5) die Locomotiven kürzere Zeit des Jahres für die Reparatur in Anspruch nehmen, daher die Benutzung derselben im Laufe des Jahres länger stattfinden kann.

Die Vorzüge der gußeisernen Roststäbe bestehen darin, daß sie in dem Ankauf nur etwa  $\frac{1}{4}$  so viel kosten, als die schmiedeeisernen, während sie gleiche Dauer mit diesen haben.

Herr Borsig legt eine Probe von England bezogener schmiedeeiserner Siederöhren aus sogenanntem homogenem Eisen vor; nach den unter der hydraulischen Presse mit diesen Röhren angestellten Versuchen haben dieselben sich sehr dehnbar und gut bewährt. — Ferner stellt derselbe eine in Paris gebräuchliche Lampe für Werkstätten zur Ansicht. Der schraubenförmige Verschluss des Oelreservoirs dieser Lampe ist durchbohrt und mit einem, fast bis zum Boden dieses Reservoirs hinabreichenden Haarröhrchen versehen, das den Zutritt der erforderlichen Luft nur in kleinen Mengen gestattet und



dadurch ein sparsames Verbrennen des Oels bewirkt; ein besonderer, unter dem Boden des Reservoirs anbrachter Kasten nimmt mittelst eines Rohres das am Docht etwa überfließende Oel wieder auf. Ein Hohlspiegel sammelt die Lichtstrahlen. Der Preis dieser Lampen stellt sich auf circa 20 Sgr., und haben dieselben sich in den Werkstätten des Herrn Borsig bewährt. —

Schließlich wurden:

- 1) Herr Baumeister Quensell hierselbst als einheimisches ordentliches Mitglied,
- 2) der Director der Maschinenfabrik Vulcan zu Stettin, Herr Fruchtenicht, als auswärtiges ordentliches Mitglied des Vereins aufgenommen.

**Verhandelt Berlin, den 10. April 1860.**

Vorsitzender: Herr Hagen.

Schriftführer: Herr Schwedler.

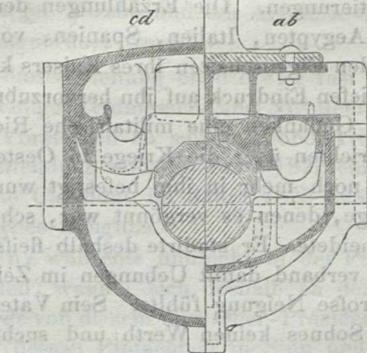
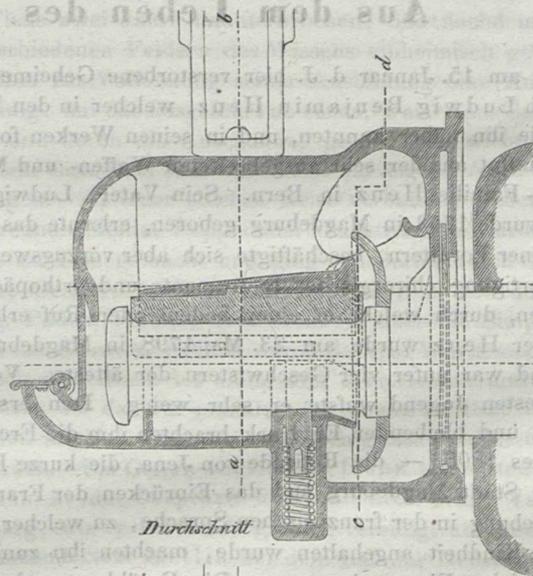
Eingegangen war ein Antrag, von 10 Mitgliedern unterzeichnet, betreffend die Beschleunigung des Abdrucks der Protocolle. Zur Berathung desselben und zum Bericht in der nächsten Sitzung wurde eine Commission gewählt, bestehend aus den Herren Kaumann, Schwartzkopff, Weishaupt, Ernst und Ebeling.

Seitens der für die Ferien-Reise erwählten Commission theilte Herr Mellin folgenden Vorschlag zum Programm mit:

Am 20. Juni von Berlin über Wittenberg, Bitterfeld, Halle nach Eisenach. Am 21. Juni auf der Werrabahn nach Coburg und Lichtenfels und zurück nach Halle. Am 22. Juni über Schönebeck, Stafsfurth, Magdeburg, Wittenberge nach Berlin zurück.

Der Vorsitzende äußerte, daß der in der letzten Versammlung gefasste Beschlufs, die diesjährigen Eisenbahnbesichtigungen in eine einzige Excursion zu vereinigen, sich nur auf die Magdeburg-Wittenberger, die Stafsfurther und die neuen Abzweigungen der Berlin-Anhalter Bahn bezogen habe. Indem nunmehr noch die sehr wichtige Werrabahn hinzugetreten sei, so halte er jenen früheren Beschlufs nicht mehr für bindend, und mit Rücksicht auf die sehr freundliche Einladung der Magdeburg-Wittenberger Gesellschafts-Direction stelle er anheim, noch eine zweite Excursion, und zwar nach dieser Bahn, in Aussicht zu nehmen. Indem noch von anderer Seite bemerkt wurde, daß zur Besichtigung der Werrabahn und zur Rückkehr bis nach Halle ein Tag nicht genüge, so stellt der Vorsitzende die Frage dahin, ob der Verein damit einverstanden sei, im Monat Juni die Besichtigung der Anhaltischen Zweigbahnen und der Werrabahn während dreier Tage, und im Juli die der Wittenberger und Stafsfurther Bahn während zweier Tage vorzunehmen. Dieser Vorschlag erregte nur in sofern Bedenken, als besorgt wurde, die zweite Fahrt möchte zu wenig Theilnehmer finden. Auf die Aufforderung des Vorsitzenden, daß diejenigen Mitglieder, welche dabei sich zu betheiligen geneigt wären, die Hand erheben möchten, gaben 22 der Anwesenden, also eine geringe Majorität, diese Geneigtheit zu erkennen. Der Vorschlag konnte demnach als gerechtfertigt angesehen werden, worauf die anwesenden Mitglieder der Commission ersucht wurden, in diesem Sinne die Einleitungen zu treffen, und in der nächsten Sitzung darüber zu berichten.

Herr Mellin machte darauf eine Mittheilung über eine neue Art Eisenbahnwagen-Achslager der französischen Ostbahn. Der Zapfen badet mit seiner Unterseite in Rüböl. Der Oelbehälter ist durch eine gut anschließende Metallplatte gegen die Achse hin begrenzt, und befindet sich hinter derselben



ein zweiter Behälter, in welchem sich das etwa durchfließende Oel sammelt. Aus diesem zweiten Behälter wird das Oel in den ersten zurückgehoben durch eine an der Achse befestigte tellerförmige Scheibe, die in das Oel des zweiten Behälters taucht, einen Theil desselben mit sich fortreißt und gegen Wände und Decke des Lagerkastens spritzt, von wo es dem ersten Behälter durch Rinnen, wie es die auf voriger Seite beigefügte Skizze angiebt, zugeleitet wird.

Solches Lager soll bis zur Abnutzung ohne Revision 12000 Meilen zurücklegen können, braucht pro Achsmeile 0,056 Loth Oel in Schnellzügen und 0,022 Loth in Güterzügen, und läuft 660 Meilen ohne Zuführung neuen Oels. Auf der Saarbrücker Bahn werden Versuche mit demselben angestellt werden.

Herr Malberg trägt vor über die Fabrikation schmiedeeiserner Röhren in England. Dieselben werden aus Blechstreifen von  $\frac{3}{4}$  bis 2 Linien Stärke und 18 bis 20 Fufs Länge, in Durchmessern bis zu 6 Zoll auf der Ziehbank gebogen und dann geschweisft. Gasröhren werden stumpf an einander geschweisft, Dampf- und Wasserröhren überlappt, zu welchem Zwecke die Kanten vor dem Ziehen durch eine besondere Art Hobelmaschine entgegengesetzt zugeschräfft werden, damit sich beim Ueberdecken die Wandstärke nicht vermehre. Behufs Einbringung des einen Endes des Blechstreifens in das Ziehloch wird dasselbe auf dem Ambofs tutenförmig geformt. Ein feststehender stellbarer Kolben erhält dabei den innern Durchmesser im Ziehloch.

Die Schweifsöfen sind doppelt angeordnet, 36 bis 40 Fufs lang, mit der Feuerung in der Mitte und den Ausnahme-Oeffnungen an beiden Enden.

Der Druck beim Schweissen wird durch vier schmale rollenartige Walzen hervorgebracht, die je in senkrecht auf einander stehenden Ebenen so dicht als möglich hinter einander angeordnet und durch conisches Räderwerk verbunden sind. Während die zu schweisende Röhre zwischen diesen Walzen hindurch geht, gleitet ihre innere Fläche über einen feststehenden stellbaren Dorn, dessen birnenförmige, im Querschnitt ein wenig elliptische Endigung den Druck zwischen den auf die Schweifsuge treffenden Walzen vermittelt.

Das Geraderichten der geschweisften Röhren geschieht zwischen zwei ebenen Eisenplatten, von denen die untere fest liegt und die obere im Abstände des Röhrendurchmessers an zwei festen Axen von verschiedener Höhenlage schwingend aufgehängt ist. Eine zu richtende, rothwarme Röhre wird parallel zu den festen Axen auf die untere Platte gelegt und, während die obere Platte eine Schwingung macht, von derselben erfaßt und zwischen beiden Platten hindurch gerollt, wobei sämtliche Krümmungen verschwinden. Hiernach werden die Röhren auf Länge geschnitten, gebeizt, asphaltirt oder emallirt etc., je nach dem Zweck, zu welchem sie gebraucht werden sollen.

Durch übliche Abstimmung wurden in den Verein aufgenommen, als ordentliche einheimische Mitglieder:

- 1) Herr Baumeister Hennieke,
- 2) Herr Baumeister v. d. Hude,
- 3) Herr Maschinenmeister Weifs,

und als auswärtiges Mitglied:

- 4) Herr Ober-Maschinenmeister Dehnst zu Crefeld.

### Aus dem Leben des Geheimen Regierungsrath Henz.

Der am 15. Januar d. J. hier verstorbene Geheime-Regierungsrath Ludwig Benjamin Henz, welcher in den Herzen derer, die ihn näher kannten, und in seinen Werken fortleben wird, stammt aus der sehr ausgebreiteten Waffen- und Messerschmied-Familie Henz in Bern. Sein Vater, Ludwig Benjamin, wurde 1763 in Magdeburg geboren, erlernte das Handwerk seiner Vorältern, beschäftigte sich aber vorzugsweise mit der Anfertigung chirurgischer Instrumente und orthopädischer Maschinen, durch welche er einen bedeutenden Ruf erlangte.

Unser Henz wurde am 23. Mai 1798 in Magdeburg geboren und war unter vier Geschwistern der älteste. Von seiner frühesten Jugend wußte er sehr wenig. Den ersten lebendigen und bleibenden Eindruck brachten ihm die Ereignisse des Jahres 1806, — die Retirade von Jena, die kurze Belagerung der Stadt Magdeburg und das Einrücken der Franzosen. Einige Uebung in der französischen Sprache, zu welcher er seit frühester Kindheit angehalten wurde, machten ihn zum Liebling der vielen Einquartierungen. Die Erzählungen derselben von den Feldzügen in Aegypten, Italien, Spanien, von dem Muth und den glänzenden Eigenschaften ihres Kaisers konnten nicht verfehlen, einen tiefen Eindruck auf ihn hervorzubringen; sie gaben allen seinen Gedanken eine militairische Richtung, welche durch die Nachrichten über die Kriege in Oesterreich, Spanien und Rußland noch mehr in ihm befestigt wurde, so dafs Henz die Jünglinge, denen es vergönnt war, schon mit zu Felde zu ziehen, beneidete. Er studirte deshalb fleißig militairische Werke, und verband damit Uebungen im Zeichnen, zu welcher Kunst er große Neigung fühlte. Sein Vater legte auf diese Studien des Sohnes keinen Werth und suchte dieselben nach Möglichkeit zu unterdrücken, — er wünschte ihn

für sein Geschäft zu erziehen, nahm ihn zu Ostern 1812, in einem Alter von noch nicht 14 Jahren, aus der Schule und brachte ihn in die Werkstätten.

Hiermit begann für Henz ein ganz neues Leben; er mußte von des Morgens früh bis des Abends spät schwere, manchmal seine Kräfte übersteigende Arbeiten verrichten, mußte im Winter in leichtem Anzuge bei großer Kälte schmieden, im heißen Sommer vor dem Schmiedefeuer die große Hitze ertragen und mit den größern Feilen arbeiten. Doch seine gute Constitution überwand Alles, und seine körperlichen Kräfte wurden dabei vollständig entwickelt. Der Vater war mit seinen Leistungen zufrieden; aber seine Gedanken waren nicht bei der Arbeit, sondern schwärmten in militairischen Regionen umher und ließen ihn die Tage zählen, bis er das Alter erreicht haben würde, um Soldat werden zu müssen. Er verschmähte jedes Vergnügen und jede Erholung, benutzte die Nächte und die Sonntage, um sich im Zeichnen zu üben, Mathematik zu studiren und sich zu einer militairischen Laufbahn vorzubereiten, verschloß aber seine Hoffnungen in innerster Brust, weil er wahrnahm, dafs er von Niemanden begriffen wurde.

Ein Zwischenfall gab ihm längst ersehnte Gelegenheit, einer Gefahr entgegen zu treten und sich so für seine Bestimmung vorzubereiten. Es war etwa im Herbst 1812, als ein furchtbarer Knall die Stadt Magdeburg erschreckte. Die Fensterscheiben zersprangen, die Erde bebte, Alles stürzte auf die Strafsen, — Niemand kannte die Ursache. Da wurde Henz von seinem Vater abgeschickt, um Erkundigungen einzuziehen, — er folgte dem Menschengedrange und kam vor das Ulrichs-Thor, wo in einem Retranchement ein Pulver-Laboratorium aufgefliegen war und ein nahe dabei stehendes Pulver-Magazin

in Gefahr stand, von dem abgeworfenen brennenden Dach des Laboratoriums ergriffen zu werden. Dieses lag mitten vor dem Pulver-Magazin, und Alles kam darauf an, das Dach wegzuräumen, um das Magazin und einen großen Theil der Stadt zu retten. Aber von Angst ergriffen, legte Niemand Hand an; selbst als der damalige Gouverneur von Magdeburg, Divisions-General Michaud, die Gefahr erkennend, den Muth der Umstehenden anzufeuern sich bemühte, rührte sich Niemand. Da sprang unser Henz beherzt hervor, schlug die Spitze eines Feuerhakens in das Gebälk und rettete nun mit Hilfe der Uebrigen durch Zurückziehen des Daches nach etwa eine Stunde langer furchtbarer Arbeit das Magazin. Dem Gouverneur, welcher ihn beobachtet hatte und ihn belobte, gab er auf Befragen, für welchen Stand er sich bestimmt habe, die schnelle Antwort: Zum Soldat! worauf der Gouverneur freundlich erwiderte: er möge ihn aufsuchen, wenn es so weit sei. Zunächst aber kam Henz ganz verbrannt nach Hause, und wurde von seinem Vater sehr übel empfangen.

Inzwischen zerstörte der Winter von 1812 die glänzende und schönste Armee, — Trümmer und Krüppel kamen zurück, — die Retirade zog sich über Magdeburg, und der wirkliche Krieg trat uns näher.

In Rußland waren alle Karten des Generalstabs verloren gegangen, in Magdeburg, wo der Vicekönig von Italien commandirte, sollten sie ergänzt werden. Als guter Zeichner wurde Henz in das Generalstabs-Büreau des Vicekönigs commandirt, um gegen 10 Francs Diäten Karten und Pläne zu copiren. Diese für Henz angenehme Zeit währte aber nicht lange, die Armee zog sich nach Sachsen, und Henz mußte in die Werkstätte zurückkehren.

Die ersten blutigen Schlachten des Jahres 1813 schienen das Glück wieder an die französischen Waffen fesseln zu wollen. Der Waffenstillstand unterbrach nur kurze Zeit die Gräueltaten des Krieges, und der Kaiser Napoleon besuchte während dessen die Stadt Magdeburg, um die Festungswerke zu inspiciern. Henz hielt diesen Tag für einen der wichtigsten seines Lebens. Er sah den Kaiser zuerst am Fenster, dann zu Pferde steigen, lief mehrere Stunden neben ihm her, und stand auch dabei, als er das Fort Napoleon (jetzt Fort Scharnhorst) anordnete, welches wenige Tage nachher in Arbeit genommen wurde.

In Sachsen entbrannte der Krieg von Neuem, der Uebertritt Oesterreichs zur russisch-preussischen Alliance entschied endlich, und die Schlacht bei Leipzig machte der französischen Herrschaft in Deutschland ein Ende, — mit ihr aber auch den militairischen Plänen unseres Henz.

Später, als Napoleon die Insel Elba verlassen hatte und an den Grenzen Deutschlands wieder erschienen war, als unser hochseliger König einen neuen Aufruf an sein Volk erlassen hatte und Alles zu den Fahnen strömte, ergriff auch unser Henz seine Leidenschaft, — er wollte durchaus mit in den Krieg, wurde aber, da er noch nicht 17 Jahre alt war, nicht angenommen. Dagegen studirte er nunmehr mit Genehmigung seines Vaters die Militair-Wissenschaften, um nach erreichtem Alter in das Ingenieur-Corps eintreten zu können.

Da fiel aber ganz plötzlich und unerwartet der große Schlag, — die Schlacht bei Belle-Alliance zertrümmerte die letzten Hoffnungen Napoleons, als Gefangener ging er nach St. Helena, und der Friede war hergestellt. Damit schienen denn auch Henzes letzte Hoffnungen für den Militairstand einen Endweg zu finden, da er sich zu einem Friedenssoldaten nicht für tauglich hielt.

Im väterlichen Hause von Henz kam nun Alles wieder in das gewöhnliche Geleise, er selbst arbeitete von Neuem und mit großer körperlicher Anstrengung in der Werkstätte, und

wurde nun zu den künstlicheren Arbeiten und Maschinen herangezogen, was ihm mehr zusagte. Aber daneben war der Durst nach Wissenschaft in ihm nicht erloschen, und der fortwährende Umgang mit gebildeten Freunden, gegen welchen sein Vater, als er dessen veredelnden Einfluß bemerkte, nichts einzuwenden hatte, beförderte seine Ausbildung.

In dieser Weise vergingen zwei Jahre, in welchen Henz zwei ganz gesonderte Leben führte, ein körperliches in den Werkstätten und ein geistiges außer denselben. Einen bestimmten Lebensplan hatte Henz während dieser Zeit nicht. Unterdessen rückte die Zeit heran, in welcher er seinen Militairdienst leisten mußte. Da Henz kein Gymnasium besucht hatte, würde er drei Jahre haben dienen müssen. So lange wollte der Vater ihn nicht entbehren, er wünschte, daß sein Sohn das Examen mache, um als einjähriger Freiwilliger eintreten zu dürfen. Obgleich ungerne, ging Henz nach 5 Jahren praktischer Thätigkeit wieder auf die Schule, widmete sich aber, als sein Vater 1817 starb, von nun an ausschließlich den Studien und holte bei seinem Eifer in kurzer Zeit das jahrelang Versäumte nach. Henz diente hierauf im 27. Infanterie-Regiment, wurde nach halbjähriger Dienstzeit Unteroffizier und am Schlusse des Dienstjahres mit der Qualification zum Landwehr-Offizier entlassen. Nunmehr trat ein Familienrath zusammen, um über seine künftige Lebensrichtung zu entscheiden; man hielt das Baufach für das geeignetste, und da Henz nur eine Laufbahn betreten wollte, zu welcher Mathematik, Zeichnen und Maschinenwesen gehörten, auch die sonstigen Verhältnisse ihm gänzlich unbekannt waren, so wählte er das Baufach.

Im Herbst 1818 ging Henz nach Berlin, wo er das Feldmesser-Examen am 19. März 1819 ablegte. Da es nicht seine Absicht war, seine Studien zu unterbrechen, so blieb er in Berlin, um Vorlesungen zu hören. Er arbeitete mit einem seltenen Fleiß zwei Jahre ununterbrochen, und nachdem er auf den verschiedenen Feldern des Wissens einheimisch geworden, schien ihm zur Vollendung seiner Ausbildung eine Kunstreise nothwendig, um das ausgeführt zu sehen, was er aus dem Bilde kannte, und durch die Anschauung großer und wichtiger Anlagen mehr Sicherheit und Zuversicht für eigene Ausführungen zu erlangen. Zu einer solchen Reise verbanden sich mit ihm seine Freunde Mellin, Puppel und Wullstein; sie wurde größtentheils zu Fuß gemacht und ging von Berlin durch Sachsen, Böhmen, Oesterreich, Steiermark und Illyrien, von dort nach Venedig, Padua, Verona, nach Mailand, über die Simplonstrasse nach der Schweiz, endlich durch Bayern, Württemberg, Baden, nach dem Rhein bis Cöln, und über Hessen und Hannover zurück; sie dauerte vom Juli bis November 1820 und lieferte neben den angenehmsten Erinnerungen große Schätze des Wissens zurück. Bis Ostern 1821 setzte Henz seine Studien fort, ging dann in die Baupraxis über und nach seiner Vaterstadt Magdeburg, wo er bei der Regierung vereidigt und dem damaligen Bauconducteur Mellin bei dem Bau der Neustädter und Sudenburger Kirche und der Artillerie-Kaserne auf dem Domplatze zugeordnet wurde.

In dieser Stellung blieb Henz fast zwei Jahre, führte nebenbei einige Feldmesser- und Nivellements-Arbeiten aus und machte Vorstudien zu seinen Probe-Arbeiten, welche er nach ihrer Vollendung noch im Jahre 1822 einreichte. Er wurde als der erste Candidat im Jahre 1823 examinirt und erhielt ein vorzügliches Zeugniß.

Henz wünschte nunmehr in der Provinz Westfalen thätig zu werden, wandte sich deshalb an den Minister von Bülow, und wurde von diesem dem Ober-Präsidenten von Vincke empfohlen, dessen Einfachheit in Sinn und Gemüth ihn unwiderstehlich an sich zog, der später auf seine weitere Entwickelung

lung den entschiedensten Einfluß übte und als ein Muster von Arbeitskraft, Energie und segensreicher Thätigkeit ihm immer vorangeleuchtet hat. Derselbe schickte ihn zunächst nach Münster, woselbst er neben mehreren Landbauten den Plan zur Einrichtung eines Inquisitorats in Hamm und zur Schiffbarmachung der Brakel bearbeitete. Im Jahre 1824 wurde Henz zur Schiffbarmachung der Lippe nach Hamm beordert und im Jahre 1825 nach Ruhrort versetzt, um die Correctionsarbeiten der Ruhrmündung in den Rhein auszuführen. Nach glücklicher Vollendung dieser Arbeiten wurde Henz am 1. October 1825 zum etatsmäßigen Wasser-Baumeister (damals Wasser-Bauconduc-teur) an der oberen Ruhr ernannt.

Im Jahre 1826 verheirathete sich Henz, zog 1827 nach Hattingen, baute mehrere Schleusen, öffentliche und Privat-Gebäude, Fabriken und eine Chaussee, beschäftigte sich nebenher mit wissenschaftlichen Arbeiten und erlernte die englische Sprache. Im Sommer 1830 ging er nach England, um dort die großen nationalen Anlagen zu studiren, insbesondere Docks, Canäle und Kettenbrücken kennen zu lernen. Das Ziel seiner Reise, zu welcher ihm eine Zulage ausgewirkt worden, war die große Kettenbrücke bei Bangor über die Meerenge nach der Insel Anglesea. Bei seiner Ankunft in Manchester fand Henz die Stadt in einer gewissen Aufregung wegen der einige Tage vorher eröffneten Eisenbahn von dort nach Liverpool, welche mit Dampfwagen in der damals unerhörten Geschwindigkeit befahren wurde. Der erste Anblick der Bahn, besonders aber die Ankunft und die künstliche Einrichtung der ersten Locomotive setzten ihn in das höchste Erstaunen, welchem aber bald die Ueberzeugung folgte, daß dieses neue Communicationsmittel sich über die ganze civilisirte Welt ausbreiten und auch ihm einst zu thun geben würde. Und dieser Moment hat in der That über seine ganze spätere Wirksamkeit entschieden. — Den Rückweg aus England nahm Henz durch Holland.

Nach seiner Rückkehr zur Ruhr im Spätherbst 1830 verwendete Henz neben seinen Dienstgeschäften den Winter zu einigen Ausarbeitungen, welche er dem Ober-Präsidenten von Vincke und dieser dem Geheimen Rath Beuth überreichte, der sie in den Verhandlungen des Gewerbe-Vereins vom Jahre 1831 abdrucken ließ. Namentlich erregte der Aufsatz über die Eisenbahn, von welcher in Deutschland damals wenig bekannt war, Aufsehen, und hatte Henz den Vortheil, in Verbindung mit demselben in weiteren Kreise bekannt zu werden. In Folge dessen wurde er auch mit der Bearbeitung eines Projects zu einer Eisenbahn von Lippstadt nach Rehme beauftragt, das indessen nicht zur Ausführung kam.

Während der Bearbeitung dieses Projects wurde Henz Wittwer. Im Spätherbst 1833 nach Münster berufen, um für die Arbeiten der Rhein-Weser-Bahn verwendet zu werden, lernte Henz seine zweite Gemahlin kennen, mit welcher er sich im September des folgenden Jahres verheirathete.

Inzwischen war in Cöln ein Comité zusammengetreten, um die Anlage einer Eisenbahn von dort nach Antwerpen in das Leben zu rufen, und Holland, welches dem Rheinhandel mancherlei Belästigungen auferlegt hatte, mit einer großen Handelsstrafe zu umgehen. Der in Belgien begonnene Bau einer Eisenbahn von Lüttich nach Antwerpen gab dazu günstige Gelegenheit, und die Sache wurde mit Eifer und Geschick betrieben. Henz war dem Comité als Techniker für Eisenbahnen empfohlen und wurde von demselben veranlaßt, die Bahnlinie zu ermitteln und den Kosten-Anschlag auszuarbeiten. Hier lernte Henz die intelligentesten Männer Cölns kennen, der geschäftliche Verkehr mit denselben wurde bald ein freundschaftlicher und trug in vielfacher Beziehung zu seiner Belehrung und Erheiterung, besonders aber zur Erkennung größerer und allgemeinerer Verhältnisse wesentlich bei.

Als im Herbst des Jahres 1834 der Plan vollendet war, nahm Henz an einer Conferenz wegen des Anschlusses der Bahn in Eupen mit belgischen Ober-Ingenieuren Theil, bereiste mit denselben Belgien und hielt sich längere Zeit in Brüssel auf. Er fand dort Gelegenheit, in das Detail des Eisenbahnbaues einzudringen und die geschäftlichen Formen desselben kennen zu lernen, die Zusammensetzung der ersten aus England angekommenen Locomotive zu sehen und die Probefahrt auf der ersten vollendeten halben Meile belgischer Bahn mitzumachen.

Von der Reise aus Belgien zurückgekehrt, arbeitete Henz auf Ersuchen des Comité über den Plan zur Eisenbahn von Cöln nach der belgischen Grenze eine Denkschrift aus, die später gedruckt und vertheilt wurde, auch im Buchhandel erschien, als erstes ausführliches Werk über Eisenbahnen großes Aufsehen erregte und lange als Anhalt und Muster bei Bearbeitung anderer Bahnprojecte galt. Auch über die in Brüssel gezeichnete Locomotive verfaßte Henz eine Abhandlung, welche im folgenden Jahre in den Verhandlungen des Gewerbe-Vereins abgedruckt wurde.

Der Plan der Bahn von Cöln nach Eupen scheiterte und machte einem andern von Cöln über Aachen nach der belgischen Grenze Platz, welcher demnächst auch unter der Leitung des Ober-Ingenieur Pickel zur Ausführung gekommen ist.

Henz kehrte nunmehr wieder zu seinen Wasserbauten zurück. Es währte jedoch nicht lange, als er von einem Elberfelder Comité zu dem Project einer Eisenbahn von dort nach Witten berufen wurde, welches insbesondere den Zweck hatte, den Fabrikdistrict mit wohlfeilen Steinkohlen zu versehen und den Transport von Korn und Salz zu erleichtern. Auch in dem hier gebildeten Comité fanden sich sehr tüchtige, gewandte und kenntnißreiche Männer zusammen. Der Plan zu dieser Bahn wurde ausführlich bearbeitet, und die darüber gedruckte Denkschrift kam ebenfalls in den Buchhandel; sie unterschied sich von der Cöln'sen darin, daß für die Kohlenbahn der Pferdebetrieb zum Grunde gelegt war und für diesen specielle Ermittlungen und Berechnungen des Effects und der Kosten beigegeben waren.

Als die Mitglieder der Elberfeld-Wittener Gesellschafts-Direction, deren Concession zurückgegangen war, weil die Bahn ein Theil der Rhein-Weser-Bahn werden sollte, zu dem größeren Unternehmen übertraten, folgte ihnen Henz und wurde zum Ober-Ingenieur der westlichen Abtheilung gewählt. Als Bedingung bei der Annahme dieser Stelle erwirkte sich Henz eine dreimonatliche Reise nach Frankreich und England, und trat dieselbe im Juli 1837 an. Auf der Rückreise hatte Henz das Unglück, sich den Fuß zu zerquetschen; er wartete seine Wiederherstellung in Paris ab und nahm darauf mit seiner Familie seinen Wohnsitz in Elberfeld, um mit dem Beginn des Jahres 1838 den Bau in Angriff zu nehmen. Ununterbrochenes Arbeiten am Schreibtisch, namentlich bei Lichte, zog ihm eine Augenentzündung zu. Beim Nachhausegehen aus einer Conferenz, im Januar 1838, glitt Henz auf einer leicht mit Schnee bedeckten Eisfläche aus, fiel und zerbrach den rechten Oberarm. An dem Tage seines Falls war ihm der rothe Adler-Orden IV. Klasse verliehen worden. Die Kur des Arms ging zwar schnell von statten, aber für unsern Henz bei seinen vielen Arbeiten doch nicht schnell genug, er fing mit der linken Hand zu schreiben an und brachte es darin bald zu einer großen Fertigkeit.

Die Verhältnisse bei der Bahn gefielen Henz nicht, und als die Mitglieder der Directionen und des Verwaltungsraths austraten, nahm Henz gegen Ende des Jahres 1838 seinen Abschied und wurde wieder Wasser-Baumeister an der Ruhr. Hier blieb er bis zum Jahre 1840, und wirkte segensreich.

In diesem Jahre traf ihn ganz unerwartet ein Ruf des Finanz-Ministers nach Berlin, um wegen Ermittlung einer Eisenbahnlinie von Halle über Cassel nach Cöln Mitglied einer Commission zu werden.

Diese Commission bestand aus vier Mitgliedern, hatte mancherlei Schwierigkeiten zu bekämpfen, unternahm umfassende Recognoscirungen, bearbeitete und prüfte mehrere Concurrentzlinien und erstattete im Jahre 1841 ihren General-Bericht. In einer Sitzung des Staats-Ministeriums kam die Angelegenheit zu Gunsten der Thüringischen Bahn zur Entscheidung.

Während der Verhandlungen über diese Bahn blieb Henz in Berlin, getrennt von seiner Familie, welche noch in Hattingen wohnte. In der Aussicht, mit derselben wieder vereinigt zu werden, nahm er die ihm unterm 4. December 1841 angefragene Stelle als Wasser-Bauinspector in Danzig, welche ihm am 30. desselben Monats übertragen wurde, gern an, verließ seinen alten Wirkungskreis an der Ruhr und ging nach Danzig, wo er sich indessen nicht behaglich fühlte. Glücklicherweise dauerte dieser Zustand nicht lange, schon unterm 27. April 1842 wurde Henz von Danzig nach Berlin versetzt, um im Finanz-Ministerium die technischen Eisenbahn-Angelegenheiten zu bearbeiten. Aber auch in Berlin war sein ständiger Aufenthalt nur beschränkt, da auswärtige Geschäfte ihn fortwährend auf Reisen hielten.

Nachdem im Sommer 1843 verschiedene größere Bahnen concessionirt waren, die Niederschlesisch-Märkische und die Cöln-Mindener Eisenbahn vom Staate Zinsgarantien erhalten hatten und man nach Ober-Ingenieuren suchte, wurden dem Henz gleichzeitig Anträge für diese beiden und die Berlin-Hamburger Bahn gemacht. Henz wählte die Niederschlesisch-Märkische Eisenbahn, nahm einige Jahre Urlaub aus dem Staatsdienste und trat im August 1843 als Bau-Director mit 3000 Thlr. Gehalt und Aussicht auf eine Gratification bei der Direction der Bahn ein. Mit Freudigkeit gab er sich der Leitung dieses großen Werkes hin, liefs dabei aber auch nicht die Thüringische Eisenbahn aus den Augen, für welche er, als man in den Herzogthümern das Geld zum Bau der Bahn nicht aufzubringen wufste, die Directoren der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn interessirte und sie dahin brachte, sich um die Concession zu bewerben.

Für seine Bemühungen um das Zustandekommen dieser Bahn wurde ihm später vom Großherzog von Weimar der Falken-Orden und am 27. Januar 1845 von dem Herzoge von Gotha der Sachsen-Ernestinische Hausorden verliehen.

Der Bau der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn ward inzwischen mit den größten Anstrengungen und Aufopferungen betrieben und diese Bahn am 1. September 1846 dem öffentlichen Verkehr übergeben.

Als im October desselben Jahres Se. Majestät der König die Bahn zum ersten Mal befuhr, den Bahnviaduct bei Bunzlau in Augenschein nahm, Seine Zufriedenheit darüber zu erkennen gab und äußerte, wie Er nicht es zu erleben geglaubt habe, dafs so große Werke im Staate zur Ausführung kommen würden, wurde Henz der Charakter als Baurath verliehen.

Zur Erholung nach mehrjähriger körperlicher und geistiger Anstrengung machte Henz nunmehr wieder eine Reise nach Italien und der Schweiz, von der er im October 1847 nach Berlin zurückkehrte. Einen Antrag, ganz in den Dienst der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn überzutreten, lehnte er ab, sein Streben ging dahin, sich ferner bei Bauten nützlich zu machen.

So ging das Jahr 1847 hin. Bald nach dem Beginn des folgenden Jahres brach die Revolution in Frankreich aus, wälzte sich wie ein Strom über ganz Europa und erfaßte auch Preu-

fsen. Die dadurch im ganzen Lande, namentlich in Berlin herbeigeführte Stockung aller industriellen Unternehmungen legte der Regierung die Verpflichtung auf, durch schnelle Inangriffnahme öffentlicher Bauten der brodlos gewordenen Arbeiter-Masse Unterhalt zu verschaffen und sie so allmählig in das ordnungsmäßige Geleise zurückzuführen. Obgleich Henzes Urlaub erst am 1. September ablief und er auch mit der Rechnungslage zu thun hatte, glaubte er sich doch unter den obwaltenden Verhältnissen für das allgemeine Wohl nutzbar machen zu müssen, stellte sich daher sofort dem Ministerium zur Verfügung und wurde sogleich mit den Einleitungen zum Bau eines Canals von Berlin nach Spandau, für welchen noch gar kein Plan existirte, der aber wegen der dabei vorkommenden Grabenarbeiten zur Beschäftigung einer großen Menge von Arbeitern geeignet war, beauftragt. In dieser schwierigen ja oft persönlich gefahrvollen Lage hat sich die große Umsicht, die Charakterfestigkeit und unermüdete Thätigkeit von Henz auf das glänzendste bewährt. Sechs Monate hindurch widmete er seine Kräfte der Leitung dieses Baues und übergab ihn mit dem Ende Septembers 1848 seinem Nachfolger, um in andre Berufskreise überzugehen.

Bereits am 24. Juni war er zum Regierungs- und Baurath und einen Monat später zum technischen Mitgliede des neugebildeten Eisenbahn-Commissariats in Cöln ernannt worden, welches Amt er im November antrat. Henz ging zunächst nach Paderborn, um die Cöln-Minden-Thüringer Verbindungs-Bahn zu untersuchen und die Materialien zu einer Taxe behufs deren Ankaufs durch den Staat zu sammeln. Am 25. November kehrte er damit nach Berlin zurück, machte die Vorlagen und Berechnungen, und am 23. December wurde der Kaufvertrag abgeschlossen. Im Jahre 1849 übernahm Henz die Verwaltung der angekauften Bahn, bearbeitete die Vollendungspläne und brachte die Bauten wieder in Gang. Als auch der Bau zwischen Paderborn und Hamm in Angriff genommen war, wurde ihm ein Hülfсарbeiter beigeordnet und die Königl. Commission für die Westfälische Eisenbahn eingesetzt. Jedoch schon im Herbste des Jahres 1849 wurde er von den Cölner Eisenbahn-Commissariats-Geschäften erst vorläufig und am 1. Januar 1850 definitiv wieder entbunden und von Cöln nach Soest versetzt. Bei Errichtung der Königl. Direction der Westfälischen Eisenbahn ward Henz zum Vorsitzenden derselben ernannt. Die Geschichte der Westfälischen Eisenbahn und die Ausführung ihrer interessanten und schwierigen Arbeiten dürfen als bekannt vorausgesetzt werden. Im September machte man die erste Probefahrt zwischen Paderborn und Hamm, und es folgte nunmehr die Verlegung des Sitzes der Direction nach Paderborn.

Wenigen wurde so wie Henz Gelegenheit zu größeren Reisen, Besichtigungen ausgeführter Eisenbahnbauten des In- und Auslandes und zur Beiwohnung von Conferenzen geboten. Schon im Jahre 1843 befand sich Henz in der Versammlung der nach Berlin zusammenberufenen Techniker, welche über die allgemeinen Bestimmungen bei Anlage der Eisenbahnen und dem Betriebe derselben beriethen; im Februar 1850 war er Secretair im Congress der deutschen Eisenbahn-Techniker zu Berlin, in welchem sehr wichtige Beschlüsse in Bezug auf Einheit in den Constructionen und technischen Einrichtungen der deutschen Eisenbahnen zu Stande gebracht wurden; im Juli desselben Jahres wohnte er der General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen in Aachen bei, und machte nach dem Schluß derselben die Fahrt über die belgischen Eisenbahnen und die Nordbahn bis Paris mit; im Jahre 1851 bereiste er den Semmering und ging bis Venedig; im Juli 1851 war Henz bei der General-Versammlung der Di-

rectoren der deutschen Eisenbahnen in Nürnberg, von welcher er im August zurückkehrte und in einer mehrtägigen Conferenz der technischen Bau-Deputation, zu deren Mitglieder er schon im April ernannt war, über die Einrichtungen zum Ueberführen der Eisenbahnwagen über den Rhein bei Düsseldorf und Ruhrort referirte; im September endlich bekam er den Auftrag, die große Industrie-Ausstellung in London zu besuchen und über die auf das Eisenbahnwesen bezughabenden Gegenstände zu berichten. Henz benutzte dieses Commissorium zu einer Bereisung des größten Theils von England, und erhielt bei seiner Rückkehr den rothen Adler-Orden III. Klasse mit der Schleife; auch wurde ihm am 15. Mai 1852 in Anerkennung seiner Dienstführung als Vorsitzender der Direction der Westfälischen Eisenbahn der Charakter als Geheimer Regierungsrath verliehen.

Die Versammlung des Vereins der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen fand in diesem Jahre in Stuttgart statt. Henz war dabei und benutzte die Gelegenheit zu einem Ausfluge nach der Schweiz.

Während der ganzen Zeit hatte Henz mit Projecten, Organisationen und Bauausführungen zu thun gehabt, bis am 21. Juli 1853 die feierliche Eröffnung der Bahn unter der Allerhöchsten Gegenwart Sr. Majestät des Königs statt fand und zu rühmlichster Anerkennung seiner Leistungen Gelegenheit gab.

Nach so aufregenden und körperlich anstrengenden Arbeiten der letzten Jahre fühlte sich Henz sehr angegriffen; er glaubte seine Aufgabe erfüllt zu haben und bat um Entlassung aus seinem Dienst. Dieselbe wurde nicht genehmigt, ihm dagegen ein zweimonatlicher Urlaub bewilligt, den er in Berlin bei seiner Familie zubrachte.

Im Jahre 1854 vervollständigte Henz seine Erdberechnungs-Tabellen und bearbeitete die Normalien für kleine Brücken und Durchlässe, fertigte die Baubeschreibung und Geschichte des Neisse-Viaducts bei Görlitz, und schrieb die praktische Anleitung zum Erdbau; in dienstlicher Beziehung beschäftigte er sich mit dem Bau der Osnabrücker Bahn und der Ausführung der Emsbrücken. Im Monat Juni wurde ihm von dem Kurfürsten von Hessen für seine dem Kuramte in Betriebs- und Bau-Angelegenheiten geleisteten Dienste das Ritterkreuz des Wilhelms-Ordens verliehen. Auch befand sich Henz in diesem Jahre in der General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen zu Baden, so wie im folgenden Jahre in Breslau, besuchte auch im Jahre 1855 die Pariser Ausstellung und bereiste den größten Theil der französischen Eisenbahnen. Der übrige Theil des Jahres 1855 und ein Theil des Jahres 1856 verging mit der Bearbeitung der verschiedensten Eisenbahn-Projecte und mit der Ermittlung und Veranschlagung einer Eisenbahn vom Jahdebusen nach Minden nebst einer Abzweigung nach Herford. Es wurden Henz inzwischen mehrere Anerbietungen gemacht, welche er jedoch ablehnte. Am 22. Juni war die Eröffnung der Eisenbahnstrecke bis Münster, bei welcher Gelegenheit ihm das Patent als Rath III. Klasse zu Theil wurde.

Auch der vorjährigen General-Versammlung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen, welche in Frankfurt a. M.

statt fand, wohnte Henz bei, und machte von dort Excursionen nach allen Richtungen.

Nunmehr sehnte er sich nach Ruhe und nach dem Besitz seiner Familie, von welcher er während 8 Jahre unruhvoller Thätigkeit getrennt geblieben war. So fand er sich denn glücklich, als er mit derselben eine schön eingerichtete Dienstwohnung in Münster beziehen konnte; indessen hat er diese behagliche Ruhe nicht lange genossen, wohl aber noch die Freude gehabt, daß ihm das Commandeurkreuz II. Klasse des hannoverschen Guelphen-Ordens verliehen wurde.

Ueber seine letzte Thätigkeit giebt ein Artikel in der Nummer 21 der Neuen Preussischen Zeitung vom Jahre 1860 nähere Auskunft, welcher wörtlich also lautet:

„Münster, den 21. Januar. Die Nachricht, daß der Geheime Regierungs- und Baurath Henz am 15. dieses in Berlin gestorben, hat hier unter seinen zahlreichen Freunden und Bekannten eine schmerzliche Theilnahme erregt. So auch in dem Kreise der Beamten der Westfälischen Eisenbahn, denen er ein strenger, mitunter auch rauher, aber mit eingehender Gewissenhaftigkeit für sie sorgender Vorgesetzter gewesen. Henz kam, als die Centralbehörde der genannten, von ihm geschaffenen und geleiteten Staatsbahn vor einigen Jahren, nach Ankauf der Münster-Hammer Privatbahn, von Paderborn hieher versetzt wurde, nach Münster und setzte in Erstaunen durch eine Thätigkeit, wie sie nach mehr als dreißigjährigem Staatsdienste wahrlich nicht häufig anzutreffen. Dabei interessirte sein offenes, heiteres, lebendiges Wesen. Nachdem die Westfälische Eisenbahn mit ihren kühnen Viaducten und Brücken bis Rheine vollendet war, bat er um Enthebung von diesem Directorium. Im verflossenen Frühjahr wurde ihm unter ehrenvollster Anerkennung seiner Leistungen, unter ausdrücklicher Berufung auf seinen Wunsch diese Enthebung gewährt; er trat in die technische Bau-Deputation, deren Mitglied er war, zurück. Kurz vorher hatte Henz einen glänzenden Antrag ins Ausland zurückgewiesen. Zugleich gewährte aber auch der Handels-Minister seine Anträge zu einer wissenschaftlichen Bereisung der Vereinigten Staaten, mit dem speciellen Zweck, das dortige Eisenbahnwesen zu prüfen und darüber wie über die Construction der dortigen großen Brücken, insbesondere derjenigen über den Niagara, eine ausführliche Denkschrift auszuarbeiten. Später sollte Henz über die gesammelten Erfahrungen an der Bau-Akademie Vorträge halten, gleichwie er beabsichtigte, die reifen Früchte dieser Reise, auf welche er fast ein halbes Jahr in Begleitung eines ihm beigegebenen jungen Technikers verwandte, in einem mehrbändigen Werke niederzulegen. Unter diesen Vorbereitungen und Arbeiten überraschte ihn der Tod, und mit ihm hat Preussen den Techniker verloren, welcher zuerst sich in unserm Staate praktisch mit dem Bau und Betriebe von Eisenbahnen beschäftigt und über diesen hochwichtigen Gegenstand durch unausgesetztes Studium und Reisen einen überaus großen Schatz von Erfahrungen gesammelt hatte.“

Vorstehendes sind die wichtigsten Momente aus dem Leben des Verstorbenen. Möge ihre Mittheilung dem großen Kreise seiner Verehrer, Freunde und Bekannten willkommen sein.

Schwedler.