

Amtliche Bekanntmachungen.

Circular-Verfügung vom 1. December 1864, betreffend die Abänderung der §§. 9 und 14 des Regulativs vom 31. August 1861, die Anlage von Dampfkesseln betreffend.

Der §. 14. des Regulativs, betreffend die Anlage von Dampfkesseln, vom 31. August 1861, schreibt vor, daß jeder Dampfkessel, bevor er eingemauert oder ummantelt wird, einer Druckprobe mittelst Wasser unterworfen werden soll, welche bei Kesseln von Locomotiven und den nach Art derselben gebauten Schiffsdampfkesseln mit dem zweifachen, bei allen andern Dampfkesseln mit dem dreifachen Betrage des dem Drucke der beabsichtigten Dampfspannung entsprechenden Gewichts auszuführen ist.

Gegen die Angemessenheit dieser letzteren Bestimmung haben die inzwischen gemachten Wahrnehmungen Bedenken ergeben. Nach Anhörung von sachkundigen Fachmännern und Revisionsbeamten über die bei Anwendung der Vorschrift gewonnenen Erfahrungen habe ich in Uebereinstimmung mit der von der überwiegenden Mehrzahl derselben ausgesprochenen Ansicht beschlossen, eine Minderung des anzuwendenden Druckes auf den zweifachen Betrag des dem Drucke der beabsichtigten Dampfspannung entsprechenden Gewichts einzutreten zu lassen, und demgemäß unter dem heutigen Tage einen Nachtrag zu dem Regulativ vom 31. August 1861 erlassen, von welchem die Königliche Regierung anliegend eine Abschrift mit dem Auftrage erhält, denselben in der nächsten Nummer Ihres Amtsblattes zur öffentlichen Kenntniß zu bringen.

Um etwaigen Zweifeln bei der Ausführung der neuen Vorschrift über die Druckprobe der Dampfkessel zu begegnen, bemerke ich, daß die Probe sowohl mit heißem als auch mit kaltem Wasser vorgenommen werden kann, und daß ein Dampfkessel für undicht zu erachten ist, wenn bei Ausübung des höchsten Probedrucks das Wasser in anderer Gestalt, als in derjenigen von Perlen, Nebel oder Staub durch feine Fugen dringt. Es versteht sich im Uebrigen von selbst, daß nicht die einzelnen Theile eines Dampfkessels (Siederohr, Dampfdom etc.) jeder für sich der Prüfung zu unterwerfen sind, sondern daß bei Ausführung der Wasserprobe der zu prüfende Dampfkessel in allen seinen Theilen vollständig zusammen gesetzt sein muß.

Ich habe außerdem Veranlassung genommen, eine Aenderung des §. 9 des Regulativs vom 31. August 1861 einzutreten zu lassen, um die aus der bisherigen Fassung dieses Paragraphen wiederholt entstandenen Zweifel darüber zu beseitigen, ob es zulässig sei, die Dampfkraft des Kessels selbst zum Betriebe der Speisevorrichtungen zu benutzen.

Die in dem Nachtrage enthaltenen Abänderungen des Regulativs vom 31. August 1861 finden Anwendung auf alle Kesselprüfungen, welche nach dem Tage der Ausgabe des Amtsblatts, in welchem der Nachtrag abgedruckt ist, vorgenommen werden.

Die Königlichen Ober-Berg-Aemter haben Abschrift dieses Erlasses erhalten.

Berlin, den 1. December 1864.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
Graf von Itzenplitz.

An sämtliche Königl. Regierungen.

Zeitschrift f. Bauwesen. Jahrg. XV.

Nachtrag
zu dem Regulativ, betreffend die Anlage von Dampfkesseln, vom 31. August 1861.

Auf Grund der §§. 12 und 15 des Gesetzes, betreffend die Einrichtung gewerblicher Anlagen, vom 1. Juli 1861 (Gesamml. S. 749), wird unter Aufhebung der §§. 9 und 14 des Regulativs, betreffend die Anlage von Dampfkesseln, vom 31. August 1861, und an Stelle derselben Nachstehendes bestimmt:

§. 9. An jedem Dampfkessel muß ein Speiseventil angebracht sein.

Jeder Dampfkessel muß mit wenigstens zwei zuverlässigen Vorrichtungen zur Speisung versehen sein, welche unabhängig von einander, sei es durch die Dampfkraft des Kessels selbst, sei es durch eine andere Kraft in Betrieb gesetzt werden können, und von denen jede für sich im Stande sein muß, dem Kessel das zur Speisung erforderliche Wasser zuzuführen. Mehrere zu einem Betriebe vereinigte Dampfkessel werden hierbei als ein Kessel angesehen

§. 14. Jeder Dampfkessel muß, bevor er eingemauert und ummantelt wird, nach Verschluß sämtlicher Öffnungen und Belastung der Sicherheits-Ventile mittelst einer Druckpumpe mit Wasser mit dem zweifachen Betrage des dem Drucke der beabsichtigten Dampfspannung entsprechenden Gewichts geprüft werden. Die Kesselwände und die Wände der Feuerzüge müssen dieser Prüfung widerstehen, ohne eine Veränderung ihrer Form zu zeigen und ohne undicht zu werden.

Diese Druckprobe muß wiederholt werden:

- a) nach Reparaturen, welche in der Maschinenfabrik haben ausgeführt werden müssen;
- b) wenn feststehende Kessel an einer anderen Betriebsstätte aufgestellt werden.

Berlin, den 1. December 1864.

Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
Graf von Itzenplitz.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Des Königs Majestät haben:

dem Regierungs- und Baurath Poppel zu Königsberg in Pr. den Charakter als Geheimer Regierungsrath.

ferner:

dem Ober-Ingenieur und Betriebs-Director der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn Königl in Berlin,
dem Bauinspector Bertram zu Braunsberg,
dem Wasser-Bauinspector Reusing zu Burg,
dem Wasser-Bauinspector Orthmann zu Bromberg,
dem technischen Mitgliede der Direction der Oberschlesischen Eisenbahn, Eisenbahn-Bauinspector Siegert zu Breslau,
sowie

dem technischen Mitgliede der Direction der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn, Eisenbahn-Bauinspector Vogt zu Aachen

den Charakter als Baurath verliehen.

Der Eisenbahn-Bauinspector Lent zu Bromberg und der Eisenbahn-Bauinspector Joh. Wilh. Schwedler zu Berlin sind von des Königs Majestät zu Regierungs- und Bauräthen ernannt.

Dem pp. Lent ist die Stelle des technischen Mitglieds

bei dem Königlichen Eisenbahn-Kommissariate zu Berlin und dem pp. Schwedler die Stelle des Vorstehers im technischen Büro der Eisenbahn-Abtheilung bei dem Ministerium für Handel etc. verliehen.

Befördert sind:

der Wasser-Baumeister Schuster zu Cüstrin zum Wasser-Bauinspector in Posen,
der Kreis-Baumeister Muyschel zu Lauban zum Bauinspector in Glatz und
der Kreis-Baumeister von Morstein zu Düsseldorf zum Bauinspector in Breslau.

Ernannt sind:

der Baumeister Feeder zum Wasser-Baumeister in Cüstrin und der Baumeister Wilde zu Saarbrücken zum Eisenbahn-Baumeister daselbst.

Der Regierungs- und Baurath Gust. Emil Schwedler zu Berlin ist zum technischen Commissarius für die Ueberwachung des Baues der Berlin-Görlitzer Eisenbahn ernannt.

Versetzt sind:

der Bauinspector Elsner von Glatz nach Lübben, der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Rampoldt von Breslau nach Stargard und der Kreis-Baumeister Kaupisch von Greifenhagen in Pommern nach Lauban.

Der Bauinspector Milczewski ist auf seinen Antrag aus dem Staatsdienste entlassen.

Der Kreis-Baumeister Bergius zu Trier ist in den Ruhestand getreten und

der Bauinspector Rupprecht in Lübben tritt am 1. April 1865 in den Ruhestand.

Gestorben sind:

der Wasser-Bauinspector Passek in Posen und der Bauinspector Lange in Schrimm.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Schulgebäude in Kiel.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 31 bis 33 im Atlas.)

Die Reorganisation des Schulwesens in Kiel, mit welcher gleichzeitig ein Schulzwang eingeführt wurde, ließ die bisher benutzten Schulen, welche aus niedrigen Räumen bestanden, bei dem Zuströmen der Schüler als völlig unzureichend erscheinen. Die Stadt, welche ein Jahr früher eine höhere Mädchenbürgerschule erbaut hatte, musste sich entschließen, auch für die Knabenfreischule und Knabenbürgerschule neue Gebäude herzurichten, und wurde ein altes Waisenhaus, im vorigen Jahrhundert von dem Geheimenrath von Muhlius gegründet, auf dem höchsten Punkt der Stadt gelegen und schon seit geraumer Zeit zu Schulzwecken benutzt, weil man die Aufhebung des Waisenhauses und das Unterbringen der Waisenkinder bei ordentlichen Familien für richtiger hielt, zum Abbruch und zugleich zum Bauplatz für diese neuen Schulen bestimmt. Hierdurch wurde die Verlegung und Tieferlegung einer Hauptstraße bedingt und die Anlage einer neuen Straße nötig, welche als Schulgang die Schulen mit dem Innern der Stadt verbindet. Der ganzen Gegend ist auf diese Weise ein völlig verändertes Ansehen gegeben.

Die Bedingungen, welche von der städtischen Bau-Commission gestellt wurden, waren: zwei Schulen von je 500 Schülern, jede mit einer Rectorwohnung zu erbauen, und war die Absicht, zwei gleiche von einander durch eine Mauer getrennte Gebäude aufzuführen. Mein Vorschlag, die beiden Schulen in einem großen Gebäude zu vereinigen und durch die Wohnungen der beiden Lehrer von einander zu trennen, wurde schließlich von der Bau-Commission genehmigt und in vorliegender Weise zur Ausführung gebracht.

Der Bau des Gebäudes wurde im Sommer 1863 begonnen und Michaelis 1864 wurden die Schulen feierlich eingeweiht. Das Doppelgebäude enthält 16 Klassen, jede von 750 bis 770 Fuß und auf je 60 Schüler berechnet, nimmt also

im Ganzen 960 Schüler auf. Die Räume haben eine Höhe von 16 Fuß Hamburger Maafs. Vor der Hand sind in der Knabenfreischule zwei Klassen unbenutzt, hingegen die Klassen in der Knabenbürgerschule sämmtlich in Gebrauch genommen, wenn auch nicht alle voll besetzt. Die jährlich sich bedeutend vermehrende Einwohnerzahl Kiels dürfte trotzdem den Magistrat in nicht allzu langer Zeit an die Anlage neuer Schulen denken lassen müssen.

Die Eingänge zu den Schulen sind, wie aus dem Grundriss auf Blatt 31 hervorgeht, von den Seiten des Langgebäudes, der Eingang zu den Lehrerwohnungen in Mitten der beiden vorspringenden Flügel. Auf dem Platz zwischen diesen Flügeln vor dem Eingang zu den Lehrerwohnungen soll in diesem Jahre die Colossalbüste des Geheimenraths von Muhlius, von dem Bildhauer Eduard Lührsen aus Kiel, einem Schüler der Herren Heidel und Prof. Schivelbein sowie der Berliner Kunstakademie, modellirt und von dem Herrn Professor Howaldt in Braunschweig gegossen, auf einem Sockel von geschliffenem Granit errichtet werden, zu welchem Monument die Kosten durch freiwillige Gaben zusammengebracht sind. Derselbe Künstler hat für die Façade Portraits in Medaillonform modellirt, die in der ausgezeichneten Thonwarenfabrik des Herrn March in Charlottenburg bei Berlin aus rothem Thon gebrannt sind. In den Kreisen über den Fenstern des ersten Stockwerks der Lehrerwohnungen befinden sich die Portraits von Luther und Melanchthon, über den Fenstern des ersten Stockwerks des rechten Flügels die von Pestalozzi und dem Seminar-Director Müller, welcher sich besondere Verdienste um das Schulwesen der Herzogthümer erworben, und ebenso auf dem linken Flügel, welcher die Knabenbürgerschule enthält, die Portraits von Schiller und Humboldt.

Die jedesmalige Wohnung des Hauptlehrers ist mit der ihm untergegebenen Schule durch directen Eingang verbunden.

Hinter dem Gebäude sind die Spielplätze für die Knaben, welche durch den Garten der Lehrer, der sich in der Breite des mittleren, die Lehrerwohnungen enthaltenden Gebäudetheiles hinzieht, vollständig getrennt. Am Ende des Gartens und in der ganzen Breite desselben, von den Spielplätzen eingehend, liegen die Privets, in der Mitte durch eine Mauer geschieden.

Ursprünglich sollte nur ein Keller unter der Lehrerwohnung angelegt werden und ein kleiner Keller zur Anlage eines Dampfkessels für die Dampfheizung nebst einem Raum zur Aufbewahrung des Feuerungsmaterials dienen. Ungleichheit des festen Baugrundes machte eine Vertiefung der Fundamente unter der Knabenbürgerschule notwendig, die so erheblich, daß ich den Vorschlag machte, die Fußbodenlager, statt auf Pfeilern, auf Gewölben ruhen zu lassen, wodurch ein geräumiger Keller gewonnen wurde, welcher der Stadt jetzt zur Aufbewahrung für alte Baumaterialien dient, die bisher in verschiedenen Räumen untergebracht waren.

Was den Baustyl des Gebäudes betrifft, so ist für denselben der Backsteinbau gewählt, auf den bei monumentalen Gebäuden wie bei Privatbauten, die einen dauernden Werth beanspruchen, der Norden Deutschlands angewiesen ist. Doch Dank der dänischen Gewaltherrschaft, die außer dem Festungsbau in Rendsburg in Schleswig-Holstein keine öffentlichen Gebäude irgend einer Art zur Ausführung kommen ließ, ist hier die Fabrikation der Ziegel trotz des schönsten Rohmaterials noch in der Kindheit, und wenige Ziegeleien ausgenommen, die bisher ihren Absatz größtentheils in Norwegen, Schweden, Dänemark, Hannover und Bremen gehabt haben, beschränken sich alle auf die Fabrikation ganz gewöhnlicher Ziegel; es ist daher schwer, selbst die einfachsten notwendigen Formsteine zu Fenster-Einfassungen, Gesimsen u. dgl. zu erhalten. In den letzten 10 Jahren hat sich durch die Anforderungen einiger Architekten dies Verhältniß zwar etwas gebessert, aber lange noch nicht in dem Maße, wie es der Fall sein sollte, um der Backstein-Architektur die Entwicklung zu Theil werden zu lassen, deren sie fähig ist, und den Cement- und Kalkputz endlich einmal gänzlich zu verdrängen.

Die monumentalen mittelalterlichen Backsteinbauten, wie eine Menge von Privatbauten haben sich trotz der Vernachlässigung und theilweise rohen Behandlung, die ihnen zu Theil geworden, hier wie in Lübeck, um den nächsten bedeutenden Ort zu nennen, so vortrefflich gehalten, daß, wie bei dem in Rede stehenden, mir auch bei andern Bauten als geboten erscheint, sich der Constructionsweise des Mittelalters anzuschließen. Den Bedürfnissen Rechnung tragen, das Material, welches zu Gebote steht, in der Weise verwenden, wie sich dasselbe seit Jahrhunderten bewährt hat, die unendlich vielen Formen, welche der Backstein zuläßt, dem Cha-

rakter des Gebäudes anpassen — das scheint mir die Aufgabe der Architekten in unsrer Gegend. Würde dies Prinzip bei Vermeidung aller Schein-Architektur streng durchgeführt, so würde bald das Herumirren in den verschiedensten Baustilen, die durch alle möglichen Surrogate hergestellt werden, aufhören, und die eigenthümlichen Anforderungen, die an uns gestellt werden, würden, charaktervoll behandelt, bald zu einem bestimmten Architekturstyle führen. Die Möglichkeit, weisse, gelbe, hellrothe, rothe, braune, schwarze Ziegel, außerdem durch Glasur jede beliebige Farbe herzustellen, würde bald den Vorwurf der Monotonie, welcher jetzt häufig und mit Recht dem Ziegelbau gemacht wird, beseitigen. Dass das Ziel nur dann erreicht werden kann, wenn ein großer Theil der jetzt lebenden Architekten dasselbe streng verfolgt und dadurch die fast an allen Orten vernachlässigte Ziegel-fabrikation auf die Stufe bringt, die sie einnehmen muß, um ein Resultat zu erreichen, was dem jetzigen Kunsturtheil entspricht, versteht sich von selbst. Die Fabrikation folgt den Anforderungen leicht, wenn sie zugleich gewinnbringend für den Fabrikanten sind. Dass der Ziegelbau so langsam Fortschritte macht, läßt sich, da die Richtigkeit seiner Anwendung in Gegenden, wo kein andres Material sich herstellen läßt, wohl sehr wenige Architekten bezweifeln, nur dadurch erklären, daß die meisten Bauherren in unsrer Zeit den glänzenden Schein lieben und die Architekten ihnen darin zu nachgiebig sind. Reichthum des Ornaments in der Weise, wie er jetzt zur Anwendung kommt: mit Oel angestrichene Gipsfiguren, mit Cement und Kalk verputzte Säulen, Capitale aus Zinkguss, und wie die Surrogate alle heißen, läßt sich freilich in Thon nicht in gleicher Billigkeit herstellen; nichts desto weniger würde es ein großer Fortschritt genannt werden müssen, wenn, wie es bisher leider nur von wenigen geschieht, sich alle Architekten verbünden, um der Schein-Architektur ein Ende zu machen! —

Die Treppen liegen auf ansteigenden Kreuzgewölben, auf denen die Stufen gemauert und darüber 3 zöllige Eichenholzbohlen gelegt sind, welche mit den Gewölben verankert wurden. Treppengewölbe und Corridorwände sind von gelben Steinen gemauert und gefugt, und die Decken der Treppenhäuser und Corridore aus gekehlten Balken mit eingeschnittenen Brettern gefertigt, auf deren Fugen Leisten liegen, die durch Oelen einen hellgelben Ton erhalten haben; Balken und Leisten sind mit Lasurfarbe und einigen wenigen Farbtönen verziert. Aehnlich sollten auch die Decken in den Schulzimmern hergestellt werden, doch war die Zustimmung hierzu von der Bau-Commission nicht zu erlangen. Die Treppengeländer sind aus Schmiedeeisen.

Das Dach ist nach englischer Art mit englischem Schiefer gedeckt.

Die Kosten des Baues haben im Ganzen 42000 Thlr. betragen, mithin pro □ Fuß Grundfläche 3 Thlr. 10 $\frac{1}{3}$ Sgr.

G. Martens.

Das Empfangsgebäude des Bahnhofes zu Eydtkuhnen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 34 und 35 im Atlas.)

Der Bahnhof Eydtkuhnen, an der russisch-preußischen Grenze belegen, bildet den Schlusspunkt der Ostbahn in der Richtung von Berlin nach St. Petersburg.

Wie bereits früher in einem Aufsatz über Inselperrons, im Jahrgang 1862 dieser Zeitschrift S. 372 mitgetheilt worden,

haben die russischen Bahnen rechts der Weichsel eine von den diessseitigen Bahnen abweichende Spurweite, weshalb an der Grenze ein Betriebswechsel stattfinden muß. Für die preußischen Züge geschieht dieser Wechsel auf dem benachbarten Bahnhof Wirballen, für die aus Russland kommenden

Züge dagegen auf dem Bahnhofe Eydtkuhnen, so dass russische und preussische Geleise sich auf beiden Bahnhöfen vorfinden und die Empfangsgebäude sowie die Güterschuppen inselartig einschliessen.

Da an der Grenze eine Zollrevision des Passagiergeutes sowie eine Pafscontrolle stattfindet und neue Billets für Personen und Gepäck gelöst werden müssen, so ist ein langer Aufenthalt der Reisenden daselbst nicht zu umgehen, weshalb hier die Anordnung übersichtlicher und geräumiger Lokalitäten und die bequeme Benutzung derselben vorzugsweise ins Auge gefasst werden müssten. — In dem Grundriss, wie ihn die Zeichnung auf Blatt 34 zeigt, ist die Lösung dieser Aufgabe versucht und, so wie die bisherigen Erfahrungen lehren, auch erreicht worden. Man gelangt in der Mitte des Gebäudes von beiden bedeckten Perrons aus mittelst zweier kleinen Vorräume in ein achteckiges, durch beide Stockwerke durchgehendes Vestibül von circa 26 Fuß Durchmesser, welches durch Oberlicht erleuchtet ist. In den Seiten des Achtecks, die geneigt zur Längenmittelaxe des Gebäudes liegen, befinden sich die Schalter zu den verschiedenen Expeditionsräumen. In der Axe des Gebäudes selber liegt ein Corridor, welcher vom Vestibül aus einerseits zu der Gepäckrevisions-Halle, andrerseits zu den Wartesälen führt. Letztere sowohl als auch die Gepäckrevisions-Halle sind überdies von dem preussischen und russischen Perron aus direct zugänglich. Das Arrangement der Wartesäle ist ähnlich wie auf dem Bahnhofe Dirschau angeordnet und dürfte sich namentlich für grössere Stationen durch Uebersichtlichkeit, Raumersparnis und bequeme Benutzung empfehlen. Mit dem Wartesaal I. und II. Klasse steht das Damenzimmer und der Raum zur Aufnahme fürstlicher Personen im Zusammenhange, von denen letzteres auf der russischen Seite und ersteres auf der preussischen Seite liegt. Beide Räume sind direct von demselben Vorflur aus erreichbar, welcher die unmittelbare Verbindung der Perrons mit den Wartesälen bildet.

Das obere Stockwerk des Gebäudes enthält Wohnungen für Beamte und für den Restaurateur.

Die Ausführung des Baues wurde im Jahre 1860 vollendet; im Aeußern ist derselbe im Ziegelrohbau unter Anwendung einfacher Architektur-Formen ausgeführt, und mit hellen Mauersteinen verblendet, während in der äusseren und inneren Ausstattung des Gebäudes im Allgemeinen der germanische Baustil durchgeführt ist. Bei den grossen Sälen, die durch zwei Etagen gehen, wurde es vorgezogen, zwei Reihen Fenster über einander anzuordnen, weil durch zwei Etagen durchgehende Fenster doch von der Perronhalle durchschnitten worden wären.

Bei dem auf Bahnhof Eydtkuhnen durch die Betriebs-Verhältnisse gebotenen längeren Aufenthalt der Reisenden und mit Rücksicht auf die Lage des Bahnhofes an der russischen Grenze ist die innere Ausstattung der Wartesäle (Blatt 35) etwas reichlicher als bei den übrigen Bahnhöfen der Ostbahn ausgefallen. — Der Wartesaal I. und II. Klasse ist circa 51 Fuß lang, 31 Fuß tief und 29 Fuß hoch, der Wartesaal III. Klasse dagegen 68 Fuß lang, 32 Fuß tief und 30 Fuß hoch. Das Wesentliche der innern Architektur derselben besteht in einem ziemlich hohen Pannel, Theilung der Wandflächen durch Wandsäulen und in der Ausbildung der Decken mit sichtbaren Trägern und Balken, wobei die Balkenfelder mit einem Rohrputz versehen sind. Da der Wartesaal I. und II. Klasse zugleich als Speisesaal benutzt wird, so ist, analog den hohen Wandbekleidungen der mittelalterlichen Speisesäle, das Pannel auf 10 Fuß Höhe angenommen, durch Stabwerk getheilt und oben durch Maafwerk verziert. Neben dem

opulenten Eindruck, den der Raum dadurch gewonnen hat, ist die Gefahr der Beschädigung der Wände beseitigt, welcher die letzteren in öffentlichen Lokalen leicht ausgesetzt sind. Als oberer Abschluss ist das Pannel mit einem Gesimse versehen, welches zugleich den Schluss der Thürbekrönung und Einfassung abgibt. Die Wandflächen sind mit einer braunrothen Tapete bekleidet und durch Stuckleisten eingefasst. Sämtlicher Holzanstrich ist in möglichst hellem Eichenholzton gehalten und fällt nach der Decke zu mit dem Aborneton der Deckenfelder zusammen. Letztere sind durch violette Striche abgesetzt und durch gemaltes Linienwerk belebt. Die Heizung geschieht mittelst zweier Ofen von Eisenblech von 21 Zoll Durchmesser, die mit Chamott gefüllt und mit gusseisernen Schirmen umgeben sind. Letztere sind in der Königlichen Eisengießerei in Berlin gefertigt. Die grosse Glaswand, welche den Wartesaal I. und II. Klasse von dem der III. u. IV. Klasse trennt, ist durch ein Holzgerüst mit gothischem Maafwerk belebt und durch Glasmalerei verziert. Die oberen Felder enthalten in der Mitte die Wappen der preussischen Provinzen, welche durch die Ostbahn verbunden sind.

In dem Wartesaal III. und IV. Klasse welcher eine wesentlich einfachere Ausstattung erhalten hat, ist das Pannel nur so hoch gehalten, als der früher angedeutete Zweck dieses nothwendig erscheinen ließ. Die Wandflächen sind mit einer grünlichen Tapete bekleidet und durch einfache Stuckleisten und rothe Linien eingefasst. Die Heizung geschieht auch hier durch zwei Ofen von Eisenblech mit gusseisernem Mantel, welche in Mauer-Nischen stehen.

Das Ameublement ist der Architektur gemäfs in altdeutschem Styl in Eichenholz ausgeführt und von der Spinn & Menke'schen Möbelfabrik in Berlin nach Zeichnung angeliefert.

Im Zimmer für hohe Personen sind die Wandflächen mit einer silbergrauen seidenen Tapete bespannt und durch Goldleisten eingefasst. Unterhalb der Decke zieht sich ein der englischen Gotik entlehntes Stichkappengesims herum, welches den Uebergang von der Wand zu der mit Stuckleisten und einer Mittelrosette verzierten Decke bildet. Das Hauptzimmer ist durch einen Bogen mit dem Toilettenraum in Verbindung gesetzt und kann durch einen Vorhang von letzterem getrennt werden.

Das Damenzimmer ist ähnlich dem vorhin beschriebenen Zimmer, jedoch wesentlich einfacher ausgebildet.

Da das achteckige Vestibül in seiner Höhe durch beide Stockwerke reicht, so wird hiedurch der Mittel-Corridor des ersten Stockwerks durchschnitten, weshalb derselbe auf einer Galerie an den Wänden des Vestibüls herumgeführt werden musste. Die innere Glasdecke des Vestibüls wird von gusseisernen Trägern getragen, zwischen denen die einzelnen Felder durch Sprossen getheilt und in mattem Glase verglast sind. Die zwischen den Trägern sich bildenden Friesfelder sind mit gotischem Rankenwerk verziert, welches die Wappen der acht preussischen Provinzen einschließt.

Die Perronhallen sind von Gufs- und Schmiedeeisen construirt und mit Aachener Rohglas und gewelltem Zinkblech eingedeckt. Bei den gusseisernen Säulen entwickeln sich oberhalb des Capitäls vier Voluten, die den Uebergang von der Säule zu den Lang- und Querträgern bilden.

Sämtliche Corridore und der von der Halle bedeckte Theil der Perrons sind asphaltirt. — Das ganze Gebäude ist mit Wasserleitung versehen, durch welche die Closets und Pissoirs eine fortwährende Spülung und die Küchen p. p. ohne Mühe Wasser erhalten. Gegen Feuersgefahr sind an geeigneten Stellen Feuerkrähne angebracht.

Das Empfangsgebäude des Bahnhofes zu Gumbinnen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 35 A im Atlas.)

Aufser den beiden Wartesälen und dem Büffet befinden sich im Erdgeschoß des Empfangsgebäudes zu Gumbinnen nur die für den Bahnbetrieb erforderlichen Geschäftsräume, nämlich ein Billet-Verkauf, eine Gepäck-Expedition, ein Zimmer für den Bahnhofs-Inspector und ein Telegraphen-Zimmer. Alle diese Räume sind für das Publicum bequem zugänglich und stehen mit einander in directer Verbindung, wodurch ein übersichtlicher Geschäfts-Verkehr und der für eine Station mittlerer Gröfse wesentliche Vortheil einer möglichst geringen Beamtenzahl erreicht wird, indem die Beamten der einzelnen Büros sich bei gröserer Frequenz gegenseitig unterstützen und bei schwachem Verkehr einander vertreten können. — Das obere Geschoß enthält Wohnungen für den Restaurateur und Portier, zu welchen man auf einer in einem besonderen Treppenhause am Südwestgiebel gelegenen Treppe gelangt. Um dem Restaurateur von den Wartesälen eine unmittelbare Verbindung mit seiner Wohnung zu verschaffen, ist am Büffet eine Wendeltreppe aufgestellt, die zugleich eine

directe Communication mit der Restaurations-Küche im Keller vermittelt.

Die Wartesäle, welche von der Stadtseite durch das Vestibül, von der Bahnhofseite aber direct vom Perron aus zugänglich sind, haben ihren Weiteausdehnungen entsprechende Höhen erhalten, die man bei den meisten älteren Bahnhöfen vermisst, und erhalten ihre Heizung durch eiserne Oeven.

Die äußere Architektur ist im Ziegelrohbau aus hellen Steinen ausgeführt, und sind die betreffenden Ornamente in den Pfeilerköpfen und im Hauptgesims von dem Bildhauer Lehr in Berlin in wetterbeständigem Stuck angeliefert, die Thür- und Fenster-Gewände dagegen in Portland-Cement gezogen.

Bei der inneren Architektur sind die Decken im Vestibül und in den Wartesälen derartig behandelt, daß ihre sämmtlichen Holztheile sichtbar geblieben sind, während die geputzten Zwischenfelder mit einfachen Linien und Ornamenten gemalt wurden.

Cuno.

Schmiedeeiserne Bogenbrücke über die Lahn in Ems.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 36 und 37 im Atlas.)

In Ems wurde bis zum Neubau der jetzigen Brücke der Uebergang von einem Ufer der Lahn zum andern, aufser dem nur für Fußgänger bestimmten Domäinalgittersteg, durch eine alte sehr baufällige Schiffbrücke vermittelt. Es war dies eine für den lebhaften Badeort sehr unvollkommene Verbindung, denn im Winter mußte die Schiffbrücke oft 4 bis 6 Monate abgefahrt werden, und selbst in der Höhe der Saison kam es vor, daß die Pontons vor dem Andrang des Hochwassers in Sicherheit gebracht werden mußten.

Dieser Zustand, schon an und für sich höchst man-
gelhaft, konnte um so weniger belassen werden, als nach dem Bau der Lahn-Eisenbahn, deren Bahnhof sich auf dem linken Ufer befindet, während Ems zum allergrößten Theil auf dem rechten Ufer liegt, eine ununterbrochene Verbindung der Stadt mit dem Bahnhof zur gebieterischen Nothwendigkeit wurde.

Die Stadtbehörde beschloß deshalb den Neubau einer Brücke mit eisernem Oberbau, drückte jedoch dem mit der Anfertigung des Entwurfs und der Ausführung des Baues beauftragten Unterzeichneten den Wunsch aus, bei dieser Brücke mit Rücksicht auf ihren Standort die nüchterne Balkenform wenn thunlich vermieden zu sehen. Bei den flachen, bis dicht an den Fluss mit werthvollen Gebäulichkeiten besetzten Ufern konnte diesem Wunsche mit einer Bogenbrücke von drei Öffnungen à 60 Fußs (= 18 mtr.) Spannweite entsprochen werden.

Diesem Entwurf wurde von der nassauischen Baubehörde die Genehmigung versagt, und die Herstellung einer Brücke mit nur zwei Öffnungen und einem Pfeiler in der Mitte des Flusses für allein zulässig erklärt. Da andererseits die Gemeindebehörde auf dem Wunsche einer Bogenbrücke bestand, so steigerten sich hierdurch die Schwierigkeiten, und mußten deshalb schmiedeeiserne Bogen mit sehr starker Verdrückung zur Anwendung kommen, wenn nicht durch die Höhenlage der Brücke die Aussicht beeinträchtigt, und durch die Er-

höhung der beiderseitigen Zufahrten die anliegenden Gebäude entwertet werden sollten.

Die beigefügten Zeichnungen gewähren eine genaue Vorstellung der Construction, und es genügt deshalb, nur noch einige Punkte besonders hervorzuheben.

Jede der beiden Öffnungen der Brücke hat 90 Fußs = 27 mtr. Spannweite, der Pfeil des Bogens beträgt 6,5 Fußs = 1,95 mtr. oder nur $\frac{1}{13,84}$ der Sehne, ein Verhältniß, wie es kleiner vielleicht nur bei der von dem Unterzeichneten ausgeführten Bogenbrücke über die Kinzig in Gelnhausen vorkommt, wo ähnliche Verhältnisse, bei einer Spannweite von 100 Fußs, ein Zurückgehen auf eine Verdrückung von $\frac{1}{14,3}$ nötig machten.

Die Breite der Emser Brücke beträgt 30 Fußs = 9 mtr. Hieron entfallen auf die Fahrbahn 20 Fußs = 6 mtr., und auf jeden der beiderseitigen Fußwege 5 Fußs = 1,5 mtr. Alle tragenden Theile des Oberbaus sind Walzeisen, alle decorativen, wie Gurte, Geländer p. p. sind Gusseisen.

Die gegebene Lage der Zufahrtstraßen und die in Aussicht genommene Verbreiterung derselben bedingte die Stellung des linken Widerlagers in ein Bachbett, welcher Bach zu diesem Behufe verlegt werden mußte und nun unterhalb der Brücke in die Lahn mündet. Die Fundation war deshalb mit einigen Schwierigkeiten verknüpft. Widerlager und Pfeiler sind mit Trachyt verkleidet, einem auf dem Westerwald brechenden ganz weißen Steine.

Der Mittelpfeiler ist in Cementmörtel aufgeführt; dies ist auch bei den Widerlagern unmittelbar hinter den Auflagerquadrern in einer Höhe von 3 Fuß und in einer Breite von 10 Fuß geschehen.

Der Oberbau einer Öffnung wird von 7 Bogen gebildet, welche 5 Fußs = 1,5 mtr. von einander entfernt stehen. Die Querschnittsform des Bogens, ebenso die des oberen Längsbandes ist das I, während die Streben im Bogenschenkel aus

4 Winkeleisen in der Kreuzform zusammengestellt sind. Die Verbindung der Bogen unter sich und die seitliche Aussteifung derselben wird durch ein doppeltes System von Horizontal-Verstrebungen erreicht.

Der Bogenquerschnitt hat im Scheitel ohne die obere und untere Deckplatte nur eine Höhe von 1 Fuß = 30 ctmtr. In der Mitte des Bogens sollte, wenn nicht das Charnier zur Anwendung kommt, immer auf eine sehr geringe Höhe zurückgegangen werden, denn nur in diesem Fall ist es sicher, dass der Bogen bei eintretender Temperatur-Veränderung sich senkt oder hebt. Bei beträchtlicher Höhe des Bogenquerschnittes werden beim Temperaturwechsel grosse Spannungen hervorgerufen, und es ist ein seitliches Ausbiegen der Bogen eher zu erwarten, als ein regelmässiges Heben und Senken. Dem Einschlagen im Scheitel kann, selbst bei sehr flachen Bögen mit geringer Höhe, durch richtige Construction vorgebeugt werden.

Zur Bildung der Fahrbahn sind quer über sämmtliche Bogenrippen Brückschienen dicht nebeneinander gelegt und auf jeder Bogenrippe vernietet. Die Rinnen zwischen den Schienenköpfen sind mit Backsteinen ausgemauert; auf die so gebildete Fläche ist eine Betonschicht aufgebracht, in welche vor dem Abbinden derselben eine Lage Schottersteine eingewalzt wurde. Die Zwischenräume der Schottersteine sind mit Sand ausgefüllt. Die so hergestellte Fahrbahn bot gleich eine feste, ebene Fläche und hat sich nach beinahe einjährigem Gebrauch sehr gut bewährt.

Die Trottoirs liegen etwas erhöht und sind mit sauber geschliffenen, 1 Fuß im Quadrat grossen diagonal gelegten weissen und rothen Sandsteinplatten abgedeckt.

Das Gewicht einer so construirten Fahrbahn ist allerdings bedeutend, aber es wird dadurch ein günstiges Verhältnis zwischen dem nöthigen und nützlichen Eigengewicht und der zufälligen Belastung erzielt, durch welchen Umstand eiserne Bogenconstructionen für Straßenbrücken als besonders geeignet erscheinen. Für Eisenbahnbrücken sind dieselben weniger zu empfehlen, da die zufällige Belastung (wenigstens bei mittleren Spannweiten) grösser als das Eigengewicht, bei Belastung des halben Bogens ihren ungünstigen Einfluss zur Geltung bringt.

Zur Herstellung des gesammten Oberbaues sind verwendet:

- 2330,79 Zollcentner Walzeisen p. p. in 14 fertigen Bogenrippen incl. Horizontal-Verstrebung,
- 1264,97 Zollcentner Brückschienen zur Construction der Fahrbahn,
- 205 Zollcentner gusseiserne Lager- und Stein-Platten,
- 118 Zollcentner gusseisernes Geländer,
- 110 Zollcentner gusseiserne Gurte,
- 12,39 Centner Schrauben zum Befestigen der Gurte und Geländer.

Die gesammten Herstellungskosten der Brücke belaufen sich auf etwas über 46000 Thlr. und es erscheint dieser Betrag mässig, zumal mit Rücksicht auf den Standort dem guten äusseren Ansehen einige Beachtung zugewendet werden musste.

Frankfurt a. M. im Januar 1865.

P. Schmick.

Die Schleusentore der Schiffsschleuse neben dem beweglichen Wehr von Poirée bei der Monnaie in Paris.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 38 im Atlas.)

Im Jahrgang 1864 dieser Zeitschrift, S. 255 u. f., ist das bewegliche Wehr von Poirée, welches bei der Monnaie in Paris in einem kleinen Arm der Seine liegt, beschrieben und gleichzeitig erwähnt, dass neben dem Wehr zum Betriebe der Schifffahrt eine Kammerschleuse angebaut ist.

Die Thore dieser Schleuse haben eine eigenthümliche Construction, welche durch die Zeichnungen auf Blatt 38 veranschaulicht ist. Dieselben sind nämlich ganz aus Eisenblech, welches bei seiner geringen Dicke nur von Dauer sein kann, wenn es stets gut erhalten wird. Es war daher Aufgabe der Construction, jeden hohlen Theil zu vermeiden, dessen Reinigung schwierig oder gar unmöglich ist, und diese ist in folgender Weise gelöst.

Die Thore sind zweiflügelig, und da die Oeffnung der Schleuse 12 m, der Pfeil des Drempels 2 m beträgt und die Seitenwände 6 m,4 über dem Drempel hoch sind, so hat jeder Thorflügel eine Breite von 6 m,5 und eine Höhe von 6 m,4.

Seine wesentlichen Constructionsteile in horizontaler Lage sind nun zunächst 11 über einander liegende Querriegel aus 0 m,007 starkem Eisenblech, welche die ganze Breite zwischen Wendesäule und Stirninfassung des Flügels, in die sie eingefügt sind, ausfüllen. — Die oberen zehn sind cylindrische hinten offene Halbröhren von 0 m,5 Durchmesser, welche mit der convexen Seite gegen den Strom gekehrt und über den Halbkreis hinaus um 0 m,15 Breite in horizontaler Richtung erweitert sind. Jede solche Halbröhre ist ihrer

Länge nach aus zwei entsprechend gekrümmten Blechen zusammengesetzt, welche in der, demnach in der Mitte des cylindrischen Theils des Querriegels horizontal liegenden Fuge durch eine über diese gelegte Lasche von 0 m,013 mittlerer Dicke miteinander verbunden werden. Zwischen je zwei Querriegel ist eine Eisenplatte von 0 m,01 Dicke und 0 m,071 Breite gelegt. Der eilfte Querriegel hat im Vertikalschnitt die Form eines Quadranten, welcher in horizontaler Richtung wie die über ihm befindlichen Riegel, in vertikaler Richtung aber um 0 m,255 verlängert ist. — Mit dieser vertikalen Verlängerung setzt er sich mittelst eines Winkelbleches auf die horizontale Oberplatte eines rechtwinklig verbundenen Rahmens mit ebenen Flächen, welcher bei 0 m,12 Stärke des Eisenbleches 0 m,45 Höhe hat und die Schütz-Oeffnungen darstellt. — Hieran schliesst sich der unterste horizontale Theil oder die Unterschwelle an, mit welcher sich der Thorflügel vermittelst eines Stofsbleches gegen den Drempel lehnt, und die von einem starken, ebenfalls rechtwinklig durch Winkelschienen verbundenen Rahmen gebildet wird, dessen hohler Raum mit Holz ausgefüllt ist.

In vertikaler Richtung sind die horizontalen Querriegel und Rahmen an jedem Ende durch ein Eisenblech von 0 m,012 Dicke verbunden; außerdem sind sie aber dazwischen noch durch vier andere vertikale Riegel verstift, welche auf der stromabwärts gerichteten Seite des Thores aus Flachschienen von 0 m,01 Dicke, auf der stromaufwärts gerichteten Seite aber aus T-förmigen Schienen von 0 m,09 Breite und 0 m,04 Höhe be-

stehen; diese sind mit den Laschen vernietet, welche in der Mitte des cylindrischen Theils jedes Querriegels dessen Fugendeckung bilden.

An dem Bleche, welches die Stelle der Wendesäule vertritt, ist unten eine Pfanne für das Zapfenlager und oben der Zapfen angebracht, welchen das Halsband umfaßt; der untere Zapfen selbst ist in das Sohlmauerwerk eingelassen. Zapfen und Zapfenlager sind aus Gusseisen hergestellt. Endlich ist diejenige Blechverbindung, welche die Stirn einfassung des Thorflügels bildet, ebenso wie die Wendenische mit einer Holzausfütterung versehen, um einen wasserdichten Schluss des Thores zu bewirken.

Der so zusammengesetzte, in allen seinen Theilen durch Nietung fest verbundene Thorflügel, welcher sonach ein homogenes Ganzes bildet, das weder durch die Wirkung seines eigenen Gewichtes, noch durch den Druck des Wassers aus seiner Form gebracht werden kann, wird von einer $0^m,5$ breiten Eisenblech-Platte gekrönt, welche auf den flachen Theil des oberen horizontalen Querriegels aufgenietet ist; diese trägt mit Hülfe eiserner Stützen ein Laufbrett, auf dem man zu der Aufzugsvorrichtung der Schütze gelangt, deren sich je drei in einem Thorflügel befinden.

Jeder dieser Schütze liegt zwischen zwei T-förmigen vertikalen Riegeln, ist $1^m,47$ breit, $0^m,45$ hoch und besteht aus $0^m,12$ starkem Eisenblech, welches zwar an den Rändern eben und glatt abgehobelt ist, jedoch sonst keine ebene Fläche bildet, sondern gegen die stromaufwärts gekehrte Seite hin eine

Art Aufwölbung von geringer Pfeilhöhe erhalten hat. Die Nuthen, in welchen sich die Schütze bewegen, sind durch Platten gebildet, welche auf dem horizontalen Rahmen, der die Schütz-Oeffnungen enthält, in der Weise angebracht sind, daß die vertikalen Riegel zuerst eine Ausfütterung von $0^m,12$ starkem Eisenblech erhielten, und hierüber dann das breitere Blech, welches die Nuth herstellt, gelegt und aufgenietet wurde. Das Heben und Senken der Schütze geschieht mittelst Schraubenspindeln, welche sich in festen Muttern bewegen. Die Reibung ist hierbei so groß, daß durch sie der Schütz in jeder Stellung erhalten werden kann. Die Spindel wird durch eine knieförmig gebogene Kurbel gedreht, welche durch den oberen Theil des Geländers gehalten wird und auch selbst einen Bestandtheil desselben ausmacht.

Zum Oeffnen und Schließen eines ganzen Thorflügels dient ein eiserner gezahnter Quadrant von 2^m Halbmesser, welcher durch ein Räderwerk mittelst einer Kurbel bewegt wird. Das Räderwerk ist in ein gusseisernes Gehäuse eingeschlossen, das bei dem Oeffnen des Thores auch den genannten Quadranten aufzunehmen im Stande ist.

Diese Schleusentore, welche sich sehr gut bewähren, wurden in den Werkstätten des Herrn M. Cavé gefertigt. Die Eisen- und Eisenblech-Bestandtheile eines Flügels wiegen zusammen 13150 Kilogr., die zur Bewegung gehörigen Vorrichtungen circa 2820 Kilogr. Der Kostenbetrag stellte sich per Quadratmeter auf etwas weniger als 400 Francs.

Stromkratzmaschine und Stromcorrectionen.

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

Die Regulirung der schiffbaren Ströme bezweckt in der Hauptsache die Verbesserung des Schiffahrtsweges und erstrebt in dieser Beziehung ein genügend tiefes und breites Fahrwasser mit möglichst gleichmäßigem Gefälle und nicht nachtheiliger Krümmung. Diesem Streben treten mannigfache Hindernisse im Strombett entgegen, deren Beseitigung je nach ihrer Natur verschiedene Arbeiten und Vorkehrungen erfordert. Die am häufigsten bei Stromregulirungen vorkommenden Hindernisse, welche den Erfolg der angelegten Correctionsbauwerke vereiteln, sind die Sand- und Kies-Ablagerungen. Jedes Mittel, welches zur Beschleunigung der Beseitigung solcher Hindernisse beiträgt, muß daher dem Wasser-Baumeister willkommen sein, und veröffentlicht der Unterzeichnete deshalb hiermit eine von ihm zu dem Zwecke construirte und schon seit mehreren Jahren mit gutem Erfolge thätige Maschine.

Dieselbe ist jedoch nur eine Hülfsmaschine, deren Anwendung von Vorbedingungen abhängig ist, ohne welche ein Erfolg nicht zu erwarten steht. Es müssen nämlich die Ursachen, welche die Verlandung bewirkt oder deren Bestand zugelassen und begünstigt haben, vorher beseitigt werden.

Die Sand- und Kies-Ablagerungen und die dadurch erzeugten Untiefen des Fahrwassers der Ströme sind entweder im Strombett entstanden und gebildet, oder sind Ueberbleibsel von Inseln, oder Uferdurchbrüche. Die Verlandungen im Strome haben immer ihre Ursache in der Abnahme der Stromgeschwindigkeit, und wo sich Ueberbleibsel von Inseln vorfinden, sind sie wegen mangelnder Geschwindigkeit nicht abgetrieben und weggeräumt worden, so daß in dieser Beziehung beider Bestand gleiche Ursache hat.

Die Mitnahme der Sinkstoffe hängt von der größeren

oder geringeren Stromgeschwindigkeit ab und mit der Abnahme derselben verringert sich auch die Befähigung, Sinkstoffe mitzuführen; es müssen daher an der Stelle, wo die Stromgeschwindigkeit sich ermäßigt, die aus der oberen Strecke zugeführten Sinkstoffe in abnehmender Schwere niedergefallen.

Die Abnahme der Stromgeschwindigkeit in den aufeinander folgenden Stromstrecken kann sowohl durch eine Profilerweiterung des Strombettes entstehen, als auch durch die Zerstörung der Geschwindigkeit beim Zusammentreffen von verschiedenen gerichteten Strömungen verursacht werden, was namentlich beim Einmünden von Nebenflüssen und zur Zeit des Hochwassers bei Ueberfluthung der Ufer öfter der Fall ist. Eine Abnahme der Geschwindigkeit entsteht auch bei Veränderung der Stromrichtung, wobei ebenfalls ein Theil der lebendigen Kraft zur Umänderung der Richtung aufgewendet werden muß.

Diese Ursachen zur Bildung der Verlandungen im Strombett sind bei den verschiedenen Wasserständen von verschiedener Wirkung und können je nach den Umständen ganz aufhören oder durch andere Einwirkungen aufgehoben werden und ohne Wirkung bleiben. Es kommt sogar vor, daß die bei einem Wässerstande gebildeten Verlandungen bei einem anderen wieder fortgenommen werden, um dann bald darauf wieder zu entstehen.

In vielen Fällen ist die Grundursache aller dieser Erscheinungen erkennbar, in anderen bemüht man sich vergeblich, dieselben aufzusuchen.

So lange die Ursache zur Ablagerung der Sinkstoffe besteht, ist ein Verschwinden der Ablagerung auf natürlichem Wege nicht zu erwarten, und wird so lange auch die künst-

liche Beseitigung derselben durch Baggerung etc. eine müßige Arbeit bleiben, indem bei andauernder Ursache auch immer die Wirkung bleiben wird, so dass zuweilen während der Baggerung eine Abnahme der Verlandung gar nicht wahrnehmbar ist; jedenfalls aber wird das ausgebaggerte Material sehr bald wieder durch den Strom ersetzt, und muss dann die Baggerarbeit wieder aufs Neue begonnen und so ohne Ende fortgesetzt werden.

Sind daher bei der Stromregulirung Verlandungen und Kiesablagerungen fortzuschaffen, so kommt es zunächst darauf an, die Ursache der Entstehung oder des Bestandes derselben zu ermitteln und dann diese Ursachen zu beseitigen. Bestehten letztere in zu großer Profilweite, so muss dieselbe durch Seiten- oder Grundwerke entsprechend beschränkt werden. Sind zerstörende Seitenströmungen die Veranlassung, die, wie schon angeführt, an den Einmündungen der Nebenflüsse und beim Hochwasser durch Ueberfluthen der Ufer zur Wirkung kommen, so müssen die Einmündungen entsprechend ausgebildet und die überflutheten Ufer erhöht oder Uferdämme angelegt werden. Ist die Ursache in der zu starken Stromkrümmung zu suchen, so muss diese verflacht oder durch einen Durchstich beseitigt werden.

In vielen Fällen werden aber die Bauanlagen, welche nur die Ursache der Verlandung aufheben, also neue Verlandungen nicht mehr entstehen lassen, nicht zugleich auch die Wirkung haben, die schon bestehenden Verlandungen und Kiesfelder abzutreiben oder zu beseitigen, daher in diesen Fällen besondere Anlagen und Arbeiten, welche auf Beseitigung der Verlandungen hinwirken, zu Hilfe genommen und ausgeführt werden müssen. Diese Anlagen und Hülfswerke dürfen nur so lange bestehen bleiben, bis die Verlandungen beseitigt sind, indem eine längere Dauer ihrer Thätigkeit die Ursache von neuen Unregelmässigkeiten entgegengesetzter Natur sein würde, die wieder eine Gegenwirkung erfordern.

Wenn in einem Stromcorrectionsprojecte die auszuführenden Bauwerke blos darauf gerichtet sind, das Strombett so auszubauen und darzustellen, wie dasselbe künftig sein soll, also nur das Bett so zu gestalten und zu fixiren bezwecken, dass sich künftig darin weder Verlandungen bilden, noch Ausstrebungen entstehen, oder eigentlich das der Natur der Stromstrecke und den gestellten Anforderungen entsprechende Profil, das Normalprofil und Gefälle, darzustellen, so kann man nach Ausführung desselben nicht erwarten, dass der Strom die in dem Profile noch vorhandenen alten Verlandungen und Kiesfelder forttriebt, wenigstens nicht, dass dieser Abtrieb besonders wahrnehmbar und in kurzer Zeit erfolgen wird. Es müssen dann zur Erreichung dieses Ziels entweder die hinderlichen Verlandungen unmittelbar durch Baggerung etc. beseitigt werden, oder es muss vorübergehend bis zum Erfolge die Stromgeschwindigkeit durch eine noch stärkere Profilbeschränkung, Uferbeschränkung, so vermehrt werden, dass dieselbe die alten Verlandungen angreift und abtreibt. Diese Uferbeschränkung jedoch hat, auch wenn sie nur vorübergehend ist, ihre Grenze in der damit zunehmenden Stromgeschwindigkeit, insofern diese die Stromschiffahrt nicht wesentlich behindern darf.

Die meisten Verlandungen und Kiesfelder sind durch ihren langen Bestand nicht nur fest abgelagert, sondern es sind dieselben auch in den meisten Fällen durch Bindemittel, als Eisenoxyd etc., gebunden, so dass selbst ein verstärkter Strom eine nur langsame Wirkung auf dieselben ausübt. Bedenkt man dabei, dass die meisten Stromcorrectionswerke in Folge ihrer geringen Höhe nur einen mässigen Einfluss auf die für die Beseitigung der Verlandungen allein Werth habende Wirkung des Hochwassers ausübt, so ist es natürlich, dass der

Erfolg der Correctionsbauten auf die Beseitigung der Verlandungen nicht so rasch eintritt, wie man wünscht, und selten geduldet man sich, die Wirkung der angelegten Werke abzuwarten, weil dieselbe anfangs, so lange die Verlandung noch ihre flachen Dossirungen hat, nur wenig sichtbar ist und erst wahrnehmbar wird, nachdem die stärkere Strömung des Hochwassers ihre Wirkung darauf auszuüben beginnt.

Zur Sicherung eines raschen Erfolges, der für den Schiffahrtsbetrieb und für den Bestand der Strombauwerke, die damit den größten Angriff verlieren, immer erforderlich ist, muss daher in beiden Fällen, mag durch die Correctionsbauten nur die Darstellung des Normalprofils erstrebt, oder darüber hinaus durch vorübergehende Beschränkungswerke auf Beschleunigung des Abtriebes der Verlandung hingewirkt sein, die Beseitigung der Verlandung noch durch andere Mittel beschleunigt werden. Letztere bestehen in der künstlichen Beseitigung der Verlandungen direct durch Baggerung, oder indirect durch Auflockerung und Benutzung der Strömung zum Abtrieb der durch die Auflockerung frei gewordenen und dadurch einem größeren Stromangriffe ausgesetzten Theile derselben. Die Beseitigung der Verlandung durch Baggerung liefert nach Ausführung der Correctionswerke das gewünschte Resultat zwar sofort, ist jedoch wegen der damit verbundenen sehr bedeutenden Kosten nur dann zu empfehlen, wenn die Verlandung überhaupt nur gering ist oder wenn durch den längeren Bestand derselben besondere Nachtheile erwachsen, oder die Schiffahrt dadurch erheblich beeinträchtigt oder unmöglich gemacht ist. Solche Fälle kommen bei zweckmässiger Anlage und Ausführung der Stromcorrectionsprojecte, mit Ausnahme der Correctionen der Strom-Mündungen in das Meer, zum Glück nur selten vor, so dass zur Fortbaggerung der Verlandungen selten geschritten zu werden braucht und die Baggerung in den Strömen nur auf die Gewinnung von Material zu den Baukörpern beschränkt werden kann.

Das andere Mittel zur Beschleunigung des Abtriebes der Verlandungen, welches in der Auflockerung derselben besteht, hat bis jetzt wohl nur um deshalb wenig Anwendung gefunden, weil die bisherigen Methoden mangelhaft und daher in den meisten Fällen ohne entsprechenden Erfolg waren.

Wenn die Verlandungen im Strome durch Baggerung aufgelockert sind und dann nicht vom Strome abgetrieben werden, so kann eine fortgesetzte Auflockerung einen Erfolg nicht haben. Alsdann muss durch weitere Profilbeschränkung die Strömung so vermehrt werden, dass der Abtrieb der lockeren Masse erfolgt. Die Auflockerung ist daher nur da an ihrer Stelle, wo die Verlandungen so fest abgelagert sind, dass die Strömung darauf keine oder nur geringe Wirkung hat.

Die bisherigen Methoden, die Verlandungen und Kiesfelder im Strome aufzulockern, bestehen hauptsächlich darin, dass über die Oberfläche der Ablagerungen Anker, Kratzen, Eggen etc. von Menschen, Thieren oder Schiffen gezogen werden. Dass das Ergebnis dieses Verfahrens nur ein geringes sein kann, ist erklärlich, da unter Wasser jede Controlle über den Angriff dieser Apparate fehlt und dieselben bei tieferem Eingreifen in das Kiesfeld mit gewöhnlichen Kraftmitteln gar nicht mehr fortzubringen sind, weshalb sie nur ohne starken Eingriff über den Boden weggezogen werden können und nur einzelne Theile losgelöst werden, so dass eine Auflockerung des Kiesfeldes dadurch gar nicht zu erwarten ist. Eine wesentliche Verbesserung erhalten diese Apparate durch Anbringung von Stauvorrichtungen, die unmittelbar auf die Angriffsstelle wirken, so dass die gelösten Theile einer verstärkten Strömung ausgesetzt werden, wie dieses beim Sielpflug und ähnlichen Apparaten der Fall ist.

Bei allen diesen Vorrichtungen beruht deren Wirkung auf dem Principe, den auflockernden Theil des Apparates, die Schiffssankerflügel, die Zinken der Egge oder des Rechens etc., durch ihr eigenes oder hinzugefügtes Gewicht in das Kiesfeld einzudrücken und mittelst der angewandten Kraft durch dasselbe durchzuziehen. Die horizontale Fortbewegung eines so in die feste Masse des Kieses eingedrückten Gegenstandes, mag es nun ein Ankerflügel oder die Zinke eines Rechens sein, ist, da der davorliegende Kies einen anderen Ausweg nicht hat, nur dann möglich, wenn derselbe nach oben hinausgedrückt wird. Hierzu gehört aber wegen der ungeeigneten Angriffsrichtung, selbst bei nur geringem Eingriffe, eine sehr grosse Kraft, und wird dazu selten die zu Gebote stehende ausreichen, wenn die Zinken tiefer eingreifen oder wenn der Kies grössere Steine enthält. Es ist dieselbe Wirkung wie beim Schiffssanker; ein grosses Schiff bedarf, um zum Stillstande zu kommen, nur eines kleinen Ankers, ungeachtet derselbe nur mit einem Flügel eingreift.

Mag nun auch in vielen Fällen die Auflockerung der Verlandung überhaupt einen Erfolg nicht haben geben können, weil die Vorbedingung des Gelingens, die Ursache der Verlandung durch Stromcorrection zu beseitigen, nicht erfüllt gewesen ist, so konnten die bisherigen Auflockerungsmethoden wegen ihrer geringen, oberflächlichen Wirkung immer nur mit Misstrauen als Mittel zur Beschleunigung eines baldigen Erfolges bei Stromcorrectionen angewendet werden.

Bei den am Rheine ausgeführten vielen Stromcorrectionen kommt es aber wegen der lebhaften und wichtigen Schiffahrtstrasse auf einen raschen Erfolg sehr an. Da die bestehenden Verlandungen hier fast überall eine so grosse Ausdehnung haben, dass die Fortbaggerung derselben, der Kosten wegen, ganz unausführbar wird, so ist die Auflockerung das einzige mögliche Mittel, um einen raschen Erfolg durch die ausgeführten Correctionswerke herbeizuführen, und ist diese hier um so anwendbarer, als die Strömung überall kräftig ist und die Verlandungen nur aus Kies, wenn auch von sehr schwerem Kaliber bestehen.

Bei Construirung eines Apparates zur Auflockerung der Kiesfelder im Rhein kam es daher darauf an, eine andere Methode, als die bisherige des Eggens, in der Weise anzuwenden, dass der Apparat nicht nur der lebhaften Schiffahrt kein Hinderniss bietet, also leicht beweglich ist, sondern auch, dass er selbst dadurch keine erhebliche Störung erleidet und dass sein Betrieb billig und die ausgeführte Arbeit controllirbar sei.

Der dazu construirte und ausgeführte Apparat ist durch die Benutzung der Wasserkraft des Stromes zur Bewegung der Kratzvorrichtung, vermittelst eines Wasserrades, zu einer Maschine geworden, und wird daher zweckmässig mit „Stromkratzmaschine“ bezeichnet.

Das dabei angewandte Princip, die Benutzung der Wasserkraft des Stromes zum Betriebe der Kratzvorrichtung, kann, da bei geringer Strömung auch die Verlandungen leicht und leicht beweglich sind, wohl auf allen Strömen angewendet werden. Andere Verhältnisse, wie hier, werden eine entsprechende Veränderung der Construction und Bewegungsverhältnisse bedingen. So wird Thon- oder Lehm Boden hauptsächlich eine andere Form der Kratzzinken erfordern.

Die auf dem Rhein im Betrieb befindliche Kratzmaschine ist in den Zeichnungen auf Blatt 39 und 40 dargestellt; sie besteht aus zwei, 4m von einander entfernt durch Balkenlage gekuppelten Trageschiffen, welche 19m Länge, 2m Breite und 1m,5 Höhe haben, zwischen welchen ein 5m,5 hohes, 3m breites eisernes Wasserrad in vier Lagerstühlen hängt. Zwei und zwei Lagerstühle auf jeder Seite stehen auf einer gemeinschaft-

lichen gusseisernen Grundplatte, Lagerstuhlplatte, die auf der, die Radöffnung umschliessenden Holzwand und auf dem über der Mitte des Schiffs stehenden gusseisernen Lagerbock liegen.

An der inneren Seite der Lagerstuhlplatte sind mit der Wasserrad-Achse concentrische gusseiserne Muffringe angegossen, auf welchen zwei 5m lange schmiedeeiserne Schlittenwangen, ganz ähnlich wie bei einer Baggermaschine, hängen. In den unteren Enden dieser 3m,75 von einander entfernten Schlittenwangen befinden sich Lager, in welchen eine Welle mit der Kratzvorrichtung liegt.

Die unteren Enden der Schlittenwangen sind an Ketten aufgehängt, die über zwei auf einer Achse sitzenden Kettenstrommeln gehen, welche auf einem auf der Schiffsbühne hinter dem Wasserrade aufgestellten Bock lagern und durch eine mit doppeltem Vorgelege versehene Winde vorrichtung vermittelst beiderseitig aufgesteckter Kurbeln gedreht werden können. Durch das Auf- und Abwickeln der Ketten auf diese Strommeln kann das untere Schlittenende mit der Kratzwelle beliebig hoch und niedrig gestellt werden. Das Verhältniss der Vorgelege dieser Winde ist so gross, dass die Kratzwelle von Einem Arbeiter gehoben und gesenkt werden kann.

Zur Vermeidung von nachtheiligen Seitenbewegungen des Schlittens während der Arbeit sind, wie aus dem Längsschnitt ersichtlich, auf den beiden inneren Schiffswandungen mit der Wasserrad-Achse concentrische Führungsstücke, und auf den Schlittenwangen hakenförmige Eingriffe angebracht.

Auf der Kratzwelle sind sieben Stück gusseiserne Wellscheiben auf 3m Breite in gleicher Entfernung befestigt und auf jede Wellscheibe 8 Stück schmiedeeiserne verstähle 5 und 7em starke Kratzzinken geschraubt, so dass die Kratzwelle zusammen mit 56 Stück Kratzzinken armirt ist. Der von den Spitzen der Kratzzinken beschriebene Kreis hat 1m,25 Durchmesser.

Auf die Kratzwelle innerhalb der Schlittenwangen sind zwei Kettenräder aufgekeilt. Diesen gegenüber laufen auf der Wasserradwelle zwei Kettenräder lose zwischen zwei Stellringen. Ueber diese zwei Paar Kettenräder sind zwei stählerne Triebketten gespannt, so dass diese eine gleiche Bewegung machen müssen.

Auf der Wasserradwelle sitzen neben den Kettenrädern zwei Ausrückungsscheiben, die sich über Nuthfedern nach der Länge der Achse durch Hebel hin- und herschieben lassen. Dieselben machen also alle Bewegungen der Wasserrad-Achse mit, und übertragen diese auf die darauf lose sitzenden Kettenräder, wenn sie darin eingerückt sind.

Das Wasserrad besteht aus der 0m,15 starken schmiedeeisernen Achse, auf welcher 5 Stück gusseiserne Wellscheiben befestigt sind; jede Wellscheibe trägt 12 Stück Arme von Winkeleisen, auf welche die 12 Stück 1m hohen Blechschäufeln aufgeschraubt sind. Damit das Wasserrad beim Auflaufen der Schiffe auf Untiefen nicht leicht beschädigt wird, so hängt dasselbe mit der Unterkante 0m,15 höher wie die Sohle der Schiffe.

Vor dem Wasserrade hängt zwischen den Schiffen in Nuthleisten, die auf den Schiffswänden befestigt sind, ein vertikaler Schütz an drei über Windetrommeln laufenden Ketten, welcher durch die beiderseitigen Kurbeln an den Vorgelegern der Windetrommeln auf- und abbewegt werden kann. Mit diesem Schütz kann das Wasserrad stillgestellt werden. Der selbe wird jedoch nur in besonderen Fällen gebraucht, da der Gang des Wasserrades auch bei eingestellter Arbeit gar keinen Nachtheil für die Maschine hat.

Die Arbeit mit der Maschine wird nun in der Weise ausgeführt, dass dieselbe auf den Strom über dem unteren Theile des Kiesfeldes aufgefahren und vermittelst einer An-

kerkette stromrecht verankert wird. Darauf wird die durch das Wasserrad fortwährend gedrehte Kratzwelle vermittelst der Winde gesenkt, bis die Kratzzinken hinreichend tief in das Kiesfeld eingreifen, was durch das Gewicht der Kratzwelle mit Schlitten, von beinahe 40 Centnern, leicht erreicht wird, aber, weil bei der gewählten Construction die Zinken nur 40^m vor den Wellscheiben und Kettenrädern vorstehen, auch nur bis zu dieser Tiefe geschehen darf.

Durch die Drehung der Kratzwelle und bei der exzentrischen Stellung der Zinken auf den Wellscheiben greifen die Zinken ähnlich wie Grabe-Schaufeln in den Kies ein und brechen denselben nach der durch die Auflockerung schon frei gewordenen Seite hin ab. In dieser Bewegung besteht ein wesentlicher Unterschied dieser Maschine gegen die früheren Auflockerungsvorrichtungen, bei welchen die Zinken in die feste Masse vorwärtsschieben, wohingegen hier die Zinken aus der festen Masse rückwärts in die schon lose Masse schieben und dadurch eine vollständige Auflockerung der Masse ohne großen Kraftaufwand bewirken.

Da die Maschine nur an einer Ankerkette hängt, so folgt sie den durch die Strömung und durch die stärkeren Hindernisse veranlaßten Seitenbewegungen willig, und erhalten dadurch die Zinken immer neue Angriffsstellen nach der Breite des Stromes hin.

Damit nun die Kratzwelle auch nach der Länge des Stromes immer neue Angriffsflächen finde, bewegt sich die ganze Maschine vermittelst einer mechanischen Winde, die vorn auf der Schiffsbühne aufgestellt ist, continuirlich vorwärts. Diese Winde hat eine hohe und breite Kettentrommel, auf welche die Ankerkette bis zu 300^m Länge aufgewickelt werden kann. Die Trommel wird durch ein Vorgelege mit Sperrrad getrieben, welches durch eine Sperrklinke von dem Wasserrade vermittelst Krummzapfen und verstell- und austückbarer Winkelhebel bewegt wird, so daß mit dem Gange des Wasserrades auch die Ankerkette auf die Windetrommel aufgewickelt wird und die Maschine und somit auch die Kratzwelle continuirlich stromaufwärts vorschreitet. Außerdem kann diese Winde mit Hilfe eines doppelten Vorgeleges durch Kurzeln bewegt werden. Da die bewegende Kraft der Maschine groß und der Widerstand des festen Kieses und der darin enthaltenen größeren Steine öfter sehr bedeutend ist, so würden die Zinken bei raschem Eingriffe, zumal sie auch durch das darauf drückende große Gewicht der Kratzwelle von 40 Ctr. nicht nach oben ausweichen können, trotz ihrer starken Dimensionen jedesmal biegen oder brechen; bei langsamer Drehung der Kratzwelle aber können die Zinken einen größeren Widerstand ohne Zerstörung überwinden, auch schieben die Zinken, wenn sie auf einen stärkeren Widerstand stoßen, bei langsamem Gange die Maschine fort oder heben die Kratzwelle auf, ehe sie brechen. Durch diese Fortschreitung der Maschine wird der Angriffspunkt beim Eingriff der nächsten Zinke ein anderer und wird der den Widerstand veranlassende Gegenstand durch den mehrseitigen Angriff verschiedener Zinken leichter beseitigt.

Das durch die mechanische Winde bewirkte Vorwärts-schreiten der Maschine darf aus demselben Grunde wie bei Drehung der Kratzwelle nur langsam geschehen.

Im diesseitigen Bezirke, wo sich nur schwerer, steiniger und hart abgelagerter Kies vorfindet, so daß ein Sondireisen mit der Hand nicht durchzubringen ist, wird der Kratzwelle nur eine Geschwindigkeit von 2 bis 3 Umgängen pro Minute gegeben, und geschieht die Vorwärtsbewegung nur mit 0^m,33 pro Minute, so daß also in jeder Minute 112 bis 168 Zinken mit 10^m Peripherie-Geschwindigkeit pro Minute zum Angriff

kommen und jeder Quadratmeter des Kiesfeldes von ungefähr 120 Eingriffen der Kratzzinken getroffen wird. Dieser vielfache Eingriff sichert auch die totale Auflockerung des überarbeiteten Kiesfeldes bis zur Tiefe der eingreifenden Kratzzinken, welches Resultat unterhalb der Maschine, wo die Kratzwelle schon gearbeitet hat, leicht mit einem Sondireisen untersucht werden kann, sich auch durch die Trübung des Wassers zu erkennen giebt.

Durch Veränderung des Verhältnisses der beiden Kettenräder auf der Kratz- und Wasserrad-Welle kann die Umdrehungsgeschwindigkeit der Kratzwelle geändert werden. Bei rascher Geschwindigkeit des Stromes und des dadurch rasch bewegten Wasserrades wird auf die Wasserradwelle ein kleines Kettenrad und auf die Kratzwelle ein großes, bei langsamer Geschwindigkeit auf die Wasserradwelle ein großes und auf die Kratzwelle ein kleines Kettenrad aufgesetzt. Für die hiesigen Verhältnisse reichen zwei verschiedene Kettenräder für die Wasserradwelle aus, die sich zu dem auf der Kratzwelle sitzenden Kettenrade wie 1:1 und 1:2 verhalten.

Die durch die verschiedenen Kettenräder zur Anspannung erforderliche Veränderung der Länge der Triebkette wird eintheils durch Herausnahme oder Einsetzen einer entsprechenden Anzahl Paare von Kettengliedern, andertheils noch durch Verlängern und Verkürzen der Schlittenwangen bewirkt, zu welchem Behufe der obere Bügelhalter der Schlittenwangen durch die gleich weit von einander gebohrten Schraubenbohlenlöcher verstellbar ist.

Die Veränderung der Vorwärtsbewegung der Maschine kann sehr leicht durch Veränderung der Länge der Bewegungshebel, welche die mechanische Winde bewegen, geändert werden.

Bei sehr großer Geschwindigkeit des Stromes kann auch die Kraft des Wasserrades durch Abnahme der halben Schaufelfläche gemäßigt werden, indem die 12 Stück 1^m hohen Blech-schaufeln des Wasserrades aus zwei parallel mit der Achse getrennten Hälften bestehen. Da die Kraft des Wasserrades viel größer ist, als der Kraftaufwand der Kratzen erfordert, so ist es nicht von Wichtigkeit, den größtmöglichen Effect des Wasserrades zu erzielen, daher auch das Verhältnis der Geschwindigkeit des Stromes und des Wasserrades dem sonstigen Bedürfnis entsprechend genommen werden kann.

In dieser Weise und durch das verschiedene Verhältnis der Kettenräder wird es möglich, bei der hier stattfindenden verschiedenen Stromgeschwindigkeit von 1^m bis 2^m,5 der Kratzwelle eine Geschwindigkeit von 2 bis 3 Umdrehungen pro Minute zu geben. Bei großer Stromgeschwindigkeit wird auch der Schütz noch zur Mässigung derselben mit verwendet.

Sind diese Geschwindigkeits-Verhältnisse den lokalen Bedingungen entsprechend eingerichtet, so arbeitet die Maschine fast ohne weitere Hilfe der Arbeiter continuirlich fort; nur bei eintretenden größeren Hindernissen und Widerständen des Bodens muß ein Arbeiter die Kratzwelle durch die Winde heben und deren Stand fortwährend reguliren.

Wenn die Maschine die Länge der Ankerkette über das Kiesfeld hinaufgegangen ist, so läßt man die Ankerketten-trommel, nachdem sie aus der mechanischen Verbindung ausgerückt ist, mit Hilfe einer Bremse ablaufen, wodurch die Maschine wieder bis zum Anfangspunkte stromab treibt, welche Fahrt durch die Strömung in nur wenigen Minuten ausgeführt wird. Hierauf beginnt dann dieselbe Arbeit wieder stromaufwärts, und hat der Führer durch die Stellung der Schiffsruder, auch wohl durch Zuhilfenahme eines Seitentaua auf zu sehen, das nächste Feld neben dem schon aufgelockerten Felde einzuhalten. Zur Erleichtung der Orientirung ist es

hier eingeführt, daß die Maschine jeden Morgen ihren Gang von unten auf beginnt und daß man sie nach Feierabend wieder nach unten hinabläßt, so daß an jedem Tage ein gleicher Gang gemacht wird, bis das Kiesfeld in der ganzen Breite aufgelockert ist. Dann wird, wenn die Ankerkette für eine weitere Strecke nicht ausreicht, der Anker aufgenommen und um die Ankerkettenlänge weiter nach aufwärts gesetzt, worauf dann dieselbe Arbeit oberhalb in gleicher Weise fortgesetzt wird.

Es ist nicht zu erwarten, daß der aufgelockerte Kies bei niedrigem und selbst bei einem mittleren Wasserstande abgetrieben wird; dieses geschieht nur mit den feineren zwischen den Steinen abgelagerten Sandmassen. Wenn daher bis zur Beendigung der Auflockerung des ganzen Kiesfeldes ein Hochwasser nicht eintritt und den Abtrieb der gelockerten Masse bewirkt, so würde eine neue Auflockerung auf derselben Fläche nicht viel nützen. Da aber höhere Wasserstände häufiger eintreten und das Kiesfeld gemeinhin auch einen bedeutenden Umfang hat, so wird selten eine Unterbrechung der Arbeit eintreten, indem vor dem zweiten und dritten Ueberfahren der Maschine über das Kiesfeld ein wirksames Hochwasser die schon aufgelockerte Masse gemeinhin abgetrieben haben wird.

Weil die Maschine nur durch Eine Ankerkette gehalten ist, die vorn in der Mitte der Schiffsbühne durch ein System von Leitrollen läuft, so ist dieselbe selbst mit Hülfe der beiden Steuerruder für Seitenbewegungen, um Flößen und Schiffen auszuweichen, sehr schwerfällig; doch wird durch Zuhilfenahme der von den Schiffen gebräuchlichen Brindelkette oder Gierkette eine derartige Seitenbewegung leicht bewirkt, und in derselben Weise wird die verlassene Stelle nach Vorbeitrieb des Flosses etc. eben so leicht wieder eingenommen. Hierzu, so wie zur Aufsicht und Bedienung der Maschine überhaupt, sind nur zwei Mann erforderlich, welche, da die Maschine immer unter Aufsicht sein müs, auf derselben wohnen, zu welchem Zwecke eine auf dem Hintertheil der Schiffsbühne befindliche Bude vollständig eingerichtet ist. Ein Theil derselben dient als Magazin für Utensilien und Geräthe, welche in dem Schiffe keine geeignete Unterbringung finden.

Zur Wiederauffindung einer verlassenen Stelle werden Beizeichen benutzt, die entweder unter den Ufergegenständen gewählt oder durch Schwimmer im Strome gebildet werden.

Nach den bisherigen Erfahrungen entspricht die Maschine den an sie gestellten Anforderungen vollkommen. In der vorher regulirten Stromstrecke bei Engers hat dieselbe in einem Jahre ein Kiesfeld von 80^m Breite und 1000^m Länge um 1^m Tiefe erniedrigen helfen. Sie lockert, oder vielmehr sie gräbt täglich 1000 Quadratmeter Kiesfeld hinreichend (über 0^{m,3}) tief

vollständig auf, erfordert an Unterhaltungskosten für Reparatur, Ergänzung, Beleuchtung, für Schleppen der Maschine von einer Stelle zur andern, für Winterhafen etc. jährlich nur 450 Thlr. und hat mit sämmtlichem Zubehör und Reservestücken 7000 Thlr. gekostet.

Die Construction ihrer einzelnen Theile ist aus den Zeichnungen ersichtlich. Es sei nur noch erwähnt, daß die Schaufeln des Wasserrades zur besseren Zusammenhaltung des ankommenden Wassers nach der Mitte des Rades zu um 15^m eingebogen und außerdem zu demselben Zwecke die äußern Seitenränder aufgekantet sind.

Die sieben Kratzscheiben sind auf der Kratzwelle so versetzt, daß mit Ausschlus der Zinken der Mittelscheibe immer nur zwei Zinken zweier entsprechenden Seitenscheiben zu gleicher Zeit zum Angriff kommen. Hierdurch wird der Gang der Maschine gleichmäßiger und geregelter, als wenn die Zinken aller sieben Scheiben gleich stehen und immer sieben Zinken gleichzeitig in Zwischenräumen zum Angriff kommen.

Die Schiffe tauchen durch die Belastung des Apparates 0^{m,6} in das Wasser ein und werden bei geringer Stromgeschwindigkeit, also schwacher Kraft des Wasserrades, wobei die doppelte Schaufelfläche aufgesetzt wird, durch künstliche Belastung bis zu 1^m eingesenkt.

Die Kratzarbeiten können beim Hochwasserstand wegen der dann tiefen Lage der Kiesfelder gemeinhin nicht ausgeführt werden, und arbeitet daher die Maschine nur bei mittleren und niedrigeren Wasserständen.

Sind die Verlandungen leichter Natur, so treiben sie schon während der Arbeit größtentheils weg. Bei größerem Kies mit schweren Steinen thun dies nur die leichten Massen; es sind aber die größeren Steine dann frei geworden und haben keine Unterstützung mehr, so daß dieselben der Strömung nicht mehr den früheren Widerstand bieten und daher auch bei gewöhnlicher Strömung, wenn auch nur langsam, zu Thal abtreiben, von einem eintretenden Hochwasser aber jedesmal mit fortgeführt werden.

Ganz schwere Steine, wie sie durch das Eis verschleppt werden, geben sich bei dem Arbeiten der Maschine bald zu erkennen und müssen, da deren Abtrieb durch den Strom nicht zu erwarten ist, mit Zangen oder Teufelsklauen herausgehoben und beseitigt werden. Zu dem Behufe ist ein Theil der Schiffsbühne vor dem Schütz und zwischen den beiden Schiffen zum Aufdecken eingerichtet, über welcher Oeffnung ein Dreibock mit Rolle aufgestellt wird, woran die Teufelsklaue hängt. Zeigen sich nun schwere Steine, so wird die Maschine so weit stromab gelassen, bis die Oeffnung über einem derselben steht, wonach dann der Stein leicht gehoben werden kann.

Hipp.

Die Heizungs-Anlagen bei dem Lackir- und Wagenrevisions-Schuppen in der zur Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn gehörigen Central-Werkstatt zu Frankfurt a. d. Oder.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 41 bis 43 im Atlas.)

Die Dampfheizung in dem Lackirschuppen.

Für die Ausführung der an den verschiedenen Betriebsmitteln vorkommenden, in den Eisenbahn-Werkstätten vorzunehmenden Lackirerarbeiten ist ein gut erleuchteter und möglichst staubfreier Raum erforderlich, welcher, um die Arbeiten auch im Winter ungestört fortsetzen zu können, zu

heizen und in einer möglichst gleichmäßigen Temperatur zu erhalten steht. Die Größte des hierzu benötigten Lokales richtet sich nach dem Umfange des Betriebes. Bei allen größeren Bahnen, welche die bedeutenderen Reparaturarbeiten an einem Centralpunkte ausführen lassen, wird die Ausdehnung der Lackirerwerkstatt immer eine so beträchtliche sein,

dafs namentlich die Frage über die zu wählende Art der Beheizung als eine der schwierigeren zu erachten ist, welche wegen der in der baulichen Anordnung darauf zu nehmenden Rücksicht in den Kreis der von vorn herein zu erörternden Punkte tritt. Für die Erwägung ähnlicher Aufgaben dürfte daher die nachfolgende Mittheilung einer solchen Anlage, die in ihren Einrichtungen den Anforderungen entsprochen hat, nicht unwillkommen sein.

Der Lackirschuppen ist im Lichten 145 Fuß lang und 75 Fuß 7 Zoll breit; ein Anbau von 27 Fuß 1 Zoll lichter Länge und 18 Fuß 6 Zoll Breite dient als Kesselhaus. Die Anordnung des Grundrisses geht aus der Zeichnung Blatt 41 hervor und ist nur zu bemerken, dass die Scheidewände der beiden abgetrennten Räume zum Farbenreiben und für Versuchs-Apparate ganz außer der Construction und ohne Verband aufgeführt sind, so dass bei eintretendem Bedürfnis diese Räume ohne Weiteres zur eigentlichen Werkstatt hinzugezogen werden können. Der Schuppen enthält 4 Geleise in 18 Fuß Entfernung, zwischen welchen 2 Fuß tiefe, sogenannte Feuergruben angelegt sind, um auch zu den unteren Theilen der Wagengestelle mit Leichtigkeit gelangen zu können. In der jetzigen Gestalt hat der Schuppen Raum für 13 Personewagen, nach Entfernung der Einbauten würden jedoch 16 dreiachsige Wagen in ihm Platz haben.

Das Gebäude zeigt im Aeußern den Ziegelrohbau; die Plinte ist mit hammerrecht behauenen Rüdersdorfer Kalksteinen verbendet.

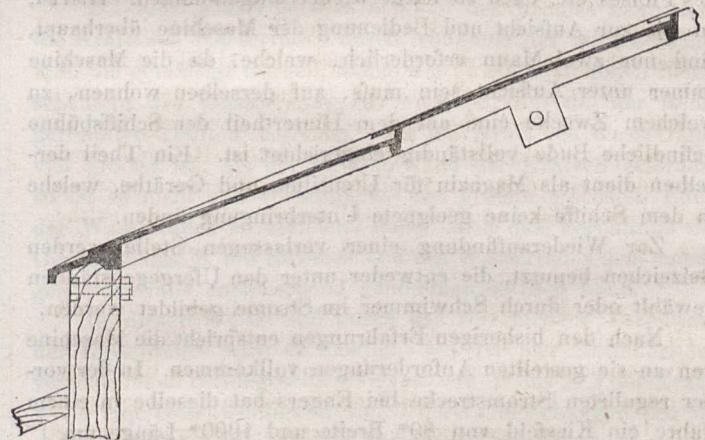
Die zwischen Schienen gewölbte Decke wird von 27 in 3 Reihen angeordneten gusseisernen Säulen getragen. Ueber diese sind nach der Quere 12 Zoll hohe Iförmige schmiedeeiserne Balken von ca. 40 Pfds. Gewicht pro laufenden Fuß gestreckt, auf deren 5 Zoll breitem Flansch die Schienen in $4\frac{1}{2}$ bis $4\frac{5}{6}$ Fuß Entfernung aufruhen. Das Gewölbe ist $2\frac{1}{2}$ Zoll stark aus flachliegenden hohlen Ziegeln in Gipsmörtel hergestellt. Die Säulen haben 6 resp. $7\frac{1}{2}$ Zoll oberen Durchmesser und stehen auf Sandsteinsockeln. Die lichte Höhe bis zur Unterkante der Träger beträgt 19 Fuß.

Die Bedachung des Gebäudes ist nach der Länge in 4 Satteldächer getheilt, denen sich an den Enden 2 Pultdächer anschliessen. Das Dachgerüst ist aus T-Eisen construirt. Die beiden Sparren eines Binders sind T-Eisen von $2\frac{1}{2}$ Zoll Höhe, $2\frac{3}{4}$ Zoll Flanschbreite und $\frac{1}{8}$ Zoll Stärke; sie stehen mit dem unteren Ende in gusseisernen, an die Hauptträger angeschraubten Consolschuhen und sind an der First durch eine dreieckige schmiedeeiserne Platte verbunden. In der Mitte ungefähr ist jeder Sparren noch durch eine kreuzförmige Strebe unterstützt, welche in einem Gussstühlchen, das auf dem zwischenliegenden Träger befestigt ist, ihren Fußpunkt hat. In dem Angriffspunkte dieser Strebe ist über die Sparren eine Fette aus 5 Zoll hohem, $\frac{1}{2}$ Zoll starkem T-Eisen mit $3\frac{1}{2}$ Zoll breitem Flansch gestreckt. Der vertikale Steg dieser Fette ist, um an Höhe zu gewinnen, über dem Sparren auf $2\frac{1}{2}$ Zoll Höhe ausgeklinkt; die hierdurch herbeigeführte Verschwächung ist durch Aufnietung eines 18 Zoll langen Stückes T-Eisen vom Sparrenprofil ausgeglichen. Die Stöfse der Fette sind durch Aufnieten eines ebensolchen Stücks vom Profil der Fette selbst verstärkt. Das eigentliche Dachwerk ist aus Holz. Die Gebinde sind mit Rücksicht auf die Entfernung der Wölb schienen durchschnittlich in 9 Fuß Entfernung angeordnet, die Holzsparren dagegen gleichmäßig und so vertheilt, dass niemals einer auf ein Gebinde trifft. Das Material zur Eindeckung besteht aus Asphaltfilz. Zur Abführung des Tagewassers in den Kehlen zwischen den zusammenstoßenden Dachflächen sind 10 Zoll tiefe, 10 Zoll

und 7 Zoll weite Rinnenkästen, welche mit Zink No. 14 ausgeschlagen sind, angebracht. Aus diesen führen 4 Zoll weite Abfallrohre das Wasser durch die $7\frac{1}{2}$ Zoll starken Säulen in 2 Canäle, welche nach der Länge des Gebäudes den Säulenfundamenten entlang geführt und mit den Entwässerungsanlagen des ganzen Terrains verbunden sind. Zur Abhaltung des Schnees aus den Rinnen sind sogenannte Schneedecken, aus auf Leisten genagelten Brettern bestehend, angeordnet; hierdurch wird erreicht, dass die Rinne beim Eintritt von Thauwetter für den Abfluss des durchsickernden Wassers offen bleibt, während ohne diese Decken bei derartigen Anlagen häufig der Uebelstand eintritt, dass die mit Schnee gefüllten Rinnen dem an der Oberfläche sich bildenden Thauwasser keinen Abfluss lassen; dasselbe bleibt dann stehen, dringt theilweise durch die Fugen des Deckmaterials und führt mancherlei sehr empfindliche Nachtheile mit sich.

Der Fußboden des Schuppens ist mit Granitplatten belegt, deren Fugen mit Cementmörtel verstrichen sind.

Erhellt wird der innere Raum einerseits durch die 6 Fuß weiten, $13\frac{1}{4}$ Fuß hohen Fenster in den Fronten und durch die Verglasungen in den Einfahrtsthoren, andrerseits durch Oberlichter in der Decke, deren Vertheilung aus dem Grundriss hervorgeht. Sämtliche Fenster sind aus Gufseisen in der Fabrik von Schmidt & Comp. in Breslau zu dem Preise von 4 Thaler pro Centner franco Bahnhof Breslau hergestellt. Die grossen Seitenfenster sind aus einem Stück gegossen; der Quadratfuß wiegt durchschnittlich ca. 5 Pfund und kostet mithin nur etwa 6 Sgr. Die beiden Fenster jedes Oberlichtes sind ebenfalls aus Gufseisen; das untere, von gewöhnlicher Anordnung, liegt in der Decke zwischen den Schienen, das obere 6 Zoll über der Dachfläche in gleicher Neigung mit



dieser. Letzteres ist, wie aus der vorstehenden Skizze hervorgeht, so construirt, dass die Scheiben eine treppenförmige Anordnung erhalten haben.

Da bei dem Abschleifen der zu lackirenden Gegenstände, hier der Wagen, ein starker Wasserverbrauch stattfindet, so bilden sich nothwendigerweise in dem Gebäude eine Menge Wasserdünste, für deren Entfernung bei dem sonstigen dichten Verschluss des inneren Raumes durch eine kräftige Ventilation Sorge getragen werden musste. Zu diesem Behufe sind in die Deckengewölbe 8 Stück 12 Zoll weite gusseiserne mit ebensolchen Deckeln verschließbare Dunstabzüge eingemauert, welche durch aufgesetzte Zinkrohre bis über das Dach hinausgeführt und hier mit Regentrichtern abgedeckt sind. Eine Lüftung der im Uebrigen ganz abgeschlossenen Dachräume ist durch ebensolche Dunstrohre, welche innerhalb des Dachraumes verschließbar sind, ermöglicht worden. Jeder Dachraum ist durch eine im Deckengewölbe angebrachte Einsteigeluke zugänglich.

Die für das Gebäude erwachsenen Kosten haben betragen:					
für Erdarbeiten	235	Thlr.	26	Sgr.	6 Pf.
- Maurerarbeiten und Material	8829	-	18	-	5 -
- Steinmetzarbeiten u. Material	2298	-	-	-	10 -
- Zimmerarbeiten und Material	1030	-	5	-	1 -
- Dachdeckerarbeiten	469	-	15	-	9 -
- Eisenarbeiten:					
A. Gusseisen	2305	-	20	-	2 -
B. Schmiedeeisen	6738	-	5	-	9 -
- Tischlerarbeiten	563	-	26	-	10 -
- Schlosserarbeiten	312	-	23	-	2 -
- Glaserarbeiten	260	-	-	-	2 -
- Anstreicherarbeiten	345	-	8	-	11 -
- Klempnerarbeiten	644	-	4	-	10 -
- den Brunnen	125	-	26	-	8 -
- Insgemein	2337	-	5	-	5 -

zusammen 26496 Thlr. 8 Sgr. 6 Pf.

oder bei 12813 Quadratfuß bebauter Fläche pro Quadratfuß 2 Thlr. 2 Sgr. Hierbei darf die 6 bis 7 Fuß tiefe Fundirung nicht außer Acht gelassen werden.

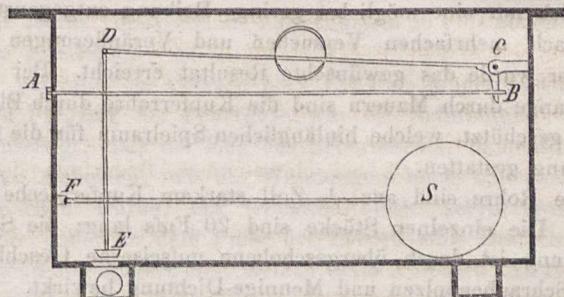
Wenn, wie aus dem Vorstehenden erhellte, in der durchweg massiven Herstellung des Gebäudes ein Hauptforderungs für die Erhaltung eines constanten Wärmegrades erfüllt ist, so konnte andererseits in Betreff der zweiten Frage, über die Art der Beheizung, die Wahl einer centralen Heizanlage nicht wohl zweifelhaft bleiben. Für das zu wählende System war außerdem die grosse räumliche Ausdehnung des Schuppens entscheidend. Diese in Verbindung mit dem Umstande, dass eine Luftheizung häufig ganz erheblich den Staub aufwirbelt, ließ die Anlage einer solchen nicht für passend erachten. Die grosse Ausdehnung des Raumes stellte sich auch der Wahl einer Wasserheizung entgegen; dazu kam noch die Schwierigkeit, in dem blos aus einem Erdgeschoß bestehenden Gebäude das erforderliche Expansions-Gefäß in zweckmäßiger Weise aufzustellen. Um so angemessener erschien die Wahl einer Dampfheizung, welche namentlich für die Beheizung von horizontal weit ausgedehnten Räumen durch die Leichtigkeit, den Dampf überall hinzuführen, besonders geeignet ist. Man entschied sich deshalb für eine solche, deren allgemeine Einrichtung aus der nachstehenden Beschreibung hervorgeht.

Von dem Dampfsammler des im Kesselhause aufgestellten Henschel'schen Röhrenkessels steigt ein $3\frac{1}{2}$ Zoll weites Kupferrohr senkrecht in die Höhe und ist durch die Wand und unter der Decke des Farbenreibe-Raumes mit einigem Gefälle bis in den eigentlichen Lackirraum geführt. Hier ist dasselbe unter einem rechten Winkel gebogen und an der Scheidewand ebenfalls mit einigem Gefälle entlang gezogen. Unter der Decke ruht es überall in pendelartigen Gehängen.

Von diesem Hauptzuführungs-Rohre leiten 4 Abzweigungen von $\frac{5}{4}$ Zoll Weite den Dampf nach den 4 in den vertieften Feuergruben angebrachten eigentlichen Heizrohren von 4 Zoll Weite; eine fünfte Abzweigung führt durch die Wand des Versuchs-Raumes in diesen; sämtliche Abzweigungen sind dicht an ihrem Ursprunge durch einen Hahn absperbar.

Die 4 Zoll weiten Heizrohre liegen, wie schon erwähnt, in den vertieften Canälen zwischen den Geleisen. Sie sind in der ganzen Länge der Canäle mit Gefälle an der einen Wand hin, und an der andern zurück geführt; an der Stirnwand sind die beiden Längszüge in einem Halbkreisbogen so verbunden, dass dessen Scheitel etwa 1 Fuß von der Mauer entfernt bleibt, um so Raum für die Ausdehnungen der Rohre zu gewinnen.

Die zurückkehrenden Heizrohre münden in ein 5 Zoll weites gusseisernes Sammelrohr, welches in einem unterirdischen Canale nach dem Kesselhause zurückführt. Hier ist am Ende desselben ein Wright Jones Patent Regulir-Apparat eingeschaltet, durch den das condensirte Wasser in ein unter dem Fußboden des Kesselhauses versenkt aufgestelltes gusseisernes Reservoir fliesst. Der Apparat hat den Zweck, beim Anlassen der Heizung der in den Rohren befindlichen Luft einen Ausweg zu bieten, und dem Condensationswasser den Abfluss zu gestatten, den Dampf selbst aber in der Rohr-



leitung zurück zu halten. Derselbe hat die vorstehend skizzierte Gestalt. Die Wirksamkeit beruht wesentlich auf der Ausdehnung der Messingstange AB . In dem etwa 10 Zoll breiten, 21 Zoll langen und 11 Zoll hohen gusseisernen Kasten ist nämlich an dem längeren Arme DC eines messingenen Winkelhebels DCB , dessen Drehpunkt in C , durch die Stange DE das Ventil E aufgehängt. An den kürzeren Arm dieses Winkelhebels greift ein mit dem Kasten fest verbundener Messingstab AB an, dessen Länge so bemessen ist, dass im ungeheizten Zustande das Ventil E gehoben, also offen ist. Wird nun die Heizungs-Anlage in Thätigkeit versetzt, so wird der in die Rohrleitung einströmende Dampf die darin befindliche Luft vor sich hertreiben, bis sie durch das Sammelrohr in den Regulir-Apparat gelangt und durch das offene Ventil E von hier entweicht. Sobald jedoch der Dampf selbst in den Apparat gelangt, verlängert sich in Folge der nun eintretenden Hitze die Stange AB derart, dass der Kniehebel DCB losgelassen und dadurch das Ventil E geschlossen wird. Hierdurch wird der Dampf am Entweichen gehindert und in der Leitung zurückgehalten. Das condensirte Wasser fliesst indes in Folge des nach diesem, als dem tiefsten Punkte der Rohrleitung hingerichteten Gefälles in den Apparat und würde denselben in kurzer Zeit anfüllen, wenn ihm nicht durch den Schwimmer S , sobald es eine bestimmte Höhe erreicht hat, ein Abfluss verschafft würde. Dieser aus einer kupfernen 5zölligen Hohlkugel gebildete Schwimmer befindet sich nämlich an dem Ende des einarmigen Hebels FS , der in einem Schlitz der Stange DE sich bewegt. Erreicht nun der Wasserstand eine bestimmte Höhe, so wird der Schwimmer dadurch so weit gehoben, dass er die Stange DE und damit das Ventil E hebt. Das Wasser fliesst demnach ab, bis der Schwimmer wieder soweit gesunken, dass das Ventil E geschlossen wird. Ein solcher durch die Handlung von J. Ravéné und Söhne hier bezogener Apparat kostete 32 Thlr. Nach mehrfachen Regulirungen functionirt er ganz regelmässig und bedarf nur in sofern von Zeit zu Zeit der Nachhülfe, als es sehr schwer ist, die Schwimmerkugel auf die Dauer dicht zu erhalten. Man kann das intermittirende Arbeiten des Apparates im Kesselhause deutlich hören, und hat sich der Heizer daran gewöhnt, aus den grösseren oder geringeren Pausen beim Abflusse des Condensationswassers zu entnehmen, ob die Einströmung des Dampfes eine zu grosse oder zu geringe ist, und danach die Stellung des Dampf-Absperrventiles zu reguliren.

Während das Zuführungsrohr, wie Eingangs erwähnt, in pendelartigen Gehängen an der Decke hängt, ruhen die Heizrohre in ähnlichen, an den Seitenwänden der Feuergruben befestigten Gehängen aus Flacheisen, welche so abgerundet sind, dass das Auflager der Rohre nur ein Minimum ist. Die durch die Ausdehnung in Folge der Temperaturveränderung verursachte Bewegung der Rohre ist nicht nur eine fortwährende, sondern auch eine so bedeutende, dass mit der größten Aufmerksamkeit darauf geachtet werden muss, dass in den Befestigungs- resp. Auflagerpunkten der freien Bewegung sich nur eine möglichst geringe Reibung entgegenstellt. Erst nach mehrfachen Versuchen und Veränderungen der Auflager wurde das gewünschte Resultat erreicht. Bei dem Durchgange durch Mauern sind die Kupferrohre durch Blechhülsen geschützt, welche hinlänglichen Spielraum für die freie Bewegung gestatten.

Die Rohre sind aus $\frac{1}{6}$ Zoll starkem Kupferbleche gefertigt. Die einzelnen Stücke sind 20 Fuß lang; die Stoßverbindung ist durch übergeschobene gusseiserne Geschlinge mit 4 Schraubenbolzen und Mennige-Dichtung bewirkt.

Um zu verhindern, dass beim Abschluss des Dampfes von der Rohrleitung und bei der alsdann rasch eintretenden Condensation die Rohre durch den äusseren Luftdruck zusammengedrückt werden, sind auf jedem der 4 Hauptstränge nach Innen aufgehende Luftventile angebracht.

Für die Heizung des Versuchsräumes ist ein Dampföfen aus $\frac{1}{6}$ Zoll starkem Kupferblech von 6 Fuß Höhe und 16 Zoll Durchmesser aufgestellt worden. Zur Vermehrung der Heizfläche des Ofens und zur Beförderung der Luftcirculation dienen 3 durch denselben geführte 4 Zoll weite oben und unten offene Kupferrohre. Zur Abführung des Condensationswassers ist ein $\frac{1}{4}$ Zoll weites Abführungsrohr durch die Wand direct ins Freie geführt. Der Ofen hat ebenfalls ein Luftventil erhalten.

Zur Heizung des Schuppens excl. Versuchsräum sind im Ganzen verwendet:

864 $\frac{1}{4}$	laufende Fuß Rohr von 4 Zoll Weite,	
99 $\frac{1}{4}$	- - - - -	$3\frac{1}{2}$ - - -
und 102	- - - - -	$1\frac{1}{4}$ - - -

Werden die letzteren außer Acht gelassen, so ergiebt sich eine Heizfläche von zusammen 996 Quadratfuß auf 187156 Cubikfuß zu beheizenden Raum oder 1 Quadratfuß Heizfläche auf circa 188 Cubikfuß Raum.

Es bleibt nun noch der Einrichtung des Kesselhauses zu erwähnen. Der Kessel selbst, ein nach Henschel'schem Prinzip construirter Röhrenkessel, besteht aus 3 in einem Winkel von etwa 20 Grad gegen den Horizont liegenden Rohren von 17 Fuß Länge und 15 Zoll innerem Durchmesser, welche an jedem Ende durch schmiedeeiserne Deckel verschlossen sind. Am oberen Ende sind dieselben durch 3 Stützen von 9 Zoll Weite mit dem 7 Fuß langen, 32 Zoll weiten Dampfsammler verbunden, der durch eine Filzumbüllung und einen Blechmantel gegen Abkühlung geschützt ist. Am untern Ende ist an jedem Rohre ein Ablässhahn angebracht. Außer der Verbindung am oberen Ende durch den gemeinschaftlichen Dampfsammler communiciren die Kesselrohre am unteren Ende durch ein 3 Zoll weites Kupferrohr, an dessen beiden Enden je ein Speiseventil angebracht ist. Die feuerberührte Fläche beträgt rund 160 Quadratfuß. Der Kessel ist zu einem Ueberdruck von 4 Atmosphären concessionirt, arbeitet jedoch nur mit einem Druck von etwa 30 Pfund. Die Entnahme des Dampfes findet seitwärts von dem Dampfsammler statt durch ein $3\frac{1}{2}$ Zoll weites Ansatzrohr mit Schieberverchluss.

Die Kesselrohre ruhen auf 2 mit dem Rauchgemäuer verankerten gusseisernen Trägern und zwar an dem unteren Ende unverrückbar fest, am oberen Ende jedoch beweglich, um den Ausdehnungen durch die Wärme Rechnung zu tragen. Zu dem Ende hat der obere Träger 3 mit der Kesselrichtung parallele Gleitbahnen erhalten, auf welchen sich cylindrische Rollen bewegen, die durch seitliche Rippen des Trägers gegen Verschiebung gesichert sind; auf diesen Rollen ruhen die 3 an der Laufstelle durch schmiedeeiserne Platten armirten Kesselrohre.

Zur Speisung des Kessels dienen 2 Pumpen und zwar eine Giffard'sche Dampfstrahlpumpe und eine gewöhnliche Dampfpumpe.

Mit dem schon oben erwähnten Regulir-Apparat, welcher ungefähr 4 Fuß unter dem Fußboden des Kesselhauses versenkt aufgestellt ist, steht ein gusseisernes Reservoir von 5 Fuß Länge, 3 Fuß Breite und Höhe zur Aufnahme des Condensationswassers in Verbindung. Ein Schwimmer dient zur Erkennung des Wasserstandes in demselben. Die ebenfalls tief liegende Dampfpumpe entnimmt aus diesem Reservoir das heisse Wasser, das zur Speisung des Kessels vorzugsweise wieder verwendet wird. Um den Wasserstand in dem Reservoir derart zu reguliren, dass ein Rückstau in den Regulirapparat unmöglich ist, wird die Maximalhöhe durch ein nach dem im Kesselhause gesenkten Brunnen geführtes Abflusrohr begrenzt. Der ausgemauerte Raum, in dem sich das vorerwähnte Reservoir und der Regulir-Apparat befinden, ist in der Fußbodenhöhe durch gusseiserne Platten abgedeckt und daher leicht zugänglich.

Da der im Kesselhause angelegte Brunnen nur durch das von einer etwa 6 Zoll mächtigen Sandschicht sehr sparsam zugeführte sogenannte Sickerwasser gespeist wird, so erschien der Wasservorrath desselben für die Sicherstellung der Kesselspeisung nicht ausreichend, und da dieser nur dadurch hätte gründlich vermehrt werden können, wenn derselbe auf eine Tiefe von über 100 Fuß durch eine Thonlage niedergetrieben worden wäre, so wurde vorgezogen, die schon vorhandene Werkstatt-Wasserleitung zu Hülfe zu nehmen. Es wurde demgemäß ein $7\frac{1}{2}$ Fuß langes, $4\frac{1}{2}$ Fuß breites und 5 Fuß hohes gusseisernes Kaltwasserreservoir angeordnet, das in der Höhe von 6 Fuß über dem Fußboden auf gusseisernen Säulen aufgestellt ist. Dasselbe kann einmal durch eine Handdruckpumpe aus dem vorerwähnten Brunnen, das andernmal aus der bis dorthin geführten Werkstatt-Wasserleitung gefüllt werden. Von diesem Reservoir aus führt ein $\frac{5}{4}$ Zoll weites Kupferrohr mit Hahnverschluss das Wasser sowohl nach der oben erwähnten Dampfpumpe, welche daher ebenso mit warmem, wie mit kaltem Wasser speisen kann, als auch nach der Dampfstrahlpumpe, welche nur kaltes Wasser in den Kessel drückt.

Schlusslich möchte noch einer bei dem Kessel zur Verbrennung des Rauches versuchten Einrichtung zu erwähnen sein. Hinter der Feuerbrücke treten aus dem Sohl-Mauerwerk zahnschnittartig einzelne auf die hohe Kante gestellte Chamottsteine β bis auf 1 Zoll von den Kesselwänden vor, welche durch die vorbeistreichenden Feuergase bis zur Weißglut erhitzt werden. Vor diesen Vorsprüngen ist ein Canal α von 6 Zoll im □ Querschnitt durch das Mauerwerk geführt, dessen obere Decke durch hochkantige Ziegel mit offenen Fugen gebildet wird. Auch diese Steine erreichen einen sehr hohen Hitzegrad. Werden nun die den Canal α nach Außen abschließenden Schieber geöffnet, so dringt die nun eintretende atmosphärische Luft durch die engen Fugen möglichst vertheilt in den Feuerraum. Beim Durchstreichen durch

die Fugen ist sie schon erwärmt worden; in dem Feuerraum mischt sie sich dann mit den Gasen, und die weißglühenden Steine β , zwischen welchen das Gemisch sich durchdrängen muss, entzünden dasselbe. Es hat diese Rauchverbrennungs-Einrichtung jedoch den gehegten Erwartungen nicht ganz entsprochen.

Das Rohrsystem für die Heizanlage einschließlich des Dampföfens ist durch die Heckmann'sche Fabrik in Berlin ausgeführt; die gesammte Einrichtung des Kesselhauses ist aus der Fabrik von Ruffer & Co. in Breslau bezogen worden.

Die Kosten der Heizanlage haben 5497 Thlr. 17 Sgr. 3 Pf. betragen, wovon allein 2660 Thlr. 9 Sgr. 9 Pf. auf die Einrichtung des Kesselhauses kommen. Die Repartition auf den Quadratfuß bebauter Fläche ergibt einen Kosten-Aufwand von 12 Sgr. 10 Pf., oder wenn man den zu beheizenden Raum von 208232 Cubikfuß in Rechnung zieht, pro Cubikfuß 9 $\frac{1}{2}$ Pfennige.

Die Heizung des Wagenrevisionsschuppens.

Fast gleichzeitig mit der vorbeschriebenen Dampfheizung wurde in einem anderen neuerbauten Werkstattgebäude eine Heizungsanlage eingerichtet, die sowohl durch ihre Einfachheit und Billigkeit, als auch durch den guten Effect in Beheizung eines kolossalen, durch keinerlei besondere Einrichtungen gegen Abkühlung geschützten Raumes ein besonderes Interesse hat.

Das zu heizende Gebäude, ein Schuppen für die periodischen Revisionen der Wagen, bildet einen 149 Fuß 5 Zoll langen, 143 Fuß 8 Zoll im Lichten breiten, freien Raum, der bis unter das auf einfacher Schaalung gedeckte Dach reicht. Wie Blatt 43 ergiebt, ist das Dach in 3 Sättel eingetheilt. Die inneren Traufen werden von 16 Säulen getragen, welche gleichzeitig die Entwässerung vermitteln. Im Uebrigen ist das Dach freitragend construirt. Die Höhe beträgt an der Traufe 19 Fuß, in der First 30 Fuß 3 Zoll. Erhellt wird das Gebäude durch 62 Fenster in den Umfassungswänden und durch 28 Oberlichter im Dache.

Dem Princip nach hält die Heizungsart etwa die Mitte zwischen der Heizung mit gewöhnlichen eisernen Oefen und der Luftheizung.

In einer 9 $\frac{1}{2}$ Fuß unter dem Fußboden angelegten Heizkammer ist aus Chamottsteinen ein gehörig verankelter Heizofen mit 14 $\frac{1}{2}$ Quadratfuß totaler Rostfläche errichtet, aus dem die Verbrennungsproducte durch ein 2 Fuß weites, schmiedeeisernes Rohr von $\frac{1}{4}$ Zoll Wandstärke nach dem Schornstein geführt werden. Dieses Rohr hat die Länge von 125 Fuß 9 Zoll. Dem Ofen zunächst auf circa 10 Fuß Länge ist dasselbe mit Chamott ausgefüttert. Das Rohr ist mit einer Steigung von 1 Fuß in einem 3 Fuß weiten, 5 Fuß 10 Zoll tiefen gemauerten Canale geführt, welcher in der Höhe des Fußbodens mit durchbrochenen gusseisernen Platten, die durch angegossene Rippen verstärkt sind, abgedeckt. Da ungeachtet der 2 Zoll starken Chamott-Ausfüttung das Rohr bei seinem Austritt aus dem Ofen doch noch so heiss wird, dass darauf fallende Holzspäne etc. entzündet werden, so haben die ersten 10 Fuß des Canales eine 5 Zoll starke isolirte Chamottstein-Verkleidung erhalten; außerdem ist hier über das Rohr noch eine 5 Zoll starke Kappe gewölbt, in welcher einzelne Luftzüge ausgespart sind. Das eiserne Heizrohr hängt in dem Canale frei und kann also den durch die Erhitzung herbeigeführten Ausdehnungen folgen. Das Ende am Heizofen ist durch 2 zwischen Eckeisensegmenten durchgeführte schmiedeeiserne Ankerbalken fest eingespannt, während das andere Ende, an dem nach dem

Schornstein führenden Fuchs, in einer hier angebrachten gusseisernen Anschlussplatte den für die freie Bewegung erforderlichen Spielraum hat; zu demselben Zweck ist das Ende des Rohres mit versenkten Nietköpfen hergestellt.

Das Rohr besteht aus 5 Stücken, welche durch aufgezogene Eckeisenflansche mit Schraubenbolzen verbunden und mit Chamottthon gedichtet sind. Zur leichteren Reinigung dienen 2 ovale Mannlöcher.

Von dem Ende des eisernen Rohres ab wird der Rauch noch durch einen 25 $\frac{1}{2}$ Fuß langen gemauerten Fuchs in den ganz isolirt vom Gebäude aufgeführten 50 Fuß hohen Schornstein geleitet.

Bei einer im Ganzen über 150 Fuß langen fast horizontalen Führung der Feuergase war die Befürchtung wohl ge-rechtfertigt, dass der Zug des Schornsteins, namentlich beim ersten Anheizen, wo die Wandungen noch kalt sind, nicht ausreichen würde, ein lebhaftes Feuer hervorzurufen. Es wurde daher an dem Fusse des Schornsteins eine kleine Nebenfeuerung eingerichtet, welche beim Anfeuern des Heizofens den Schornstein erwärmen sollte. Schon bei dem ersten Heizversuche ergab sich indes, dass diese Befürchtung ungegrün-det war. Der Zug im Ofen war ein so lebhafter, dass auch das schlechteste Brennmaterial verbrannte. In der That wird der Ofen noch jetzt zum grossen Theil mit Abgängen von Schmiede- und anderen Feuern geheizt. Zur Regulirung des Zuges ist der Aschenfall mit Thüren versehen, da ein Schieber im Fuchs nicht wohl anzubringen war.

Bei der Heizung des Ofens und daraus folgenden Erhitzung des eisernen Rohrs erwärmt sich die in dem Canale um das Rohr herum befindliche Luft und steigt nun durch die durchbrochenen Platten in den Schuppen auf, wo sie sich weiter verbreitet. Zur Erzielung einer Circulation ist indes noch die Zuführung kalter Luft bis an das Rauchrohr erforderlich. Diese wird dadurch bewirkt, dass im Ganzen 8 besondere Luftsöpfcane angelegt sind, welche einerseits an der Sohle des Heizcanales, andererseits in der Höhe des Fußbodens ausmünden und hier ebenfalls mit durchbrochenen gusseisernen Platten abgedeckt sind. Letztere Mündung ist circa 22 Fuß von der Mitte des Heizcanales entfernt. Die am Boden befindliche kalte Luft fällt durch diese Canäle herunter bis auf die Sohle des Heizcanales, wo sie an dem heißen Rohre sich erwärmt und in den Schuppen wieder aufsteigt. Auf je 673 $\frac{2}{3}$ Cubikfuß Raum kommt hier 1 Quadratfuß Heizfläche des Rohres.

Die Kosten der ganzen Anlage mit Heizkammer, Canal etc. betragen:

für Maurerarbeitslohn und Material	1095	Thlr. 17	Sgr. 2	Pf.
für Steinmetzarbeiten und Material	108	-	1	-
für das Heizrohr mit Aufhängen, Anschlussplatte etc.	830	-	26	-
für Abdeckung des Canales	370	-	5	-
für Heizofen und Eisenzeug etc.	227	-	7	-
Insgemein	159	-	14	-
			"	-
				zusammen 2791 Thlr. 12 Sgr. 2 Pf.

oder bei 23007 Quadratfuß bebauter Fläche pro Quadratfuß nur 3 Sgr. 7 $\frac{1}{2}$ Pf. oder bei 528604 Cubikfuß zu beheizenden Raumes pro Cubikfuß noch nicht 2 Pfennige.

Der Effect dieser Anlage hat die gehegten Erwartungen noch bedeutend übertrffen, besonders wenn die geringen Anlagekosten und die Möglichkeit berücksichtigt wird, auch Brennmaterial von sehr mäfsiger Qualität zu verwenden.

Nach während eines Monats in beiden Gebäuden angestellten Beobachtungen, bei denen jedoch nicht außer Acht gelassen werden darf, daß beide noch neu, also noch nicht ausgetrocknet waren, stellt sich der tägliche Kohlenverbrauch für jeden Grad Erhöhung der Temperatur gegen die äußere beim Lackirschuppen auf 125,4 Pfund und beim Revisionschuppen auf 237 Pfund; berücksichtigt man aber die Größe des zu beheizenden Raumes, so stellt sich der Brennmaterial-

Verbrauch pro 1000 Cubikfuß Raum beim Lackirschuppen auf 0,6 Pfund, beim Revisionschuppen auf nur 0,45 Pfund oder um ein Viertel geringer heraus.

Die beiden Gebäude wurden in den Jahren 1861 bis 1863 unter der oberen Leitung des Reg. und Bau-Rath Malberg von dem Unterzeichneten entworfen und ausgeführt; die Heiz-Anlagen sind vom Ober-Maschinenmeister Wöhler angegeben.

Wiedenfeld.

Das Gestänge der schlesischen Gebirgs-Eisenbahn.

(Mit Zeichnungen auf Blatt F im Text.)

Die Schienen der schlesischen Gebirgsbahn haben eine Höhe von 5 Zoll und ein Gewicht auf den laufenden Fuß von 22,66 Pfund, bei 6,9 Quadratzoll Querschnitt. Sie ruhen auf eichenen Querschwellen, welche in Entfernung von durchschnittlich drei Fuß von einander gelagert sind. Die Stofsschwellen sind 12 Zoll breit, 6 Zoll hoch und 9 Fuß lang; die Zwischenschwellen 10 Zoll breit, 6 Zoll hoch und 8 Fuß lang. Auf Vollkantigkeit der Schwellen kann nicht durchweg gerechnet werden. —

Das Gestänge wird im Allgemeinen aus 21 Fuß langen Schienen gebildet; jedoch sind in Curven mit weniger als 2400 Fuß Halbmesser 18 Fuß lange Schienen verwendet.

Die Stöfse der Schienen liegen einander gegenüber und sind mit Laschenverbindungen, welche eine Schraubenbolzen-Befestigung erhalten haben, versehen. Auf jeder Zwischenschwelle werden die Schienen auf beiden Seiten genagelt.

Schienenprofil und Laschenverbindung sind auf Blatt F in Fig. 1 und 2 in natürlicher Größe, in Fig. 3 in $\frac{1}{4}$ natürlicher Größe dargestellt.

Was das Schienenprofil im Speciellen anbetrifft, so hat der Schienenkopf eine Breite von $2\frac{1}{4}$ Zoll, der Schienenfuß eine Breite von $3\frac{1}{2}$ Zoll, der Steg eine Dicke von 7 Linien. Die obere Fläche des Schienenkopfes ist eben, nach den Seiten mit Halbmessern von $6\frac{1}{2}$ Linien abgerundet. Der Kopf schließt sich in ziemlich straffer Form durch Vermittelung geeigneter Curven an den Steg an. Es ist dabei berücksichtigt, daß die Seiten des Kopfes, gegen welche die Fahrzeuge anzulaufen pflegen, ein Stück gerade Fläche erhalten. Der Fuß der Schiene, in seiner oberen Fläche im Querschnitt nach gebrochenen Linien geformt, schließt sich mittelst Ausrundungen an den Steg an. Die Constructions-Linien des Schienenprofils sind in der Zeichnung angegeben.

Die Laschen schließen sich an die geradlinigten Theile des Schienenquerprofils keilförmig an, so daß beim Eindrücken der Laschen in das Schienenprofil dieselben mittelst der Laschenschrauben gegen die Schienen wieder fest angezogen werden können. Die Höhe der Laschen beträgt 3 Zoll $5\frac{1}{2}$ Linien, die mittlere Dicke derselben 6 Linien; die ganze Länge 17 Zoll. Die beiden mittleren Bolzenlöcher sind von Mitte zu Mitte $4\frac{1}{4}$ Zoll von einander entfernt. Die Mitte jedes äußeren Bolzenloches ist von der Mitte des mittleren Bolzenloches $4\frac{1}{2}$ Zoll entfernt. Die Bolzenlöcher sind kreisförmig und haben lichte Durchmesser von 11 Linien. Da die Mitte der äußeren Bolzenlöcher von dem Ende der Lasche $1\frac{1}{2}$ Zoll entfernt liegt, so bleibt am Ende der Lasche auf 1 Zoll und $\frac{1}{2}$ Linie Fleisch stehen.

Da die Ebenen des Schienenprofils, gegen welche sich die Laschen keilförmig anschließen, nicht gleiche Neigungen

gegen die senkrechte Axe der Schienen erhalten haben, und zwar deshalb, um eine unvortheilhafte Vertheilung des Materials in der Schiene selbst zu vermeiden, so muß der Arbeiter, wenn er die Lasche an die Schiene anlegt, ein in die Augen fallendes Kennzeichen für die richtige Stellung der Lasche erhalten. Dieses ist durch eine halbcylinderförmige Naht gegeben, welche auf der innern Seite der Lasche mit angewalzt ist, und beim Anlegen nach unten dem Schienenfuß zugewendet werden muß.

Die Laschenbolzen haben Durchmesser von 10 Linien. Sie sind an dem einen Ende mit Schraubengewinden und sechseckigen Muttern, an dem andern Ende mit einem ovalen Kopfe versehen. Es ist für diese Laschenschraubenbolzen von besonderer Wichtigkeit, daß sie richtig geformte Gewinde und Muttern erhalten. Durch mehrjährige Versuche und Beobachtungen hat sich herausgestellt, daß die Gewinde nicht zu steil sein dürfen, wenn die Muttern sich durch die Stöfse, welche auf die Schienen beim Befahren statt finden, nicht losdrehen sollen. Bei Schrauben von 10 Linien Durchmesser dürfen nicht weniger als 9 Gänge auf 1 Zoll Länge kommen, besser ist $9\frac{1}{2}$ Gänge auf 1 Zoll Länge zu wählen. Die Form der Gänge darf nicht zu spitzwinklig sein, auch müssen die scharfen Spitzen und Vertiefungen ein wenig abgerundet werden, weil die Spitzen leicht ab- und die Schraubenmuttern festrosten. Die Höhe der Schraubenmuttern soll wenigstens dem Durchmesser des Bolzens gleich sein, und ist dieselbe im vorliegenden Falle zu $\frac{7}{8}$ Zoll, also etwas größer gewählt worden. Schraubenmuttern und Gewinde müssen gut zusammenpassen und sollen keinen todtenden Gang haben. Etwas Wesentliches ist auch noch der Durchmesser der Mutter. Eine Mutter dreht sich um so leichter los, je größer der Durchmesser ist. Die Laschen sitzen niemals absolut fest. Wenn ein Fahrzeug über den Schieneneinstoss fährt, so drückt es die Schienen niederwärts, und wenn die Mutter mit ihrer äußersten Kante auf der Lasche aufliegt, so erhält sie durch das Niederdrücken das Bestreben, sich los zu drehen. Je kleiner man also den Durchmesser der Mutter, d. h. je kürzer man den Hebelsarm der drehenden Kraft macht, desto fester bleibt die Mutter sitzen. Aus diesem Grunde ist die Fläche der Mutter, mit welcher sie auf die Lasche drückt, an den Kanten stark abgerundet worden*).

Um das Drehen der Laschenbolzen beim Anziehen der Muttern zu verhindern, ist der Kopf der Bolzen oval geformt. Dieser ovale Kopf legt sich zwischen zwei Rippen,

*.) Wenn die Laschenbolzen auf die beschriebene Weise proportioniert werden, so ist ein freiwilliges Losdrehen nicht zu befürchten. Es verträgt kein richtiges Verständniß der Schraube, wenn man das Losdrehen durch Doppelmuttern oder sonstige künstliche Mittel verhindern will. Freilich müssen im Anfange so lange, bis die Laschen zum festen Anliegen

Gestänge der schlesischen

Gebirgsbahn.

Fig.1.

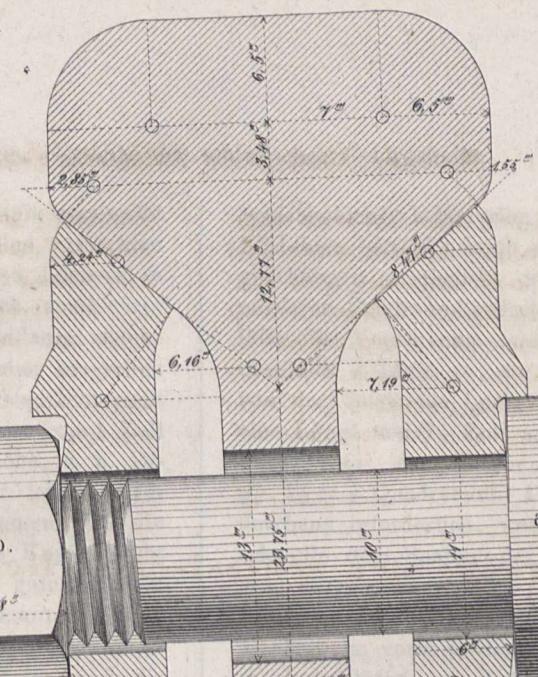
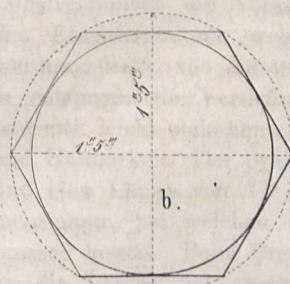
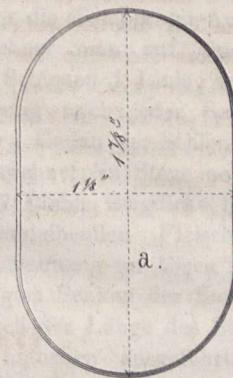


Fig.1.



b.

welche auf die äussern Seiten der Laschen mit angewalzt sind. Die gewählte Construction hat vor allen versuchten Constructionen, als Anbringen von viereckigen Löchern in den Laschen, durch welche letztere erheblich geschwächt werden, desgl. von Nasen an den Schraubenbolzen, welche in entsprechende Vertiefungen der Laschenlöcher eingreifen und sich leicht abdrehen, den Vorzug der grössten Sicherheit und Haltbarkeit. Der ovale Kopf hat eine Breite von 1 Zoll und eine Länge von $1\frac{1}{2}$ Zoll bei 4 Linien Höhe, d. h. Dimensionen, bei welchen sich die Köpfe sehr leicht warm pressen lassen. Beim Pressen kann es vorkommen, dass die an die Lasche sich anschliessende Fläche des Kopfes nicht ganz eben ausfällt. Damit dies keinesfalls das gute Anliegen des Kopfes an die Lasche beeinträchtigt, ist die untere Fläche des ovalen Kopfes in der Richtung des längeren Durchmessers nach Außen zu etwas abgeschrägt. Auch sind die Rippen der Lasche, zwischen welche sich die Köpfe legen, in der Ecke etwas vertieft, so dass man immer auf ein genaues Auswalzen der scharfen Ecke rechnen kann. Da übrigens diejenige Ecke, welche zwischen Kopf und Schaft des Bolzens sich bildet und beim Pressen leicht nicht scharf ausschlagen dürfte, sich dennoch dicht an die Lasche anlegen kann, sind die Laschenlöcher auf der äussern Laschenseite ein wenig versenkt worden.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass die Laschen sämmtlich gleiche Form und Dimensionen erhalten, abgesehen davon, dass sie zwischen ihren Rippen sowohl die Bolzenköpfe als die Schraubenmuttern aufzunehmen haben. Die Entfernung der Rippen auf den Laschen ist deshalb so abgepasst worden, dass sich die Köpfe beim Anziehen gegen die Rippen anlehnen, die Muttern dagegen sich zwischen den Rippen frei drehen können.

Wenn auch für die Fabrikation der Schienen allgemein vorgeschrieben wird, dass jede einzelne in ihrer ganzen Länge und alle Schienen unter sich genau dasselbe Profil beim Auswalzen erhalten sollen, so trifft dies doch in der Praxis wegen der Unvollkommenheit jeder Arbeit nicht ganz zu, ebenso wie eine mathematische Genauigkeit auch beim Walzen der Laschen gefordert werden kann. Die Construction der Laschenverbindung muss vielmehr in sich die Möglichkeit einer thunlichen Ausgleichung der Fabrikations-Unvollkommenheiten gestatten. Um diese Ausgleichung erreichen zu können, ist, wie bereits erwähnt, der Durchmesser der Laschenbolzen = 10 Linien, der Durchmesser der Laschenlöcher = 11 Linien gewählt, also einem Klemmen der Laschenbolzen in den Laschenlöchern vorgebeugt worden.

Es kam nun noch darauf an, den Durchmesser der Schienenlochung entsprechend festzusetzen, wobei mehrere Rücksichten zu nehmen waren. Es muss nämlich die Höhe des Lochs so groß gewählt werden, dass der Laschenbolzen unter keinen Umständen die Schiene berührt, damit derselbe nicht auf relative Festigkeit (nicht auf Verbiegen) in Anspruch genommen, dass ferner der freien Verlängerung oder Verkürzung der Schienen in Folge von Temperatur-Aenderungen kein Hinderniss in den Weg gelegt wird. Es muss also auch hier auf die Unvollkommenheit der Arbeit Rücksicht genommen werden. In Erwägung dieses ist die Höhe der Schienenlöcher zu 13 Linien angenommen worden. Die

an die Schienen gekommen sind, die Muttern fleißig nachgezogen werden. Ist das feste Anliegen erreicht, so bedarf es nur einer geringen Aufmerksamkeit des Bahnwärters, um das Losdrehen zu verhüten. Man bestrafte nur den Bahnwärter für jede lose gefundene Mutter mit 6 Pfennigen. Nach 4 Wochen wird man, wie die Erfahrung lehrt, keine lose Mutter mehr finden.

Schienenlöcher haben eine ovale Form erhalten, deren Länge 14 Linien beträgt, durch welche Länge die Temperatur-Ausgleichungen ermöglicht werden. Rechnet man auf einen mittleren Spielraum zwischen je zwei Schienen 1 Linie, und lässt für Verkürzung oder Verlängerung nach jeder Seite ebenfalls 1 Linie zu, so bleibt an den Enden der Schienen von der äussersten Lochgrenze an gerechnet im Stege noch eine Länge von $1\frac{1}{2}$ Zoll stehen. Bei 7 Linien Stegdicke beträgt also die Fläche des stehenden Fleisches $\frac{7}{2} \cdot 1\frac{1}{2} = \frac{7}{8}$ Quadratzoll. Dieser Zusammenhang im Eisen ist durchaus erforderlich, wenn bei etwaigem Senken der Stoßschwelle dem Spalten der Schiene nach der Länge des Steges vorgebeugt werden soll. Bei manchen ausgeführten Laschenverbindungen ist ein solcher Uebelstand eingetreten, weshalb im vorliegenden Falle auf eine ausreichende Zusammenhangsfläche im Eisen der Schiene an der erwähnten Stelle besonders Rücksicht genommen ist, um so mehr, als die Stöße der Fahrzeuge auf die Schienen-Enden auch comprimirend einwirken, eine Comprimirung aber auf Lösung kleiner Zusammenhangsflächen, wie sie hier an dem Stege vorkommen, viel schädlicher wirkt, als eine Ausdehnung. Es dürfte daher wohl nicht unmotivirt sein, lieber die Laschenbolzen noch etwas dünner und ihren Durchmesser zu 9 Linien anzunehmen, weil dadurch die Zusammenhangsfläche auf beinahe 1 Quadratzoll vergrößert würde. Ein $\frac{3}{4}$ Zoll starker Bolzen reicht nach Erfahrungen in dem genannten Falle auch noch aus. Und wenn auch einzelne Bolzen abreissen sollten, so ist dies doch ein erträglicherer Schaden, als wenn die Schiene der Länge nach im Stege aufspaltet. — Man könnte zwar denselben Zweck durch eine grösse Entfernung zwischen den mittleren Laschenbolzen erreichen. Dem steht aber die Erfahrung entgegen, dass je weiter man diese Entfernung nimmt, desto weniger fest die Laschenverbindung sitzt, auch bei Wahl gröserer Entfernungen ein starkes Bestreben der Schiene entsteht, die Laschen zwischen den mittleren Laschenbolzen seitlich auszubiegen. Wollte man, um dieser seitlichen Ausbiegung entgegen zu treten, einen Bolzen in den Stoß zwischen beiden Schienen legen, so würde man der Schiene an ihrer schwächsten Stelle (dem Ende), wo sie überhaupt am meisten leidet, im Stege die Stütze rauben, wodurch wiederum in Folge der ungünstig auf den dünnen Steg wirkenden Compression der Zusammenhang in diesem beeinträchtigt wird.

Die Schienen ruhen auf der Stoßschwelle durch Vermittelung einer schmiedeeisernen Unterlagplatte von $7\frac{5}{8}$ Zoll Breite, 7 Zoll Länge und $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke in der Auflagerfläche. Die Unterlagplatte hat eine $\frac{3}{8}$ Zoll tiefe und 4 Zoll weite Rinne, in welche der $3\frac{7}{8}$ Zoll breite Schienfuß trifft. Schienen und Unterlagplatte werden auf der Stoßschwelle mittelst zweier durch die letztere hindurchreichenden Schwellenschrauben aus $1\frac{1}{8}$ Zoll starkem Rundisen befestigt. Letztere haben oben sechseckige Muttern und unten dergleichen Köpfe. Muttern und Köpfe sind ebenso proportionirt, wie diejenigen der Laschenschrauben. Damit die Köpfe beim Anziehen der Schwellenbolzen sich nicht in das Holz der Schwelle eindrücken, und für dieselben eine grösse Auflagerfläche gewonnen wird, ist auf der untern Schwelle eine Gegenblech, gegen welches sich die Köpfe je zweier einander gegenüber stehenden Schwellenbolzen legen, angebracht. Diesem Gegenblech sind für die Schäfte der Laschenbolzen Schlitze gegeben, und außerdem eine Aufkempung, gegen welche sich die Köpfe der Bolzen anlehnen, damit sie sich nicht drehen, wenn die Muttern angezogen werden. Durch die Anbringung der Schlitze ist der Vortheil erreicht, dass

sich die Gegenbleche wegnehmen lassen, ohne die Bolzen aus den Schwellen herauszunehmen, dass ferner eine ungenaue Bohrung der Schwellen die Anbringung von Gegenblechen (wenn diese, wie häufig ausgeführt, mit viereckigen Löchern versehen sind) nicht beeinträchtigt. Auch gestatten die Schlitte eine Erweiterung des Spurmaffses der Geleise in Curven. Die Gegenbleche haben eine Dicke von $\frac{1}{4}$ Zoll, sind $2\frac{1}{2}$ Zoll breit und 7 Zoll lang.

Um die Schienen-Enden fest auf die Unterlagplatte zu drücken, sind unter die Muttern der Schwellenbolzen 3 Zoll lange, im Mittel $\frac{3}{8}$ Zoll starke, 2 Zoll 5 Linien breite Oberbleche gelegt worden. Diese Oberbleche schliessen sich den Schienenfüßen durch eine entsprechende Abschrägung an; auch erhalten sie eine $\frac{1}{4}$ Zoll starke Krempe, mittelst welcher sie sich in einen entsprechenden Falz der Unterlagplatte einlegen. Sie sind ferner in der Mitte der Länge durchbohrt, so dass durch das Loch die Schwellenschraube hindurchgesteckt werden kann. Durch die Krempe wird verhütet, dass sich die Oberbleche beim Anziehen der Schwellenschrauben drehen. Das Loch sitzt auch beinahe in der Mitte der Breite des Oberblechs, so dass die Entfernung der Linie, in welcher sich dies Oberblech auf den Schienenfuß auflegt, vom Mittel der Schwellenschraube beinahe so gross ist, als die Entfernung desselben Mittels von der Stützlinie, in welcher die Krempe auf der Unterlagplatte aufsitzt. Hebearme der Kraft und des Widerstands sind also beinahe gleich. Hierdurch wird der feste Sitz des Oberbleches wesentlich bedingt und zugleich das unangenehme Klappern der Oberbleche verhindert. Um letzterem um so sicherer vorzubeugen, erhalten die Oberbleche Unterlagen von Asphaltfilz, welche Zugabe um so mehr erforderlich ist, als die Schienenfüsse häufig nicht genau ausgewalzt werden und Verbiegungen oder Windschiefheiten sowohl bei den Schienen als Unterlagplatten nicht zu vermeiden sind, kleine Unvollkommenheiten deshalb durch eine elastische Zwischenlage ausgeglichen werden müssen. Wenn eine solche Unterlage auch auf die Dauer ihre Elasticität nicht behält, so ist darauf kein Gewicht zu legen. Der Asphaltfilz legt sich so fest an das Oberblech und füllt die Unebenheiten so gut aus, dass ein späteres Erhärten nicht schadet. Sind Schienen auszuwechseln, so können neue Filzplatten leicht untergebracht werden.

Es ist für die Befestigung der Schienen auf den Schwellen (wie für die Construction der Laschenverbindung) von Bedeutung, dass die einzelnen Theile nicht zu scharfpassend angefertigt werden, vielmehr überall Spielraum für Ausgleichung von Unvollkommenheiten der Arbeit gewährt wird. Aus diesem Grunde haben die $3\frac{7}{8}$ Zoll breiten Schienenfüsse in der 4 Zoll breiten Rinne der Unterlagplatte einen Spielraum von $\frac{1}{8}$ Zoll. Die Löcher in den Unterlagplatten haben $10\frac{1}{4}$, die Löcher in den Oberblechen $9\frac{1}{4}$ Linien Durchmesser, während die Schwellenschrauben nur $8\frac{1}{4}$ Linien Durchmesser besitzen. Man darf nicht befürchten, dass durch die Spielräume das Spurmaffs beeinträchtigt und die seitliche Verschiebung der Schienen ermöglicht wird. Durch die Nagelung auf den Zwischenschwellen ist das Mittel gegeben, beiden Uebelständen vorzubeugen. Dagegen gewährt die Einführung von Spielräumen den grossen Vortheil, auch bei einer Befestigung der Schienen auf den Stofsschwellen mittelst Schrauben, das Spurmaffs innerhalb der (in den meisten Fällen ausreichenden) Grenze von etwa $\frac{1}{4}$ Zoll erweitern zu können, ohne die Bohrung der Stofsschwellen aufzugeben. Erweiterungen des Spurmaffses über $\frac{1}{4}$ Zoll sind bei dem üblichen Spielraum der Fahrzeuge nur bei Curven von weniger als 900 Fuß Halbmesser erforderlich. Curven mit weniger als 700 Fuß

Halbmesser wird man bei dem jetzigen Standpunkte des Eisenbahnbaues nur noch ausnahmsweise anwenden. Für stärkere Curven muss man freilich die Normalbohrung der Stofsschwellen fallen lassen, welcher Umstand indessen wohl nicht gegen die Schraubenbefestigung in den Stößen als Grund der Verwerfung geltend zu machen sein dürfte. Die Schraubenbefestigung bietet den hoch anzuschlagenden Vortheil, dass sie ein Aufspalten der kostbaren Stofsschwellen nicht mit sich führt, welches leider bei der Befestigung mit Hakenägeln nur zu häufig vorkommt. Man könnte befürchten, dass die Schraubenbefestigung ein Verfaulen der Schwellen in Folge dessen, dass das Wasser in die Löcher der Schwellen eindringt, mit sich führe. Eine solche Befürchtung hat die Erfahrung nicht bestätigt, indem die Bolzen die Löcher in Folge des Schwindens des Holzes bald so vollkommen ausfüllen, dass das Wasser nicht mehr eindringen kann. —

Sämmtliche Muttern der Laschen- und Schwellenbolzen passen auf einen und denselben Mutterschlüssel.

Wenn eine Laschenverbindung ihren Zweck erfüllen soll, so muss sie in allen ihren Theilen genau gearbeitet sein. Ueber die Zeit, wo man es für ausreichend hielt, nur einen Klumpen Eisen in derselben zu verwenden, ist der jetzige Eisenbahnbau hinaus. Auf die gute Arbeit wird aber noch nicht überall der volle Werth gelegt. Es wird auch jetzt noch manche Laschenverbindung construirt, welche ihrem Zwecke nicht entspricht, oder durch mangelhafte Ausführung ihren Zweck illusorisch macht. Wenn daher obige Beschreibung genauer auf die zu stellenden Anforderungen eingeht, so hat sie keinen andern Zweck, als einen Fingerzeig zur Erreichung des Vollkommensten zu geben. Es kann außerdem nur auf das dringendste empfohlen werden, für jeden Constructionsteil genaue Modelle, für einzelne derselben, wie für das Schienenprofil, die Lasche und die Unterlagplatte, sogar Patrize und Matrize anfertigen zu lassen, eine vollständige Laschenverbindung aus den genau gearbeiteten Theilen zusammenzusetzen und diese einzelnen Theile so zu adjustiren, dass man vor Bestellung derselben die Ueberzeugung des Zusammenpassens gewonnen hat; endlich auch den Fabrikanten ganz genaue Modelle und Zeichnungen zu geben und bei der Anfertigung resp. Abnahme eine strenge Controle auszuüben.

Bereits Eingangs wurde bemerkt, dass die Schienen auf jeder Zwischenschwelle durch zwei Hakenägel, welche einander schräg gegenüber angeordnet worden sind, befestigt werden. Die Hakenägel sind 6 Zoll lang und 7 Linien stark. Ihre Spitzen sind auf $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge zugespitzt. Die Schienen erhalten jede 2 Einkerbungen von 9 Linien Länge und 4 Linien Breite, welche auf den gegenüberstehenden Seiten der Schienenfüsse so angebracht werden, dass die eine 9 Fuß, die andere 12 Fuß von dem Schienen-Ende entfernt ist.

Die Preise pro Centner, welche für Schienen und Kleineisenzeug der schlesischen Gebirgsbahn im Jahre 1864 franco Kohlfurt gezahlt worden, sind folgende:
von diversen Fabrikanten Schienen = 4 Thlr. 5 Sgr.—Pf. dem p. Schönawa in Ratiborhammer

Laschen	= 3 -	15 -	—
demselben Oberbleche	= 4 -	10 -	—
demselben Unterbleche	= 4 -	20 -	—
demselben Hakenägel	= 4 -	16 -	—
dem p. Friedberg in Berlin Laschen- schrauben	= 5 -	28 -	—
demselben Schwellenschrauben	= 5 -	10 -	—
dem Hörder Hütten- und Bergwerks- Verein in Hörde Unterlagsplatten	= 3 -	18 -	6 -

Die Kosten zweier Laschen-Verbindungen nebst 2 Schienen und Nägeln berechnen sich hiernach wie folgt:

2 Unterlagplatten	à 7,505	Pfd. =	15,010	Pfd. à 1,085	Sgr. =	16,286	Sgr.
2 Gegenbleche	à 1,165	- =	2,330	- à 1,4	- =	3,262	-
4 Oberbleche	à 0,658	- =	2,632	- à 1,2	- =	3,158	-
4 Schwellenbolzen	à 1,1727	- =	4,691	- à 1,6	- =	7,506	-
4 Laschen	à 7 $\frac{1}{2}$	- =	31,667	- à 1,05	- =	33,250	-
8 Laschenbolzen	à 0,829	- =	6,632	- à 1,78	- =	11,805	-

2 Laschenverbindungen wiegen demnach 62,961 Pfd. und kosten 75,269 Sgr. oder 2 Thlr. 15 Sgr. 9 Pf.

(mithin 1 Pfd. Klein-Eisenzeug zu Laschenverbindungen durchschnittlich 1,196 Sgr.)

2 Stück Schienen von 21 Fuß

Länge wiegen à 480 Pfd. = 960 - pr. Ctr. 4 Thlr. 5 Sgr. = 40 - - - -

24 Stück Hakennägel à 0,6 Pfd. = 14,4 - à 1,36 Sgr. = - - 19 - 6 -

21 laufende Fuß Gestänge wiegen = 1037,4 Pfd., kosten 43 Thlr. 5 Sgr. 3 Pf.
und

eine lauf. Ruthe Gestänge wiegt = 592,8 Pfd., und kostet 24 Thlr. 20 Sgr. 2 Pf.

Hiernach kostet ein Ctr. Eisen im Gestänge 4 Thlr. 4 Sgr. 10 Pf. und ein Pfund Eisen im Gestänge kostet nahe 1 Sgr. 2 $\frac{1}{2}$ Pf.

Malberg.

Ueber Träger mit gekrümmten Rahmen.

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

I. Allgemeine Untersuchungen.

Seitdem durch umfassende Versuche die Elasticitätsverhältnisse der verschiedenen Eisensorten hinreichend bekannt geworden sind und gleichzeitig theoretische Untersuchungen gezeigt haben, dass die Materialien nur dann das Maximum des Widerstandes zu entwickeln vermögen, wenn sie nach ihrer Längenrichtung, also auf Zug oder Druck angegriffen werden, ist das Bestreben der Ingenieure dahin gerichtet, bei der Herstellung der Constructionen die einzelnen Theile so anzurichten, dass in der That nur Beanspruchungen gedachter Art eintreten und alle Glieder mit dem geringsten Materialaufwande den Maximalbeanspruchungen widerstehen können. Eine derartige Anordnung bietet noch den Vortheil, dass die Beurtheilung der Beanspruchung eines jeden Constructionsteiles auf einfache und sichere Weise stattfinden kann. Denn die Berechnung gestaltet sich schon bei weitem complicirter, wenn die Einwirkung senkrecht zur Längenrichtung stattfindet, und noch mehr ist dies der Fall bei beliebiger Richtung der äusseren Kräfte. Man erzielt daher einerseits Ersparung an Material und ist andererseits zugleich in der Lage, die Dimensionen der Constructionsteile auf einfache und sichere Weise aus den einwirkenden Kräften abzuleiten. Der gestellten Forderung wird Genüge geleistet, wenn die Haupttragerrippen aus einzelnen Stäben derart zusammengefügt werden, dass äusserne wie innere Kräfte nur in den Endpunkten der Constructionsteile — den sogenannten Knotenpunkten — auf dieselben wirksam werden können und zugleich die Ausführung so angeordnet wird, dass die Krafrichtungen stets durch die Schwerpunkte der Querschnitte der Stäbe gehen, dieselben demnach in der That zur gehörigen Wirkung kommen, voll auf Zug oder Druck widerstehen können. Zugleich soll die Anordnung so getroffen werden, dass die Maximalbeanspruchungen aller Theile auf einfache Weise sicher berechnet werden können. Für die Ausführung tritt hierzu noch der Grundsatz, die Querschnitte der Stäbe so zu bemessen, dass die im ungünstigsten Falle pro Flächeneinheit eintretende Spannung die für das vorliegende Material zulässig grösste ist, so dass in keinem Theile das Material eine todte Last bildet.

Dem im Vorhergehenden Angeführten wird im Allgemeinen

am vollständigsten entsprochen, wenn zur directen Aufnahme der Belastung eine aus Lang- und Querträgern hergestellte Fahrbahntafel gebildet wird, welche nur mit den Knotenpunkten der die ganze Spannweite überdeckenden Haupttragerrippen in Verbindung gesetzt ist, so dass, sofern diese den gegebenen Principien gemäss construirt sind, mit Ausnahme der Beanspruchung auf Biegen durch das Eigengewicht und in Folge der in den Knotenpunkten meist stattfindenden Verrietung die inneren Spannungen mit der Richtung der widerstehenden Theile zusammenfallen.

Im Obigen sind kurz die Anforderungen ausgesprochen, welchen die allgemeine Disposition einer rationalen Trägerconstruction entsprechen soll. Es lässt sich indessen leicht erkennen, wie denselben auf verschiedene Weise Genüge geleistet werden kann. Erwägt man nämlich zunächst, dass es sich nur darum handelt, innerhalb der gegebenen Spannweite einzelne Fixpunkte für die Aufnahme der die Last übertragenden Querträger herzustellen, so stellt sich, sofern man die Constructionsteile nur in ihren mit den ideellen Verbindungslien zusammenfallenden Schwerlinien auffasst, die Aufgabe dahin, beliebige Punkte einer Ebene gegen zwei unabänderlich gegebene derselben, die Auflager, festzulegen. Die Lage eines Punktes ist bestimmt als der Ort des Durchschnitts zweier sich treffenden Geraden; es wird daher ein beliebig in der Oeffnung gedachter Punkt fixirt werden können, indem man ihn durch gerade Linien mit den beiden Auflagern in Verbindung setzt. Verfährt man auf solche Weise für alle festzulegenden Punkte der Fahrbahn, so entstehen die in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Systeme. Jedes derselben ist geeignet, in den Scheitelpunkten unmittelbar oder durch einen Vertikalanker vermittelt, beliebige Lasten aufzunehmen und direct nach den Endpunkten zu übertragen, sobald nur die, die Richtung der inneren Widerstände vorschreibenden Stäbe hinreichend stark sind. Indem man dann, wie erwähnt, die Querträger der Fahrbahntafel mit den Scheitelpunkten zusammenfallen lässt, ist man vollkommen im Besitze einer Construction, welcher namentlich für geringere Spannweiten keine grössere technische Bedenken entgegentreten und deren Berechnung auf höchst einfache Weise geschieht, indem man die

größte Belastung eines jeden Knotenpunktes nach den Richtungen der beiden daselbst zusammentreffenden Linien zerlegt. Man ersieht hieraus, dass die Beanspruchung der einzelnen Theile sich qualitativ danach unterscheidet, ob die Scheitelpunkte höher oder tiefer als die Auflagerpunkte gelegen sind, und hieraus lässt sich ein Schluss auf die Anwendbarkeit der verschiedenen Anordnungen bei größeren Spannweiten ziehen. Denn während alle das gemeinsam haben, dass für bedeutendere Weiten ein complicirtes Liniensystem entsteht und dabei einzelne Constructiontheile eine beträchtliche Länge

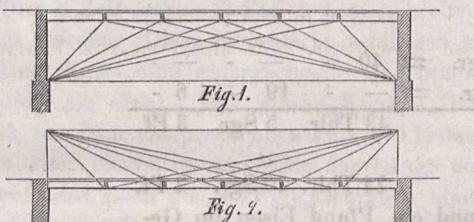


Fig. 1.

Fig. 4.

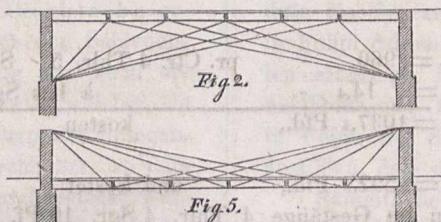


Fig. 2.

Fig. 5.

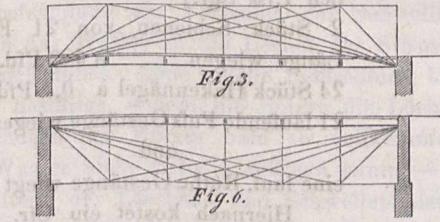


Fig. 3.

Fig. 6.

erhalten, tritt bei den in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Anordnungen der ungünstige Umstand hinzu, dass die rückwirkend beanspruchten Streben ohne mancherlei Hülfsconstructionen nicht mehr genügend widerstehen können. Die Anordnungen 4 bis 6 aber könnten füglich noch bei größeren Spannweiten angewandt werden, wie dies in der That eine bei Harpers Ferry ausgeführte Brücke von 124 Fuß pr. Spannweite zeigt.

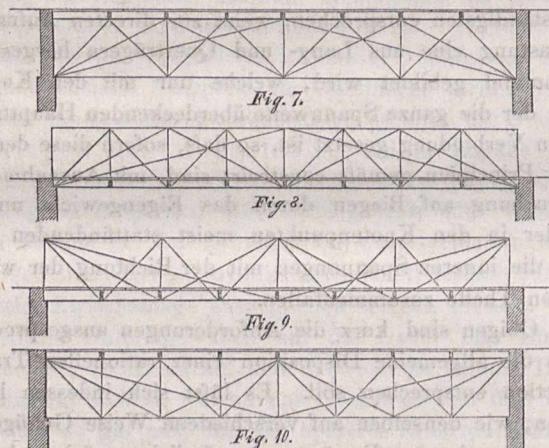


Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Eine Modification des Vorigen, zur Vermeidung allzulanger Constructiontheile, bilden die von Herrn Fink in Amerika nach Schema 9 ausgeführten Brücken, deren Theorie einfach ist und womit noch die Anordnungen 7, 8 und 10 verwandt sind.

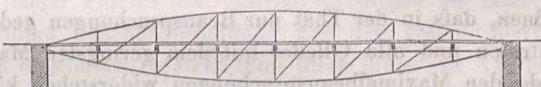
Es ist hiermit die Möglichkeit geboten, für jede beliebige Öffnung eine Ueberbrückung herzustellen, indessen lässt sich auch auf anderem Wege ein ganz allgemeiner Gesichtspunkt für die Herstellung rationeller Constructionen auffinden. Denkt man zu dem Ende die Öffnung durch einen Körper von beliebiger Form überdeckt, so wird dieser von zweierlei Kräften beeinflusst: äußeren und inneren. Äußere sind: die Gewichte des Körpers und der Belastung und die Auflagerreactionen, innere: die Cohäsionswiderstände, welche bei der Deformation des Körpers auftreten. Stets sind beide Kraftsysteme für sich im Gleichgewicht und es kommt nun darauf an, aus den bekannten äußeren Kräften die unbekannten inneren herzuleiten. Denkt man sich deshalb im Körper in der Entfernung x vom einen Auflager einen Schnitt geführt, durch welchen derselbe in zwei Theile zerlegt wird, so ist offenbar, dass der Gleichgewichtszustand jedes dieser nach Wegnahme des andern nicht gestört wird, sofern man nur auf den noch vorhandenen Theil die inneren Widerstände des weggenommenen als äußere Kräfte angebracht denkt. Zerlegt man dann die in der Schnitt-

fläche wirkenden und die sonst auf den Körpertheil angebrachten äußeren Kräfte nach zwei Axen, so können mit Hülfe der drei Gleichgewichtsbedingungen in der Ebene drei Gleichungen hergestellt und damit drei Kräfte bestimmt werden. Hiernach wird einleuchtend, dass, da eine rationelle Construction in allen ihren Gliedern auf einfache und sichere Weise soll berechnet werden können, die Anordnung so zu treffen ist, dass ein jeder Stab durch einen Schnitt getroffen werden kann, dem im Ganzen nur drei Stäbe angehören, im Allgemeinen aber auch mindestens drei, da entgegengesetzten

Falles eine der Gleichgewichtsbedingungen überflüssig erscheinen würde. Es können und dürfen dagegen mehr Constructionstheile getroffen werden, ja wie beim homogenen Balken unendlich viele, wenn nur aus der Natur des Systems sich eben so viele Bedingungsgleichungen zu jenen der Ebene zufügen lassen, als mehr Theile getroffen worden sind. Diejenigen Systeme werden indessen die einfachsten sein, bei denen alle Theile in Schnitten liegen, denen gleichzeitig nur noch zwei andere angehören. Dieselben entstehen durch stetige Aneinanderordnung beliebiger Dreiecke, die immer eine Seite mit dem vorhergehenden gemeinsam haben, und geben die verschiedenen Systeme der sogenannten Fachwerkbrücken.

Im Folgenden werden Systeme mit gekrümmten Rahmen behandelt. Es wird dabei vorausgesetzt, dass beide Rahmen

Fig. 11.

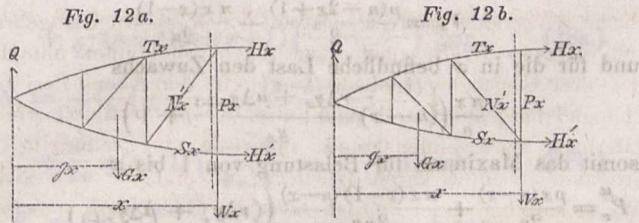


(Fig. 11) von gemeinsamen Auflagerpunkten ausgehend nach Polygonen gestaltet sind, deren Eckpunkte so gelegen sind, dass die zwischen den senkrecht über einander liegenden Punkten enthaltenen Ordinaten einer Curve von der Gleichung $y = f(x)$ angehören und zwar der Art, dass die durch die Auflagerpunkte gelegte Horizontale alle Ordinaten in demselben Verhältnisse theilt, so dass die Rahmencurven durch die Gleichungen $y' = \mu f(x)$ und $y'' = -\nu f(x)$ dargestellt werden, wobei μ und ν echte Brüche bezeichnen und $y' - y'' = (\mu + \nu) f(x) = f(x)$ also $\mu + \nu = 1$ ist. Zwischen den Rahmen befinden sich in gleichen Abständen vertikale Stäbe und in jedem der hierdurch entstehenden Fache eine Diagonale. Die Fahrbahn kann oberhalb, unterhalb oder zwischen beiden Rahmen gelegen sein, sie überträgt durch die Querträger die Last auf die Vertikalen, und wird angenommen, dass in diesen Lastpunkten zugleich das Eigengewicht der Construction concentrirt sei. Die auf das System wirkenden äußeren Kräfte sind das Gewicht und die in jedem Belastungsfalle einfach aufzufindenden Widerstände der Auflager. Bezeichnet G das Gewicht der Brücke sammt Belastung für einen beliebigen Fall, g die Abscisse des Schwerpunktes, Q und Q' die Auflagerreactionen, n die Spannweite, so ist:

$$Q + Q' = G \quad (1)$$

$$Qn = G(n - g) \quad (2)$$

aus welchen Gleichungen bei bekannter Belastungsart die Auflagerreactionen bekannt werden. Zur Ermittlung der inneren Widerstände, zunächst für die in Fig. 12 verzeichnete Lage



der Diagonalen, führe man in der Entfernung x dicht vor einem Knotenpunkte einen Vertikalschnitt, denke den dadurch abgeschnittenen rechtsseitigen Balkentheil beseitigt und durch seine inneren Widerstände ersetzt. Zerlegt man dann alle vorhandenen Kräfte nach zwei zu einander rechtwinkligen Axen und bezeichnet die Componenten der in den Endpunkten der Ordinate auftretenden Kräfte mit H_x , H'_x und V_x , so bestehen die Bedingungsgleichungen

$$H_x = H'_x \quad (3.)$$

$$Q_x - G_x = V_x \quad (4.)$$

$$Q_x - G_x \cdot g_x = M_x = H_x \cdot g_x \quad (5.)$$

Nachdem mit Hülfe der Gleichungen 1 bis 5 die äusseren Kräfte bekannt geworden sind, ergeben sich die zur Bestimmung der inneren Widerstände T_x , S_x , N_x und P_x erforderlichen Gleichungen aus dem Gleichgewicht der beiden im Vertikalschnitt bei x gelegenen Punkte. Und zwar:

$$T_x \cos \beta_x^\nu - N_x \cos \alpha_x = H_x \quad (6.)$$

$$S_x \cos \beta_x^\mu = H_x \quad (7.)$$

$$T_x \sin \beta_x^\nu - N_x \sin \alpha_x = V' \quad (8.)$$

$$S_x \sin \beta_x^\mu = V'' \quad (9.)$$

Die Vertikalkraft V_x ist hierbei in zwei Theile V' und V'' zerlegt gedacht, so das noch

$$V' + V'' = V_x \quad (10.)$$

besteht, womit die Gleichung 8 übergeht in:

$$T_x \sin \beta_x^\nu - N_x \sin \alpha_x + S_x \sin \beta_x^\mu = V_x \quad (11.)$$

Endlich wird

$$P_x' = -T_x \sin \beta_x^\nu + N_x \sin \alpha_x + T_{x+1} \sin \beta_{x+1}^\nu + q \quad (12.)$$

wobei q das im Punkte x concentrirte Specialgewicht bezeichnet.

In den obigen Ausdrücken sind T_x und P_x als gedrückt, N_x und S_x als gezogen in Rechnung gestellt. Zur Bestimmung der inneren Widerstände eliminire man N_x und S_x aus den Gleichungen 6, 7 und 11, so erfolgt:

$$T_x = \frac{H_x (\operatorname{tg} \beta_x^\mu + \operatorname{tg} \alpha_x) - V_x}{\cos \beta_x^\nu (\operatorname{tg} \alpha_x - \operatorname{tg} \beta_x^\nu)}$$

und wenn man erwägt, das

$$\operatorname{tg} \beta_x^\mu = \frac{\nu \cdot \Delta y}{\Delta x}; \quad \operatorname{tg} \beta_x^\nu = \frac{\mu \cdot \Delta y}{\Delta x};$$

$$\operatorname{tg} \alpha_x = \frac{y_x - \Delta x + \mu \Delta y}{\Delta x}; \quad \cos \beta_x^\nu = \frac{\Delta x}{t_x}$$

$$T_x = \frac{t_x}{y_x - \Delta x} \left(H_x \frac{y_x}{\Delta x} - V_x \right)$$

und wenn noch $\Delta x = 1$ gesetzt wird:

$$\begin{aligned} T_x &= \frac{t_x}{y_x - 1} (H_x y_x - V_x) \\ &= \frac{t_x}{y_x - 1} M_{x-1} \\ &= H_{x-1} t_x. \end{aligned} \quad (13.)$$

Ebenso ergibt sich durch Elimination von T_x und S_x aus gedachten Gleichungen:

$$N_x = \frac{H_x (\operatorname{tg} \beta_x^\nu + \operatorname{tg} \beta_x^\mu) - V_x}{\cos \alpha_x (\operatorname{tg} \alpha_x - \operatorname{tg} \beta_x^\nu)}$$

oder nach Einführung der Werthe: (t , d , s sind die Längen der betreffenden Constructionstheile)

$$N_x = \frac{dx}{y_{x-1}} (H_x \Delta y_x - V_x) \quad (14.)$$

Aus Gleichung 7 wird:

$$S_x = H_x \cdot s_x \quad (15.)$$

Aus Gleichung 12 entsteht mit 11 und der Bemerkung, das

$$S_x \cos \beta_x^\mu = T_{x+1} \cos \beta_{x+1}^\nu = H_x$$

$$P_x' = H_x (\operatorname{tg} \beta_x^\mu + \operatorname{tg} \beta_{x+1}^\nu) - V_x + q$$

und nach Einführung der betreffenden Werthe:

$$P_x' = H_x (\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1}) - V_x + q \quad (16.)$$

Aus den für die inneren Widerstände hergeleiteten Formeln 13 bis 16 wird ersichtlich, das dieselben von V_x und H_x abhängig, somit mit der Veränderung dieser Werthe selbst veränderlich sind. Die Beanspruchung eines beliebigen Constructionstheiles setzt sich hiernach aus einem constanten, von der Wirkung des Eigengewichts herrührenden und einem veränderlichen Theile zusammen, dessen Grösse von der Stellung der mobilen Last abhängt. Es kommt offenbar nur darauf an, für jeden Stab unter allen möglichen Werthen den größten, resp. bei alternativer Beanspruchung desselben Theiles auf Zug und Druck die größten, aufzufinden. Dies wird man auf einfache Weise erreichen, indem man den Einfluss untersucht, den eine beliebige Last auf die Beanspruchung des betreffenden Stabes äusserst, je nachdem sie sich rechts oder links von ihm befindet, worauf man dann zu entscheiden vermag, bei welcher Art der Belastung das Maximum der Beanspruchung im einen oder andren Sinne eintreten wird. Denkt man daher den Träger nur durch sein Eigengewicht (in jedem Knotenpunkte = p) und außerdem an zwei beliebigen resp. rechts und links von dem in der Entfernung x gedachten Schnitte liegenden Knotenpunkten in den Entfernungen λ' und λ vom linksseitigen Auflager mit den Speciallasten π' und π belastet, so erhält man für die Auflagerreactionen Q und Q'

$$Q = \frac{p(n-1)}{2} + \frac{\pi(n-\lambda)}{n} + \frac{\pi'(n-\lambda')}{n}$$

$$Q' = \frac{p(n-1)}{2} + \frac{\pi\lambda}{n} + \frac{\pi'\lambda'}{n}$$

Ferner:

$$M_x = \frac{px(n-x)}{2} + \frac{\pi(n-x)\lambda}{n} + \frac{\pi'x(n-\lambda')}{n} \quad (17.)$$

$$V_x = \frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{\pi\lambda}{n} + \frac{\pi_x(n-\lambda')}{n} \quad (18.)$$

Hierin bedeuten n , x , λ und λ' Zahlen, indem die Länge Δx eines Faches = 1 gesetzt und die Spannweite in n Fache getheilt ist.

Vermittelst vorstehender Werthe ist leicht zu erkennen, das, da T_x und S_x nach den Gleichungen 13 und 15 mit M_x Maxima werden, die Maximalbeanspruchung der Gurtungen bei vollbelasteter Brücke stattfindet. Weiter verwandelt sich die Gleichung 14, wenn zunächst nur der Einfluss der mobilen Last in Betracht gezogen wird, in:

$$N_x = \frac{dx}{y_{x-1}} \left[\frac{\pi\lambda}{n} \left((n-x) \frac{\Delta y_x}{y_x} + 1 \right) - \frac{\pi(n-\lambda')}{n} \left(1 - x \cdot \frac{\Delta y_x}{y_x} \right) \right]$$

und wenn $\frac{y_x}{\Delta y_x} = s$ gesetzt wird in:

$$N_x = \frac{dx}{y_{x-1}} \left(\frac{\pi\lambda}{n} \frac{(n-x+s)}{s} - \frac{\pi(n-\lambda')(s-x)}{s} \right). \quad (19.)$$

Die Grösse s ist für die vor der Mitte gelegene Punkte positiv und größer als x , für die nach der Mitte folgenden negativ und absolut genommen größer als $(n-x)$, sofern die Curve der Abscissenaxe die concave Seite zukehrt. Es folgt daraus, das $\frac{n-x+s}{s}$ und $\frac{s-x}{s}$ stets positiv sind. Daher werden die Diagonalen, abgesehen von der für eine jede constanten Wirkung des Eigengewichts, am stärksten gezogen,

wenn die Brücke von 1 bis $(x-1)$ (incl.) belastet ist, dagegen am stärksten gedrückt, wenn die Belastung von x bis $(n-1)$ reicht.

Für den unterhalb der Fahrbahn gelegenen Theil, eventuell die ganzen Vertikalen, sobald die Fahrbahn oberhalb beider Rahmen gelegen ist, ergiebt Gleichung 16, wenn zu den Lasten π und π' noch eine solche π'' im Punkte x kommt:

$$P_x^{\mu} = \frac{\pi \lambda (n-x+s)}{n-s} - \frac{\pi' (n-\lambda') (s-x)}{n-s} + \frac{\pi'' \lambda (n-x+s)}{n-s} \quad (20.)$$

Für

$$\frac{1}{s} = \frac{\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1}}{y_x}$$

gelten die früheren Bemerkungen, somit sind die Coefficienten $\frac{n-x+s}{s}$ und $\frac{s-x}{s}$ stets positiv. Abgesehen von der Wirkung des Eigengewichts sind daher die Vertikalen unterhalb der Fahrbahn am meisten gedrückt, wenn von 1 bis x (incl.), am meisten gezogen, wenn von $(x+1)$ bis $(n-1)$ belastet ist.

Für die Vertikalen oberhalb der Fahrbahn besteht

$$P_x^{\nu} = H_x (\operatorname{tg} \beta_x^{\mu} + \operatorname{tg} \beta_{x+1}^{\nu}) - V_x$$

woraus mit dem Obigen erhellt, dass dieselben am meisten gedrückt sind, wenn von 1 bis $(x-1)$ (incl.), dagegen am meisten gezogen, wenn von x bis $(n-1)$ belastet ist.

Nachdem durch das Vorhergehende die Belastungsweisen bekannt sind, welche in jedem Constructionstheile das Maximum der Beanspruchung hervorrufen, sind die Formeln für die Grenzwerthe herstellbar. Man hat demnach mit den Gleichungen 13 und 17:

$$T_x = (p+\pi) \frac{(x+1)(n-x+1)}{2y_{x-1}} t_x \quad (21.)$$

aus 15 und 17:

$$S_x = (p+\pi) \frac{x(n-x)}{2y_x} s_x \quad (22.)$$

Für die Diagonalen erhält man unter Berücksichtigung, dass Gleichung 14 auch

$$N_x = d_x \left(\frac{M_{x-1}}{y_{x-1}} - \frac{M_x}{y_x} \right)$$

geschrieben werden kann, ferner der zu 19 gemachten Bemerkungen und der Gleichung 17 zunächst:

$$M_x = \frac{px(n-x)}{2} + \frac{\pi(n-x)}{n} \sum_{x-1}^{x-1} \lambda = \frac{px(n-x)}{2} + \frac{\pi x(n-1)(n-x)}{2n}$$

$$M_{x-1} = \frac{p(x-1)(n-x+1)}{2} + \frac{\pi(x-1)x(n-x+1)}{2n}$$

für Belastung von 1 bis $(x-1)$, somit

$$N_x = \frac{pd}{2} \left(\frac{(x-1)(n-x+1)}{y_{x-1}} - \frac{x(n-x)}{y_x} \right) + \frac{\pi d}{2n} x(x-1) \left(\frac{(n-x+1)}{y_{x-1}} - \frac{n-x}{y_x} \right) \quad (23a.)$$

Für Belastung von x bis $(n-1)$ folgt:

$$M_x = \frac{px(n-x)}{2} + \frac{\pi x}{n} \sum_{x-1}^{n-1} (n-\lambda') = \frac{px(n-x)}{2} + \frac{\pi x(n-x)(n-x+1)}{2n}$$

$$M_{x-1} = \frac{p(x-1)(n-x+1)}{2} + \frac{\pi(x-1)(n-x)(n-x+1)}{2n}$$

somit:

$$N_x = -\frac{pd_x}{2} \left(\frac{(x-1)(n-x+1)}{y_{x-1}} - \frac{x(n-x)}{y_x} \right) + \frac{\pi d_x}{2n} (n-x)(n-x+1) \left(\frac{x}{y_x} - \frac{(x-1)}{y_{x-1}} \right) \quad (23b.)$$

Positive Resultate der Formeln 23a. und 23b. zeigen resp. Zug und Druck an. Sollte eine derselben ein negatives Resultat ergeben, so ist dies ein Zeichen dafür, dass die betreffende Diagonale nur in einem Sinne beansprucht wird.

Für die Vertikalen unterhalb der Fahrbahn erhält man:

$$H_x y_x = \frac{px(n-x)}{2} + \frac{\pi(n-x)}{n} \sum_{x-1}^{x-1} \lambda = \frac{px(n-x)}{2} + \frac{\pi x(x-1)(n-x)}{2n}$$

$$V_x = \frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{\pi x(x-1)}{2n}$$

und für die in x befindliche Last den Zuwachs

$$\frac{\pi x}{n} \left((n-x) \frac{\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1}}{y_x} + 1 \right)$$

somit das Maximum für Belastung von 1 bis x

$$P_x^{\mu} = \frac{px(n-x)}{2y_x} + \frac{\pi x(x-1)(n-x)}{2ny_x} \left((\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1}) \right. \\ \left. - \frac{p(n-2x+1)}{2} + \frac{\pi x(x-1)}{2n} + p \right) + \frac{\pi x(n-x)}{n} \left(\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1} \right) + 1$$

woraus nach Reductionen:

$$P_x^{\mu} = \frac{px(n-x)}{2y_x} (\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1}) - \frac{p(n-2x+1)}{2} \\ + \frac{\pi x(x+1)}{2n} \left(1 + \frac{n-x}{y_x} (\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1}) \right) \quad (24a.)$$

Für Belastung von $(x+1)$ bis $(n-1)$ besteht:

$$M_x = \frac{px(n-x)}{2} + \frac{\pi x}{n} \sum_{x+1}^{n-1} (n-\lambda') = \frac{px(n-x)}{2} + \frac{\pi x(n-x)(n-x-1)}{2n}$$

$$V_x = \frac{p(n-2x+1)}{2} + \frac{\pi}{n} \sum_{x+1}^{n-1} (n-\lambda') \\ = \frac{p(n-2x+1)}{2} + \frac{\pi(n-x)(n-x-1)}{2n}$$

somit:

$$P_x^{\mu} = \frac{p(n-2x-1)}{2} - \frac{px(n-x)}{2y_x} (n \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1}) \\ + \frac{\pi(n-x)(n-x-1)}{2n} \left(1 - \frac{x(\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1})}{y_x} \right) \quad (\text{Zug}) \quad (24a.)$$

Für den über der Fahrbahn gelegenen Theil der Vertikalen hat man für Belastung von 1 bis $(x-1)$

$$M_x = \frac{px(n-x)}{2} + \frac{\pi x(x-1)(n-x)}{2n}$$

$$V_x = \frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{\pi x(x-1)}{2n}$$

somit:

$$P_x^0 = \frac{px(n-x)}{2y_x} (\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1}) - \frac{p(n-2x+1)}{2} \\ + \frac{\pi x(x-1)}{2n} \left(1 + \frac{(n-x)}{y_x} (\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1}) \right) \quad (\text{Druck}) \quad (25a)$$

und für Belastung von x bis $(x-1)$

$$M_x = \frac{px(n-x)}{2} + \frac{\pi(n-x)(n-x+1)}{2n}$$

$$V_x = \frac{p(n-2x+1)}{2} + \frac{\pi(n-x)(n-x+1)}{2n}$$

somit:

$$P_x^0 = -\frac{px(n-x)}{2y_x} (\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1}) + \frac{p(n-2x+1)}{2} \\ + \frac{\pi(n-x)(n-x+1)}{2n} \left(1 - \frac{x(\nu \Delta y_x + \mu \Delta y_{x+1})}{y_x} \right) \quad (\text{Zug}) \quad (25b.)$$

Haben die Diagonalen die umgekehrte Lage (Fig. 1), so bleiben die hergeleiteten Formeln ebenfalls anwendbar, da der so entstehende Träger von dem vorhergehenden sich nur dadurch unterscheidet, dass die Auflager mit einander vertauscht sind. Um die Formeln jedoch unmittelbar benutzen zu können, müssen sie theilweise eine Umänderung erfahren, welche sich indessen leicht aus einem Blick auf die nachstehenden Gleichungen erklärt. Man hat nämlich für einen solchen Träger:

$$T_x = \frac{(p+\pi)x(n-x)}{2y_x} t_x \quad (26.)$$

$$S_x = \frac{(p+\pi)(x-1)(n-x+1)}{2y_{x-1}} s_x \quad (27.)$$

$$N_x = \frac{pd}{2} \left(\frac{(x-n)}{y_x} - \frac{(x-1)(n-x+1)}{y_{x-1}} \right) +$$

$$+ \frac{\pi d}{2n} (n-x)(n-x+1) \left(\frac{x}{y_x} - \frac{x-1}{y_{x-1}} \right) \text{ Zug.} \quad (28a.)$$

$$N_x = - \frac{p d}{2} \left(\frac{x(n-x)}{y_x} - \frac{(x-1)(n-x+1)}{y_{x-1}} \right) + \frac{\pi d}{2n} x(x-1) \left(\frac{n-x+1}{y_{x-1}} - \frac{n-x}{y_x} \right) \text{ Druck.} \quad (28b.)$$

$$P_x^v = \frac{p(n-2x-1)}{2} - \frac{px(n-x)}{2y_x} (\mu \Delta y_x + \nu \Delta y_{x+1}) + \frac{\pi(n-x)(n-x-1)}{2n} \left(1 - x \frac{(\mu \Delta y_x + \nu \Delta y_{x+1})}{y_x} \right) \text{ Druck.} \quad (29a.)$$

$$P_x^v = \frac{px(n-x)}{2y_x} (\mu \Delta y_x + \nu \Delta y_{x+1}) - \frac{p(n-2x-1)}{2} + \frac{\pi}{2n} x(x+1) \left(1 + \frac{n-x}{y_x} (\mu \Delta y_x + \nu \Delta y_{x+1}) \right) \text{ Zug.} \quad (29b.)$$

$$P_x^\mu = \frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{px(n-x)}{2y_x} (\mu \Delta y_x + \nu \Delta y_{x+1}) + \frac{\pi(n-x)(n-x+1)}{2n} \left(1 - \frac{x}{y_x} (\mu \Delta y_x + \nu \Delta y_{x+1}) \right) \text{ Druck.} \quad (30a.)$$

$$P_x^\mu = \frac{px(n-x)}{2y_x} (\mu \Delta y_x + \nu \Delta y_{x+1}) - \frac{p(n-2x+1)}{2} + \frac{\pi x(x-1)}{2n} \left(1 + \frac{n-x}{y_x} (\mu \Delta y_x + \nu \Delta y_{x+1}) \right) \text{ Zug.} \quad (30b.)$$

II. Die Parabelträger.

Es ist bekannt und mit Hülfe der im Vorhergehenden hergeleiteten Formeln leicht nachweisbar, daß bei den Systemen mit parallelen Rahmen die Widerstände in sehr verschiedener Größte auf die Constructionstheile vertheilt sind. Man erhält für die Ausführung zweckmässigere Constructionen, wenn man für die Verhältnisse der inneren Widerstände bestimmte Bedingungen vorschreibt. Es erweist sich als zweckmässig, eine möglichst gleichförmige Anstrengung der Rahmen und geringste der Diagonalen der Herleitung der Rahmenform zum Grunde zu legen.

a) Träger mit gekrümmtem Ober- event. Unter-Rahmen.

Geht man zunächst von der Voraussetzung aus, daß nur der Oberrahmen gekrümmmt ist und zwar derartig, daß er bei gleichförmiger Belastung zugleich die Uebertragung der Vertikalkraft bewirkt, der Zwischenverband somit ohne Beanspruchung ist, so ergiebt Gleichung 14, gleichförmige Belastung vorausgesetzt, die Bedingung:

$$H_x \Delta y_x - V_x = 0 \quad (31)$$

oder wenn man aus 17 und 18 die Werthe einführt:

$$\frac{(p+\pi)x(n-x)}{2y_x} \Delta y_x - \frac{(p+\pi)(n-2x+1)}{2} = 0$$

woraus:

$$\frac{\Delta y_x}{y_x} = \frac{(n-2x+1)}{x(n-x)} \quad (32)$$

Vertauscht man im Nenner der ersten Seite x mit $(x-1)$ und subtrahirt den entstehenden Ausdruck von $x(n-x)$, so folgt der Zähler $(n-2x+1)$. Daher darf man setzen:

$$y = Cx(n-x) + C'$$

Die Bedingungen zur Herleitung der in dieser Gleichung möglichen Constanten sind $y = 0$ für $x = 0$, $y = f$ für $x = \frac{n}{2}$.

Hiermit entsteht als Gleichung der Curve, auf welcher die Ecken des Oberrahmenpolygones liegen müssen:

$$y = \frac{4f}{n^2} x(n-x) \quad (33.)$$

die einer Parabel von den Scheitelcoordinaten $f, \frac{n}{2}$, angehört.

Ordnet man in jedem Fache eine von links nach rechts

steigende Diagonale an, welche gleichmässig auf Zug und Druck zu widerstehen vermag, so ergeben die Gleichungen 21 bis 25 und 33 die Grenzwerte der inneren Widerstände und zwar:

$$T_x = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} t_x \quad (34.)$$

$$S_x = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} \quad (35.)$$

$$N_x = \frac{\pi n}{8f} d_x \text{ Zug} \quad (36.)$$

$$N_x = \frac{\pi n}{8f} d_x \text{ Druck} \quad (37.)$$

$$P_x = \frac{\pi n}{8f} y_x - \frac{\pi(n-1)}{2n} - p \text{ Druck} \quad (38.)$$

$$P_x = \frac{\pi n}{8f} y_x + \frac{\pi(n+1)}{2n} - p \text{ Zug} \quad (39.)$$

Die Fahrbahn wird bei gedachter Anordnung stets mit dem Unterrahmen zusammenfallen, weshalb die Vertikalen nur als oberhalb gelegen zu berechnen sind. Die Endvertikalen werden nur gezogen.

Die obigen Formeln gelten ganz unverändert, wenn die auf Zug und Druck construirten Diagonalen die umgekehrte Lage haben, ebenso behalten sie volle Gültigkeit für diejenigen Systeme, bei denen der untere Rahmen gekrümmmt, der obere gerade ist, sofern nur jedesmal in den Formeln die Benennungen Zug oder Druck dem Zeichenwechsel entsprechend mit einander vertauscht werden. Man übersieht hiernach die Richtigkeit der in die Figuren 13 bis 21 eingeschriebenen Formeln. Zur Erläuterung wird noch hinzugefügt, daß in diesen Figuren die auf Zug, auf Zug und Druck, auf Druck beanspruchten Theile resp. durch einfache, doppelte und dreifache Linien unterschieden worden sind, daß in den Systemen 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21 die Diagonalen auf Zug und Druck, in den Systemen 19 und 20 aber nur auf Zug resp. Druck widerstehend gedacht sind. Beim Systeme 21 sind beide Diagonalen gleichzeitig in Thätigkeit und somit für die halbe Last zu berechnen. Einer Erläuterung bedarf hierbei die Bemerkung, daß die Vertikalen nur gezogen resp. nur gedrückt werden. Nach Gleichung 16 erhält man

$$P_x = H_x \Delta y_{x+1} - V_x$$

und, sofern vom Einflusse des Eigengewichts und einer in x befindlichen Specialbelastung abgesehen wird:

$$P_x = H_x (\Delta y_x) + V_x$$

Im vorliegenden Falle gehört die Vertikale zwei Systemen an, von denen ein jedes mit der halben Last versehen ist. Ihre Beanspruchung wird daher durch

$$P_x = \frac{H_x (\Delta y_{x+1} - \Delta y_x)}{2}$$

dargestellt. Für zwei beliebig rechts und links angebrachte Lasten erhält man hieraus mit den Gleichungen 17, 32 und 33

$$P_x = -\frac{\pi \lambda}{n x} = \frac{\pi_1 (n - \lambda_1)}{n(n-x)}$$

ein Ausdruck, der stets negativ ist.

Man ersieht hieraus die Richtigkeit der obigen Behauptung, wenn man zugleich erwägt, daß eine in x selbst wirkende Last die Vertikalen auf Zug in Anspruch nimmt. Die Maximalbeanspruchung der Vertikalen findet hiernach bei gleichförmig belasteter Brücke mit $(p+\pi)$ statt. In der That hat man auch:

$$P = -\frac{\pi}{nx} \sum_{x=1}^{x-1} \lambda - \frac{\pi(x+1)}{2n} - \frac{\pi}{n(n-x)} \sum_{x+1}^{n-1} (n-\lambda') - \frac{\pi(n-x+1)}{2n} = -\frac{\pi}{n}$$

welches zu beweisen war.

Die Formeln 34 bis 39 gelten für die Systeme mit einer, auf die ganze Länge des Trägers nach derselben Richtung fallenden und auf Zug und Druck widerstehenden Diagonalen in jedem Fache unabhängig davon, ob die Spannweite in eine gerade oder ungerade Anzahl von Theilen zerlegt ist, sobald f die größte Parabelordinate bedeutet. Diese fällt mit dem Pfeil des Oberrahmens zusammen, wenn n gerade ist, dagegen nicht für ungerades n . Will man daher mit F die Länge der für ungerade n der Mitte zunächstgelegenen Vertikalen bezeichnen, so gehen die betreffenden Formeln, wegen

$$F = \frac{(n^2 - 1)}{n^2} f$$

über in:

$$T_x = \frac{(p + \pi)(n^2 - 1)}{8F} t_x \quad (40.)$$

$$S_x = \frac{(p + \pi)(n^2 - 1)}{8F} s_x \quad (41.)$$

$$N_x = \frac{\pi(n^2 - 1)}{8F} d_x \quad \text{Zug.} \quad (42.)$$

$$N_x = \frac{\pi(n^2 - 1)}{8F} d_x \quad \text{Druck.} \quad (43.)$$

$$P_x = \frac{\pi(n^2 - 1)}{8Fn} y_x - \frac{\pi(n - 1)}{2n} - p \quad \text{Druck.} \quad (44.)$$

$$P_x = \frac{\pi(n^2 - 1)}{8Fn} y_x + \frac{\pi(n + 1)}{2n} + p \quad \text{Zug.} \quad (45.)$$

Bei den übrigen, den in den Figuren 15 bis 18 dargestellten analogen Systemen wird man stets der Symmetrie wegen im Mittelfache zwei Diagonalen anordnen, die entweder nur auf Zug oder nur auf Druck, oder endlich auf Zug und Druck widerstehend construirt sein können. Eine besondere Betrachtung erfordern daher nur die das Mittelfeld begrenzenden Vertikalen, wobei noch der Umstand zu beachten ist, ob a) die Diagonalen der angrenzenden Fache nach der Mitte steigen, oder b) nach der Mitte fallen. Es sind daher im Allgemeinen 6 Fälle zu untersuchen und zwar:

1) Die beiden Diagonalen des Mittelfeldes können nur auf Zug beziehungsweise Druck widerstehen und sind für volle Last zu berechnen. Man erhält dann für die Vertikalen

ad a Fig. 39.

$$P = \frac{\pi(n^2 - 1)}{8n} - \frac{\pi(n - 1)}{2n} - p \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Druck} \\ \text{Zug} \end{array} \right\}$$

$$P = (p + \pi) \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Zug} \\ \text{Druck.} \end{array} \right\}$$

ad b Fig. 40.

$$P = \frac{\pi(n^2 - 1)}{8n} - \frac{\pi(n - 1)}{2n} - p \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Druck} \\ \text{Zug} \end{array} \right\}$$

$$P = (p + \pi) \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Zug} \\ \text{Druck.} \end{array} \right\}$$

2) Die Diagonalen des Mittelfeldes widerstehen auf Druck und sind für volle Last zu berechnen. Für die Vertikalen hat man solchenfalls

ad a. Fig. 41.

$$P = \frac{\pi(n^2 - 1)}{8n} + \frac{\pi(n + 1)}{2n} + p \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Zug} \\ \text{Druck.} \end{array} \right\}$$

ad b. Fig. 42.

$$P = \frac{\pi(n^2 - 1)}{8n} + \frac{\pi(n + 1)}{2n} + p \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Zug} \\ \text{Druck.} \end{array} \right\}$$

3) Die Diagonalen des Mittelfeldes widerstehen auf Zug und Druck, sind beide gleichzeitig in Thätigkeit und für dieselbe Last zu berechnen. Die Vertikalen berechnen sich:

ad a. Fig. 43.

$$P = \frac{\pi(n^2 - 1)}{16n} + \frac{\pi(n + 1)}{4n} + p + \frac{\pi}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Zug} \\ \text{Druck.} \end{array} \right\}$$

$$P = \frac{\pi(n^2 - 1)}{16n} - \frac{\pi(n - 1)}{4n} - p \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Druck} \\ \text{Zug.} \end{array} \right\}$$

ad b. Fig. 44.

Denkt man das System nach den Figuren 44γ und 44δ in zwei zerlegt und jedes derselben mit 3 Lasten π , π' , π'' links, rechts und in x belastet, so ist

ad γ.

Für jede Last links von x :

$$\Delta P_x = N \sin \alpha_x = - \frac{\pi \lambda}{2n} \cdot \frac{n - x + 1}{x}$$

Für jede Last in x :

$$\Delta P_x = N \sin \alpha_x - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi(n - \lambda')}{2n} \cdot \frac{(x - 1)}{n - x} - \frac{\pi}{2}$$

$$= - \frac{\pi(n + 1 - x)}{2n}$$

Für jede Last rechts:

$$\Delta P_x = N \sin \alpha_x = \frac{\pi(n - \lambda')}{2n} \cdot \frac{(x - 1)}{n - x}$$

ad δ.

Für jede Last links:

$$\Delta P_x = N \sin \alpha_x + N_{x+1} \sin \alpha_{x+1} =$$

$$= - \frac{\pi \lambda}{2n} \cdot \frac{(n - x + 1)}{x} + \frac{\pi \lambda}{2n} \cdot \frac{(n - x - 1)}{x}$$

Für jede Last in x :

$$\Delta P_x = N \sin \alpha_x + N_{x+1} \sin \alpha_{x+1} - \frac{\pi}{2}$$

$$= - \frac{\pi(n + 1 - x)}{2n} + \frac{\pi(n - x - 1)}{2n}$$

Für jede Last rechts:

$$\Delta P_x = N \sin \alpha_x + N_{x+1} \sin \alpha_{x+1} =$$

$$= \frac{\pi(n - \lambda')(x - 1)}{2n} - \frac{\pi(n - \lambda')(x + 1)}{2n} \cdot \frac{(n - x)}{(n - x)}$$

daher im combinirten Systeme:

$$\Delta P_x = - \frac{\pi \lambda n + 3 - x}{2n} - \frac{\pi(n + 3 - x)}{2n} + \frac{\pi(x - 3)(n - \lambda)}{2n} \cdot \frac{(n - x)}{(n - x)}$$

Hieraus ergiebt sich, daß das Maximum des Zugs für Belastung von 1 bis x , das des Drucks für Belastung von $(x + 1)$ bis $(n - 1)$ eintritt. Ausgewertet folgt dann:

$$P = \frac{\pi}{4n} (x + 1)(n + 3 - x) + p \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Zug} \\ \text{Druck.} \end{array} \right\}$$

$$P = \frac{\pi}{4n} (x - 3)(n - x - 1) - p \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Druck} \\ \text{Zug.} \end{array} \right\}$$

und für $x = \frac{n - 1}{2}$

$$P = \frac{\pi(n^2 + 7)}{16n} + p + \frac{\pi}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Zug} \\ \text{Druck} \end{array} \right\}$$

$$P = \frac{\pi(n^2 + 7)}{16n} - p - \frac{\pi}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Druck} \\ \text{Zug.} \end{array} \right\}$$

was zu erläutern war.

Für die mit zwei Diagonalen in jedem Fache versehenen Systeme wird man das Mittelfeld nicht anders behandeln als die übrigen, und gelten daher dieselben Formeln, mag n gerade oder ungerade sein.

Mit Hülfe des Vorhergehenden erklären sich die in die Figuren 22 bis 38 eingeschriebenen Formeln.

b) Träger mit gekrümmtem Ober- und Unter-Rahmen.

Fig. 45.

Geht man wieder von der Bedingung aus, daß für gleichförmige Belastung die Diagonalen ohne Beanspruchung sein sollen, so ergiebt Gleichung 14:

$$H_x \Delta y_x - V_x = v$$

Wie bei den Trägern mit einem gekrümmten Rahmen wird daher die Gleichung der Curve, deren Ordinaten die vertikalen Entfernungen der Knotenpunkte entsprechen,

$$y = \frac{4f}{n^2} x(n-x)$$

Hiermit erfolgen aus den Gleichungen 21 bis 25 und 26 bis 30 die Werthe.

Wenn die Diagonalen von links nach rechts steigen:

$$T_x = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} t_x \quad (46.)$$

$$S_x = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} s_x \quad (47.)$$

$$\dot{N}_x = \frac{\pi n}{8f} d_x \quad \text{Zug} \quad (48a.)$$

$$\dot{N}_x = \frac{\pi n}{8f} d_x \quad \text{Druck} \quad (48b.)$$

$$P_x^\mu = \frac{p}{2} [r(n-2x+1) + \mu(n-2x-1)] - \frac{p(n-2x-1)}{2} + \frac{\pi(x+1)}{2n} [x+r(n-2x+1)+\mu(n-2x-1)] \quad \text{Druck} \quad (49a.)$$

$$P_x^\mu = \frac{p(n-2x-1)}{2} - \frac{p}{2} [r(n-2x+1) + \mu(n-2x-1)] + \frac{\pi(n-x-1)}{2n} [(n-x)-r(n-2x+1)-\mu(n-2x-1)] \quad \text{Zug} \quad (49b.)$$

$$P_x^\nu = \frac{p}{2} [r(n-2x+1) + \mu(n-2x-1)] - \frac{p(n-2x+1)}{2} + \frac{\pi(x-1)}{2n} [x+r(n-2x+1)+\mu(n-2x-1)] \quad \text{Druck} \quad (50a.)$$

$$P_x^\nu = \frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{p}{2} [r(n-2x+1) + \mu(n-2x-1)] + \frac{\pi(n-x+1)}{2n} [(n-x)-r(n-2x+1)-\mu(n-2x-1)] \quad \text{Zug} \quad (50b.)$$

Wenn dagegen die Diagonalen von links nach rechts fallen:

$$T_x = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} t_x \quad (51.)$$

$$S_x = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} s_x \quad (52.)$$

$$\dot{N}_x = \frac{\pi n}{8f} d_x \quad \text{Zug} \quad (53a.)$$

$$\dot{N}_x = \frac{\pi n}{8f} d_x \quad \text{Druck} \quad (53b.)$$

$$P_x^\nu = \frac{p(n-2x-1)}{2} - \frac{p}{2} [\mu(n-2x+1) + r(n-2x-1)] + \frac{\pi(n-x-1)}{2n} [(n-x)-\mu(n-2x+1)-r(n-2x-1)] \quad \text{Druck} \quad (54a.)$$

$$P_x^\nu = \frac{p}{2} [\mu(n-2x+1) + r(n-2x-1)] - \frac{p(n-2x-1)}{2} + \frac{\pi(x+1)}{2n} [x+\mu(n-2x+1)+r(n-2x-1)] \quad \text{Zug} \quad (54b.)$$

$$P_x^\mu = \frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{p}{2} [\mu(n-2x+1) + r(n-2x-1)] + \frac{\pi(n-x+1)}{2n} [(n-x)-\mu(n-2x+1)-r(n-2x-1)] \quad \text{Druck} \quad (55a.)$$

$$P_x^\mu = \frac{p}{2} [\mu(n-2x+1) + r(n-2x-1)] - \frac{p(n-2x+1)}{2} + \frac{\pi(x-1)}{2n} [x+\mu(n-2x+1)+r(n-2x-1)] \quad \text{Zug} \quad (55b.)$$

In der Regel wird man eine symmetrische Anordnung

Zeitschr. f. Bauwesen. Jahrg. XV.

wählen und $\mu = r = \frac{1}{2}$ annehmen. Dann vereinfachen sich die vorhergehenden Formeln. Wenn die Diagonalen von links nach rechts steigen:

$$T_x = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} t_x \quad (56.)$$

$$S_x = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} s_x \quad (57.)$$

$$\dot{N}_x = \pm \frac{\pi n}{8f} d_x \quad (58.)$$

$$P_x^\mu = \frac{p}{2} + \frac{\pi n}{8f} y_x + \frac{\pi(n-x)}{2n} \quad \text{Druck} \quad (59a.)$$

$$P_x^\mu = -\frac{p}{2} - \frac{\pi x}{2n} + \frac{\pi n}{8f} y_x \quad \text{Zug} \quad (59b.)$$

$$P_x^\nu = -\frac{p}{2} + \frac{\pi n}{8f} y_x - \frac{\pi(n-x)}{2n} \quad \text{Druck} \quad (60a.)$$

$$P_x^\nu = \frac{p}{2} + \frac{\pi n}{8f} y_x + \frac{\pi x}{2n} \quad \text{Zug} \quad (60b.)$$

Wenn die Diagonalen von links nach rechts fallen:

$$T_x = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} t_x \quad (61.)$$

$$S_x = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} s_x \quad (62.)$$

$$\dot{N}_x = \pm \frac{\pi n}{8f} d_x \quad (63.)$$

$$P_x^\nu = \frac{\pi n}{8f} y_x - \frac{\pi x}{2n} - \frac{p}{2} \quad \text{Druck} \quad (64a.)$$

$$P_x^\nu = \frac{\pi n}{8f} y_x + \frac{\pi(n-x)}{2n} + \frac{p}{2} \quad \text{Zug.} \quad (64b.)$$

$$P_x^\mu = \frac{\pi n}{8f} y_x + \frac{\pi x}{2n} + \frac{p}{2} \quad \text{Druck} \quad (65a.)$$

$$P_x^\mu = \frac{\pi n}{8f} y_x - \frac{\pi(n-x)}{2n} - \frac{p}{2} \quad \text{Zug.} \quad (65b.)$$

Legt man in jedes Feld zwei Bänder, welche nur auf Zug widerstehen können, so bleiben die gegebenen Formeln für Gurtungen und Diagonalen vollständig gültig. Für die Vertikalen erhält man:

$$P_x^\nu = \frac{\pi n}{8f} y_x - \frac{\pi k}{2n} - \frac{p}{2} \quad \text{Druck} \quad (66.)$$

$$P_x^\mu = \frac{\pi n}{8f} y_x + \frac{\pi g}{2n} + \frac{p}{2} \quad \text{Druck} \quad (67.)$$

Außerdem sind bei gleichförmiger Belastung die Vertikalen über der Fahrbahn mit $\frac{p+\pi}{2}$ gezogen, unterhalb derselben mit $\frac{p+\pi}{2}$ gedrückt. In den Formeln 66 und 67 bedeuten k und g resp. die kleinste oder größte Entfernung der Vertikalen von den beiden Auflagern.

Bemerkenswerth ist noch die Vereinfachung, welche die obigen ebenso wie die für den einfachen parabolischen Balken gegebenen Formeln für $f = \frac{n}{8}$ erfahren. Die letzteren gehen dadurch über in:

$$T_x = (p+\pi) n \cdot t_x \quad (68.)$$

$$S_x = (p+\pi) n \cdot s_x \quad (69.)$$

$$N_x = \pi d_x \quad (70.)$$

$$P_x^\nu = \pi y_x - \frac{\pi k}{2n} - \frac{p}{2} \quad (71.)$$

$$P_x^\mu = \pi y_x + \frac{\pi g}{2n} + \frac{p}{2} \quad (72.)$$

Ueberblickt man kurz die Inanspruchnahme der einzelnen Constructionsteile beim parabolischen Balken, so erhellt, daß bei unbelasteter Brücke die Diagonalen aufser Thätigkeit sind, die Vertikalen oberhalb der Fahrbahn gezogen, unterhalb derselben gedrückt werden. Fährt ein Zug vom linken Auflager her auf die Brücke, so gelangen die nach links fallenden

Diagonalen auf Zug, die nach links steigenden auf Druck in Thätigkeit und bleiben so lange in derselben Art beansprucht, bis die Brücke vollbelastet ist, wobei ihre Anstrengung zum zweitenmale Null wird. Entsprechend werden die Vertikalen (P') gedrückt, (P) gezogen. Beim Abfahren des Zuges gelangen die nach links steigenden Diagonalen auf Zug, die nach links fallenden auf Druck zur Anspannung und bleiben es bis zur Enslastung der ganzen Brücke. Entsprechend wechselt die Beanspruchung der Vertikalen.

III. Andere Formen.

Bei dem vom Oberbaudirektor v. Pauli erfundenen Systeme sollen beide Rahmen nach derselben Curve symmetrisch und zwar derart gekrümmmt sein, dass bei der Maximalanstrengung die Gesammtspannung in allen Rahmenquerschnitten dieselbe ist. Der Zwischenverband besteht aus Vertikalfosten und Diagonalbändern, welche letztere nur auf Zug widerstehen können. Von ihnen ist stets nur eines in Thätigkeit und zwar dasjenige, welches bei der Deformation des Systems verlängert wird, während das andere seitlich ausbiegend keinen Widerstand leistet. Stellt Fig. 45 einen Theil eines solchen Systemes dar, so folgt zunächst wegen

$$T_x' \cos \beta_x = \frac{M_x}{y_x} = T_{x+1}'' \cos \beta_{x+1} \quad (73.)$$

dass unter den bisherigen Voraussetzungen, die Maximalbeanspruchung der Rahmen bei gleichförmig belasteter Brücke eintreten wird. Die Aufgabe stellt sich somit für den vorliegenden Fall dahin: eine Rahmenform aufzufinden, für welche bei gleichförmiger Belastung in allen Gurtungsquerschnitten eine gleich grosse Gesammtspannung θ erzeugt wird. Die Gleichung 73 lehrt, dass diese Aufgabe durch die symmetrische Anordnung beider Rahmen nicht gelöst wird, indem wegen $T_\mu = T_\nu = \theta$ $\cos \beta_x' = \cos \beta_{x+1}''$ oder

$$\beta_x' = \pm \beta_{x+1}''$$

sein müfste, welche Bedingungsgleichung der Symmetrie des Systems widerspricht. Es kann demnach allgemein T_μ nicht $= T_\nu$ sein und man wird gedachter Bedingung einer gleich grossen Gesammtspannung in allen Gurtungsquerschnitten nur für einen der Rahmen nachkommen können. Wählt man hierfür den Oberrahmen, so überzeugt man sich leicht, dass bei gleichförmig belasteter Brücke die nach der Mitte fallenden Diagonalen auf Zug thätig sein müssen, und weiter, dass zur strengen Erfüllung der gestellten Forderung ein Mittelfeld nicht angeordnet werden, die Spannweite nur in eine gerade Anzahl von Theilen zerlegt werden darf. Unter diesen Einschränkungen lassen sich dann auf einfache Weise die Ordinaten der Eckpunkte des Rahmenpolygons auffinden. Denn aus Gleichung 73 ergiebt sich sofort, wegen

$$\cos \beta_x = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{\Delta y_x}{2}\right)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + \left(\frac{y_x - y_{x-1}}{2}\right)^2}}$$

$$\theta = \frac{M_x}{y_x} \sqrt{1 + \left(\frac{y_x - y_{x-1}}{2}\right)^2}$$

woraus, wenn in Bezug auf y_x aufgelöst wird:

$$y_x = \frac{-y_{x-1} + \sqrt{(y_{x-1})^2 + [4 + (y_{x-1})^2] \frac{4\theta^2 - M_x^2}{M_x^2}}}{\frac{4\theta^2 - M_x^2}{M_x^2}}$$

$$= \frac{1}{4\theta^2 - 1} \left\{ 2 \sqrt{\left(\frac{\theta^2}{M_x^2} [4 + (y_{x-1})^2] - 1\right)} - y_{x-1} \right\} \quad (74.)$$

Man erhält hieraus für $x=1$ $y_{x-1} = y_0 = 0$; $y_x = y_1$

$$y_1 = \frac{2M_1}{\sqrt{4\theta^2 - M_1^2}}$$

und so fort alle übrigen Ordinaten, sobald man nur eine Wahl für den Werth von θ , d. h. den Werth der constanten Gesammtspannung des Oberrahmens getroffen hat. Geeignet hierfür erscheint die Annahme

$$\theta = \frac{qn^2}{8f} \quad (75.)$$

wobei f eine beliebige Pfeilhöhe darstellt, die jedoch keineswegs mit der mittleren Ordinate des zu berechnenden Trägers identisch, sondern im Allgemeinen davon verschieden sein wird. Nachdem mittelst Gleichung 74 die Ordinaten des Polygons berechnet sind, handelt es sich noch um die Bestimmung der Grenzwerte der inneren Widerstände. Diese ergeben sich aus den Gleichungen 26—30, wenn $\mu = \nu = \frac{1}{2}$ gesetzt und berücksichtigt wird, dass die Ordinaten unter der Voraussetzung $T_x = \theta$ berechnet sind:

$$T_x = \theta = \frac{(p + \pi)n^2}{8f} \quad (76.)$$

$$S_x = \frac{\theta \cos \beta_{x-1}}{\cos \beta_x} = \frac{(p + \pi)n^2 t_{x-1}}{8f t_x} \quad (77.)$$

$$N_x = \frac{pd}{2} \left(\frac{x(n-x)}{y_x} - \frac{(x-1)(n-x+1)}{y_x} \right) + \frac{\pi d}{2n} (n-x)(n-x+1) \left(\frac{x}{y_x} - \frac{x-1}{y_{x-1}} \right) \text{ Zug} \quad (78a.)$$

$$N_x = -\frac{pd}{2} \left(\frac{x(n-x)}{y_x} - \frac{(x-1)(n-x+1)}{y_{x-1}} \right) + \frac{\pi d}{2n} x(x-1) \left(\frac{n-x+1}{y_{x-1}} - \frac{n-x}{y_x} \right) \text{ Druck} \quad (78b.)$$

$$P_x' = \frac{p(n-2x-1)}{2} - \frac{px(n-x)}{2y_x} \left(\frac{\Delta y_x + \Delta y_{x+1}}{2} \right) + \frac{\pi(n-x)(n-x-1)}{2} \left[1 - \frac{x}{y_x} \left(\frac{\Delta y_x + \Delta y_{x+1}}{2} \right) \right] \text{ Druck} \quad (79a.)$$

$$P_x' = \frac{px(n-x)}{2y_x} \left(\frac{\Delta y_x + \Delta y_{x+1}}{2} \right) - \frac{p(n-2x-1)}{2} + \frac{\pi x(x+1)}{2n} \left(1 + \frac{n-x(\Delta y_x + \Delta y_{x-1})}{2} \right) \text{ Zug} \quad (79b.)$$

$$P_x'' = \frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{px(n-x)}{2y_x} \left(\frac{\Delta y_x + \Delta y_{x+1}}{2} \right) + \frac{\pi(n-x)(n-x+1)}{2n} \left(1 + \frac{x(\Delta y_x + \Delta y_{x+1})}{2} \right) \text{ Druck} \quad (80b.)$$

$$P_x'' = \frac{px(n-x)}{2y_x} \left(\frac{\Delta y_x + \Delta y_{x-1}}{2} \right) - \frac{p(n-2x+1)}{2} + \frac{nx(x-1)}{2n} \left(1 + \frac{n-x(\Delta y_x + \Delta y_{x+1})}{2} \right) \text{ Zug} \quad (80b.)$$

$$P_x'' = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} \frac{\Delta y_{\frac{n}{2}}}{t_{\frac{n}{2}}} \text{ Zug} \quad (81.)$$

$$P_{\frac{n}{2}} = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} \frac{\Delta y_{\frac{n}{2}}}{t_{\frac{n}{2}}} - (p+\pi) \text{ Zug} \quad (82.)$$

Es ist hierbei vorausgesetzt, dass in jedem Felde nur eine gegen die Mitte fallende Diagonale angeordnet ist, welche dann auf Zug und Druck zu widerstehen hat. Soll diese wechselnde Beanspruchung der Diagonalen vermieden werden, so ist längs derjenigen Abtheilung des Trägers, auf welcher der Ausdruck

$$N_x = \frac{d}{y_{x-1}} (V_x - H_x \Delta y_x)$$

das Zeichen wechselt, jedes Fach mit zwei Diagonalen zu versehen. Ein Urtheil darüber gewinnt man mit der hieraus folgenden Relation

$$\begin{aligned} N_x &= \frac{d}{y_{x-1}} \left(\frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{px(n-x)\Delta y_x}{2y_x} \right) \\ &\quad - \frac{d_x}{y_{x-1}} \left(\frac{\pi\lambda}{n} \left(\frac{(n-x)\Delta y_x}{y_x} + 1 \right) \right) \\ &\quad + \frac{d}{y_{x-1}} \frac{\pi(n-\lambda)}{n} \left(1 - \frac{x\Delta y_x}{y_x} \right) \end{aligned}$$

Aus dem Früheren ist bekannt, dass der erste Summand der rechten Seite vor der Mitte positiv, nach der Mitte negativ wird, dass dagegen die mit π und π' behafteten Glieder beziehungsweise stets negativ und positiv sind. Außerdem ist der erste Summand für jede Abscisse eine constante Größe; die beiden letzten Glieder ergeben dagegen für N_x verschiedene Werthe, je nach der Zahl der links oder rechts belasteten Knotenpunkte. Man erkennt hieraus, dass jedenfalls, wenn überhaupt ein Zeichenwechsel möglich ist, derselbe eintreten wird, wenn möglichst viele Glieder links von dem ins Auge gefassten Knotenpunkte belastet sind, und wird daher der Grenzwerth x_0 , jenseits dessen ein Zeichenwechsel eintritt, aus Gleichung:

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{d}{y_{x-1}} \left(\frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{px(n-x)\Delta y_x}{2y_x} \right) \\ &\quad - \frac{d}{y_{x-1}} \sum_{x=1}^{x-1} \frac{\pi\lambda}{n} \left(\frac{(n-x)\Delta y_x}{y_x} + 1 \right) \end{aligned}$$

oder

$$\begin{aligned} 0 &= \frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{px(n-x)}{2} \cdot \frac{\Delta y_x}{y_x} \\ &\quad - \frac{\pi x(x-1)}{2n} \left(\frac{(n-x)\Delta y_x}{y_x} + 1 \right) \end{aligned} \quad (83.)$$

sich ergeben.

Diese Gleichung ist dann von Nutzen, wenn die Gleichung $y=f(x)$ bekannt ist, was hier nicht der Fall, so dass Proberechnungen erforderlich sind. Bemerkt mag nur werden, dass dasjenige Fach, innerhalb welches der Punkt x_0 fällt, noch mit Gegendiagonalen zu versehen ist. Die Beanspruchung der gegen die Mitte steigenden Diagonalen auf Zug erfährt man entweder mit Hülfe der Gleichung 78a, indem man dieselbe auf die ganze Trägerlänge anwendet, oder auch mit 23a

$$\begin{aligned} N_x &= \frac{pd}{2} \left(\frac{(x-1)(n-x+1)}{y_{x-1}} - \frac{x(n-x)}{y_x} \right) \\ (23a.) \quad &+ \frac{\pi d}{2n} x(x-1) \left(\frac{n-x+1}{y_{x-1}} - \frac{n-x}{y_x} \right) \text{ Zug.} \end{aligned}$$

Die Untersuchungen für Gurtungen und Diagonalen sind im Allgemeinen unabhängig von der Lage der Constructionstheile in den Nachbarfachen. Für die Vertikalen ist dies, wie man aus der Herleitung der Formeln ersieht, nicht der Fall. Zur genauen Ermittlung der Beanspruchung derselben müsste daher für jeden speziellen Fall die Art der Beanspruchung der Diagonalen für die successive Belastung der Knotenpunkte untersucht werden. Wird einfach angenommen, dass beim Auffahren des Zugs die nach rechts steigenden, beim Abfahren die nach rechts fallenden Diagonalen zur Wirksamkeit kommen, so hat man resp. von den Ausdrücken 24a und 30a, 25a und 29a die Maxima beizubehalten und außerdem noch die Belastung für gleichförmige Belastung zu ermitteln. Statt dessen kann man auch mit einer der Formeln 24 resp. 25 alle Vertikalen berechnen und für die gleichlangen die Maxima beibehalten. Man hat hiernach:

$$\begin{aligned} P_x^y &= \frac{px(n-x)}{2y_x} \left(\frac{\Delta y_x + \Delta y_{x-1}}{2} \right) - p \frac{(n-2x+1)}{2} \\ &\quad + \frac{\pi x(x-1)}{2n} \left(1 + \frac{(n-1)(\Delta y_x + \Delta y_{x-1})}{2} \right) \text{ Druck (84a.)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_x^y &= \frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{px(n-x)}{2y_x} \left(\frac{\Delta y_x + \Delta y_{x-1}}{2} \right) \\ &\quad + \frac{\pi(n-\lambda)(n-x-1)}{2n} \left(1 - \frac{n}{y_x} \frac{(\Delta y_x + \Delta y_{x-1})}{2} \right) \text{ Druck} \end{aligned} \quad (84b.)$$

$$\begin{aligned} P_x^{\mu} &= \frac{px(n-x)}{2y_x} \left(\frac{\Delta y_x + \Delta y_{x-1}}{2} \right) - \frac{p(n-2x+1)}{2} \\ &\quad + \frac{\pi x(x+1)}{2n} \left(1 + \frac{n-x}{y_x} \frac{(\Delta y_x + \Delta y_{x-1})}{2} \right) \text{ Druck (85a.)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_x^{\mu} &= \frac{p(n-2x+1)}{2} - \frac{px(n-x)}{2y_x} \left(\frac{\Delta y_x + \Delta y_{x-1}}{2} \right) \\ &\quad + \frac{\pi(n-x)(n-x+1)}{2n} \left(1 - \frac{x}{y_x} \frac{(\Delta y_x + \Delta y_{x-1})}{2} \right) \text{ Druck} \end{aligned} \quad (85b.)$$

und für gleichförmige Belastung, sofern man erwägt, dass dann die nach der Mitte fallenden Diagonalen in Thätigkeit sind,

$$P_x^y = \frac{(p+\pi)(n-2x+1)}{2} - \frac{(p+\pi)x(n-x)}{2y_x} \left(\frac{\Delta y_x + \Delta y_{x-1}}{2} \right) \quad (86a.)$$

$$P_x^{\mu} = \frac{(p+\pi)(n-2x+1)}{2} - \frac{(p+\pi)x(n-x)}{2y_x} \left(\frac{\Delta y_{x-1} - \Delta y_x}{2} \right) \quad (86b.)$$

Je nachdem die Resultate dieser Formeln positiv oder negativ ausfallen, sind die Vertikalen bei gleichförmiger Belastung der Brücke gedrückt oder gezogen. Für die mittlere Vertikale ist noch:

$$P_{n/2}^y = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} \cdot \frac{\Delta y_{n/2}}{t_{n/2}} \text{ Zug} \quad (87a.)$$

$$P_{n/2}^{\mu} = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} \frac{\Delta y_{n/2}}{t_{n/2}} - (p+\pi) \text{ Zug} \quad (87b.)$$

Träger mit gekrümmtem Oberrahmen.

Für einen Träger, dessen Oberrahmen gekrümmmt und dessen Unterrahmen gerade ist, lässt sich ebenfalls der Forderung einer gleichgroßen Totalanstrengung des Oberrahmens in allen Querschnitten Genüge leisten. Zur Erfüllung der gestellten Aufgabe muss wieder ein mittlerer Knotenpunkt vorhanden und bei gleichförmiger Belastung die symmetrisch gegen die Mitte fallenden Diagonalen auf Zug beansprucht sein. Die Berechnung der Ordinaten erfolgt mit der Bedingungsgleichung 73, woraus, wenn $T_x = \theta = \frac{q n^2}{8f} \text{ u. } \cos \beta_x = \frac{1}{\sqrt{1+\Delta y_x^2}}$ eingeführt werden,

$$\frac{\theta}{\sqrt{1+\Delta y_x^2}} = \frac{M_x}{y_x} \quad (88.)$$

und wegen $\Delta y_x = y_x - y_{x-1}$ nach Reductionen:

$$y_x = \frac{\sqrt{\frac{\theta^2}{M_x^2} [1 + (y_{x-1})^2] - 1} - y_{x-1}}{\left(\frac{\theta^2}{M_x^2} - 1 \right)} \quad (89.)$$

Man erhält hiermit wie früher zunächst

$$y_1 = \frac{M_1}{\sqrt{\theta^2 - M_1^2}}$$

und so fort sämtliche Ordinaten.

Die Grenzwerthe der inneren Widerstände ergeben sich, wenn angenommen wird, dass in jedem Fache nur eine gegen die Mitte fallende Diagonale vorhanden ist:

$$T_x = \theta = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} \quad (90.)$$

$$S_x = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} \cdot \frac{1}{t_{x-1}} \quad (91.)$$

$$N_x = \frac{p d}{2} \left(\frac{x(n-x)}{y_x} - \frac{(x-1)(n-x+1)}{y_{x-1}} \right) + \frac{\pi d}{2n} (n-x)(n-x+1) \left(\frac{x}{y_x} - \frac{(x-1)}{y_{x-1}} \right) \text{ Zug} \quad (92a)$$

$$N_x = -\frac{p d}{2} \left(\frac{x(n-x)}{y_x} - \frac{(x-1)(n-x+1)}{y_{x-1}} \right) + \frac{\pi d}{2n} x(x-1) \left(\frac{n-x+1}{y_{x-1}} - \frac{n-x}{y_x} \right) \text{ Druck} \quad (92b)$$

$$P_x' = \frac{p(n-2x-1)}{2} - \frac{px(n-x)}{2y_x} \Delta y_x + \frac{\pi(n-x)(n-x-1)}{2n} \left(1 - \frac{x}{y_x} \Delta y_x \right) \text{ Druck} \quad (93a)$$

$$P_x'' = \frac{px(n-x)}{2y_x} \Delta y_x - \frac{p(n-2x-1)}{2} + \frac{\pi x(x+1)}{2n} \left(1 + \frac{(n-x)}{y_x} \Delta y_x \right) \text{ Zug} \quad (93b)$$

Werden zwei Diagonalen, welche nur auf Zug widerstehen können, in jedes Fach gelegt, so können diese mit Hülfe der Formel 91a berechnet werden. Bei den Vertikalen ist das Maximum der beiden Werthe beizubehalten, welche die Gleichungen 93a und

$$P_x' = \frac{px(n-x)}{2y_x} \Delta y_{x+1} - \frac{p(n-2x+1)}{2} + \frac{\pi x(x-1)}{2n} \left(1 + \frac{(n-x)}{y_x} \Delta y_{x+1} \right) \text{ Druck} \quad (94)$$

geben, außerdem aber noch die Beanspruchung für gleichförmige Last zu berechnen und zwar:

$$P_x'' = \frac{(p+\pi)(n-2x-1)}{2} - \frac{(p+\pi)x(n-x)}{2y_x} \Delta y_x \quad (95)$$

und

$$P_{n/2} = 2\theta \sin \beta_{n/2} = \frac{(p+\pi)n^2}{4f} \sin \beta_{n/2} \quad (96)$$

Beispiele.

Um einen Anhalt für die Beurtheilung der Zweckmäßigkeit der im Vorhergehenden behandelten Systeme zu erhalten, sollen die Haupttragerippen einer eingeleisigen Brücke von 80 Fuß Stützweite berechnet und die Gewichte hergeleitet werden. Es wird dabei für alle Systeme das Eigengewicht zu 10 Ctr. pro laufenden Fuß, die mobile Last zu 30 Ctr. veranschlagt. Ferner wird angenommen, die Spannweite sei in 8 Felder getheilt und die lichte Höhe der Construction betrage 10 Fuß zwischen den Schwerpunkten der Gurtungen, so dass hiernach:

$$p = 100 \text{ Ctr.}$$

$$\pi = 300 \text{ -}$$

$$n = 8$$

$$f = 1$$

$$\Delta x = 1$$

Außerdem liege die Fahrbahntafel unterhalb der Rahmen.

A. Träger mit parallelen Rahmen.

Man erhält

$$\lambda_0 = -\frac{n \cdot p}{\pi} + \frac{1}{2} + \sqrt{n^2 \left(\frac{p^2}{\pi^2} + \frac{p}{\pi} \right) + \frac{1}{4}} = 3,2$$

Demnach sind in den beiden mittleren Feldern die Diagonalen auf Zug und Druck beansprucht.

Ferner:

$$a) T_x = T_{x-1} = \frac{(p+\pi)x(n-x)}{2h} = 200 \cdot x(n-x)$$

$$x = 1; T_1' = T_2'' = 1400 \text{ Ctr.}$$

$$x = 2; T_2' = T_3'' = 2400 \text{ -}$$

$$x = 3; T_3' = T_4'' = 3000 \text{ -}$$

$$x = 4; T_4' = 3200 \text{ -}$$

$$b) N_x = \frac{p d}{2h} (n-2x+1) + \frac{\pi d}{2h} (n-x)(n-x+1)$$

$$= 26,5 (8-x)(9-x) + 70,71 (9-2x)$$

$$x = 1; N_1 = 1980 \text{ Ctr.}$$

$$x = 2; N_2 = 1467 \text{ -}$$

$$x = 3; N_3 = 1007 \text{ -}$$

$$x = 4; N_4 = 601,11 \text{ -}$$

$$N_x = -\frac{p d}{2h} (n-2x+1) + \frac{\pi d}{2nh} x(x-1) \text{ Druck}$$

$$x = 4; N_x = 247,53 \text{ -}$$

c) Vertikalen

$$P_x (\text{Druck}) = \frac{p(n-2x-1)}{2} + \frac{\pi(n-x)(n-x-1)}{2n}$$

$$= 50(7-2x) + 18,75(8-x)(7-x)$$

$$x = 1; P = 1037 \text{ Ctr.}$$

$$x = 2; P = 712 \text{ -}$$

$$x = 3; P = 425 \text{ -}$$

$$x = 4; P = 0$$

$$P_x (\text{Zug}) = -\frac{p(n-2x-1)}{2} + \frac{\pi x(x+1)}{2n}$$

$$= -50(7-2x) + \frac{300(x)(x+1)}{16}$$

$$x = 3 P_x = 175 \text{ Ctr. Zug;}$$

hiermit erklärt sich Fig. 46.

Legt man in die Mittelfelder zwei Diagonalen, welche nur auf Zug widerstehen können, so werden die Vertikalen nur gedrückt, die Diagonalen nur gezogen und es stellt sich das in Figur 47 gezeichnete Schema her, indem nach

$$P_4 (\text{Druck}) = -50 + 18,75 \cdot 4 \cdot 3 = 173 \text{ Ctr.}$$

Das Gewicht soll unter der Voraussetzung einer mittleren Spannung 8000 Pfd. per Quadratzoll berechnet werden und zwar:

a) Für die theoretischen Stärken.

$$1. \text{ Oberrahmen} \dots (14+24+30+32) 2 \cdot 12 \cdot 10 = 24000 \text{ c''}$$

$$2. \text{ Unterrahmen} \dots (14+24+30) 2 \cdot 12 \cdot 10 = 16320 \text{ c''}$$

$$3. \text{ Diagonalen} (19,8+14,7+10+6) 2 \cdot 14,14 \cdot 12 = 17137 \text{ c''}$$

$$4. \text{ Vertikalen} \dots (14+10,38+7,13+4,25) 240 = \frac{8582 \text{ c''}}{66039 \text{ c''}}$$

$$\text{Gewicht} = 66039,0,363 \text{ Pfd.} = 240 \text{ Ctr.}$$

b) Oberrahmen, Unterrahmen und Vertikalen von je gleicher Stärke, die Diagonalen von den berechneten Stärken.

$$1. \text{ Oberrahmen} 32 \cdot 80 \cdot 12 = 30720 \text{ c''}$$

$$2. \text{ Unterrahmen} 30 \cdot 80 \cdot 12 = 28800 \text{ c''}$$

$$3. \text{ Vertikalen} 14 \cdot 90 \cdot 12 = 15120 \text{ c''}$$

$$4. \text{ Diagonalen} = \frac{18155 \text{ c''}}{92795 \text{ c''}}$$

$$\text{Gewicht} = 337 \text{ Ctr.}$$

c) Alle Constructionsteile von je gleicher Stärke.

$$1. \text{ Oberrahmen} 32 \cdot 80 \cdot 12 = 30720 \text{ c''}$$

$$2. \text{ Unterrahmen} 30 \cdot 80 \cdot 12 = 28800 \text{ c''}$$

$$3. \text{ Vertikalen} 14 \cdot 90 \cdot 12 = 15120 \text{ c''}$$

$$4. \text{ Diagonalen} 10 \cdot 14 \cdot 20 \cdot 12 = \frac{33936 \text{ c''}}{108576 \text{ c''}}$$

$$\text{Gewicht} = 394 \text{ Ctr.}$$

B. Einfacher parabolischer Balken.

Man hat zur Berechnung der Ordinaten des Polygons:

$$y = \frac{4f}{n^2} x(n-x)$$

$$x = 1; y_1 = \frac{7}{16} = 0,4375; t_1 = \sqrt{1 + (\frac{7}{16})^2} = 1,0915$$

$$x = 2; y_2 = \frac{3}{4} = 0,75; t_2 = \sqrt{1 + (\frac{3}{4})^2} = 1,0476$$

$$x = 3; y_3 = \frac{15}{16} = 0,9375; t_3 = \sqrt{1 + (\frac{15}{16})^2} = 1,0174$$

$$x = 4; y_4 = 1 = 1; t_4 = \sqrt{1 + (1)^2} = 1,0019$$

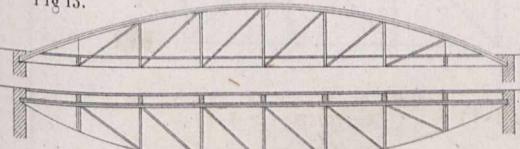
Träger mit gekrümmten Rahmen.

Zeitschr. f. Bauwesen. 1865.

(Fig. 1-12 sind in den Text eingefügt.)

Jahrg. XV. Bl. G.

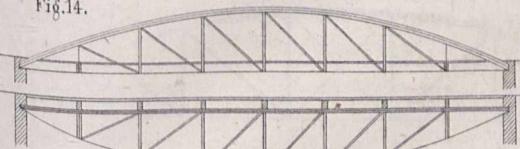
Fig. 13.



$$S = \frac{(p + \pi)}{\delta f} n^2 \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$T = \frac{(p + \pi)}{\delta f} n^2 L \quad \begin{cases} a \text{ Druck} \\ b \text{ Zug} \end{cases}$$

Fig. 14.



$$N = \pm \frac{\pi}{\delta f} n d$$

$$P = \frac{\pi}{\delta f} n y - \frac{\pi(n-t)}{2n} - p \quad \begin{cases} a \text{ Druck} \\ b \text{ Zug} \end{cases}$$

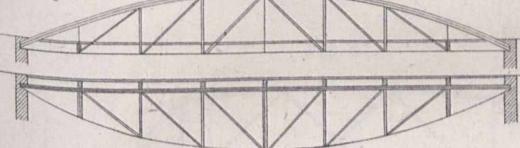
$$P = \frac{\pi}{\delta f} n y + \frac{\pi(n+t)}{2n} + p \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$P_t = P_{n-t} = (p + \pi) \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$N = \pm \frac{\pi}{\delta f} n d$$

$$P = (p + \pi) \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

Fig. 15.



$$N = \pm \frac{\pi}{\delta f} n d$$

$$P = \frac{\pi}{\delta f} n y - \frac{\pi(n-t)}{2n} - p \quad \begin{cases} a \text{ Druck} \\ b \text{ Zug} \end{cases}$$

$$P = \frac{\pi}{\delta f} n y + \frac{\pi(n+t)}{2n} + p \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

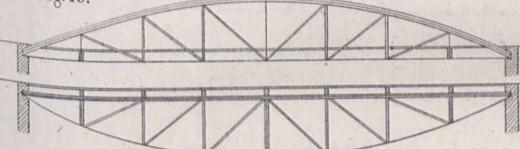
$$P_t = P_{n-t} = (p + \pi) \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$N = \frac{\pi}{\delta f} n d \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$P = \frac{\pi}{\delta f} n y - \frac{\pi(n-t)}{2n} - p \quad \begin{cases} a \text{ Druck} \\ b \text{ Zug} \end{cases}$$

$$P = (p + \pi) \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

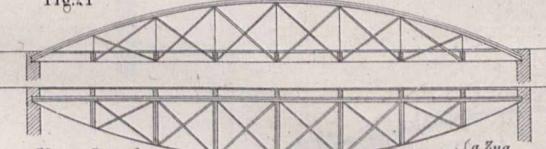
Fig. 16.



$$P_x = \frac{\pi}{\delta f} n y - \frac{\pi(n-t)}{2n} - p \quad \begin{cases} a \text{ Druck} \\ b \text{ Zug} \end{cases}$$

$$T_x = \frac{(p + \pi)}{\delta f} n^2 x$$

Fig. 21



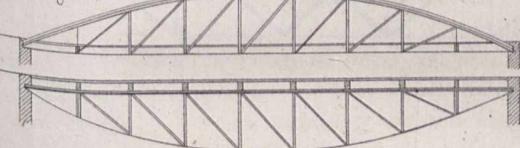
$$N = \pm \frac{\pi}{16f} n d$$

$$P_x = (p + \pi) \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$N_x = \pm \frac{\pi}{8f} n d_x$$

$$P_x = \frac{\pi}{8f} n y + \frac{\pi(n+t)}{2n} + p \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

Fig. 22.



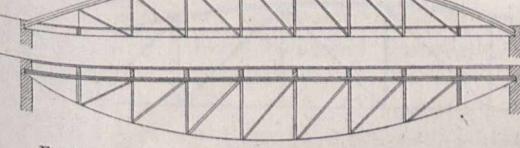
$$P = \frac{\pi}{\delta f} n y - \frac{\pi(n-t)}{2n} - p \quad \begin{cases} a \text{ Druck} \\ b \text{ Zug} \end{cases}$$

wie 13 u 14.

$$P = \frac{\pi}{\delta f} n y + \frac{\pi(n+t)}{2n} + p \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$P_t = P_{n-t} = (p + \pi) \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

Fig. 23.

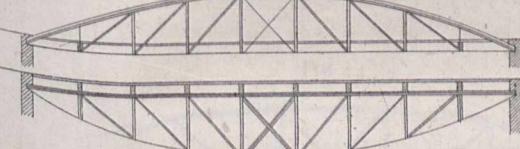


$$N_{\frac{n+1}{2}} = \frac{\pi}{\delta f} n d_{\frac{n+1}{2}} \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$P_{\frac{n-1}{2}} = \frac{\pi(n^2-t)}{8n} - \frac{\pi(n-t)}{2n} - p \quad \begin{cases} a \text{ Druck} \\ b \text{ Zug} \end{cases}$$

$$P_{\frac{n-1}{2}} = (p + n) \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

Fig. 24.

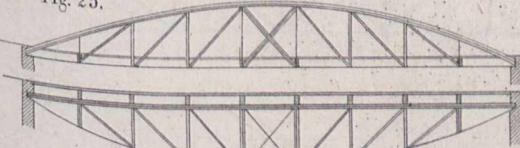


$$N_{\frac{n+1}{2}} = \frac{\pi}{\delta f} n d_{\frac{n+1}{2}} \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$P_{\frac{n-1}{2}} = \frac{\pi(n^2-t)}{8n} - \frac{\pi(n-t)}{2n} - p \quad \begin{cases} a \text{ Druck} \\ b \text{ Zug} \end{cases}$$

$$P_{\frac{n-1}{2}} = (p + n) \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

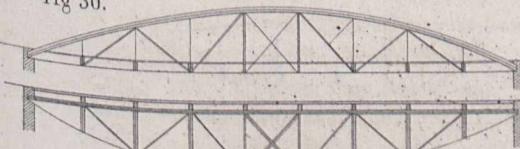
Fig. 25.



$$N_{\frac{n+1}{2}} = \frac{\pi}{\delta f} n d_{\frac{n+1}{2}} \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$P_{\frac{n-1}{2}} = \frac{\pi(n^2-t)}{8n} - \frac{\pi(n-t)}{2n} + p \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

Fig. 26.



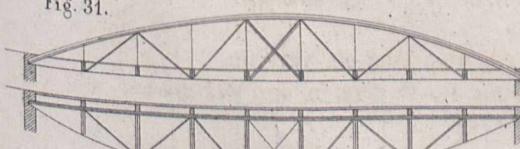
$$N_{\frac{n+1}{2}} = \frac{\pi}{\delta f} n d_{\frac{n+1}{2}} \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$P_{\frac{n-1}{2}} = \frac{\pi(n^2-t)}{16n} + \frac{\pi(n-t)}{4n} + p + \frac{n}{2} \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$P_{\frac{n-1}{2}} = \frac{\pi(n^2-t)}{16n} - \frac{\pi(n-t)}{4n} - p - \frac{n}{2} \quad \begin{cases} a \text{ Druck} \\ b \text{ Zug} \end{cases}$$

wie 24

Fig. 27.

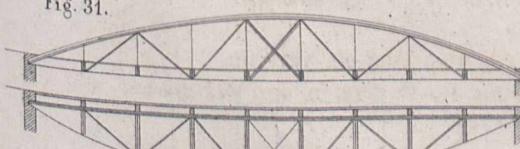


$$N_{\frac{n+1}{2}} = \frac{\pi}{\delta f} n d_{\frac{n+1}{2}} \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$P_{\frac{n-1}{2}} = \frac{\pi(n^2-t)}{16n} + p + \frac{n}{2} \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

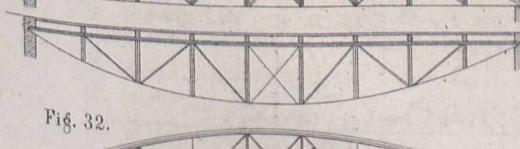
$$P_{\frac{n-1}{2}} = \frac{\pi(n^2-t)}{16n} - p - \frac{n}{2} \quad \begin{cases} a \text{ Druck} \\ b \text{ Zug} \end{cases}$$

Fig. 28.



wie 25

Fig. 29.

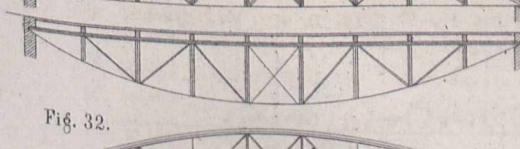


$$N_{\frac{n+1}{2}} = \frac{\pi}{\delta f} n d_{\frac{n+1}{2}} \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$P_{\frac{n-1}{2}} = \frac{\pi(n^2-t)}{16n} + p + \frac{n}{2} \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

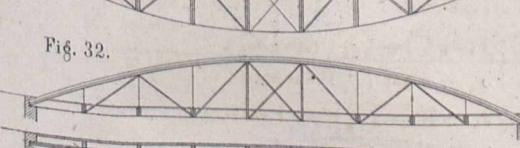
$$P_{\frac{n-1}{2}} = \frac{\pi(n^2-t)}{16n} - p - \frac{n}{2} \quad \begin{cases} a \text{ Druck} \\ b \text{ Zug} \end{cases}$$

Fig. 30.



wie 26

Fig. 31.

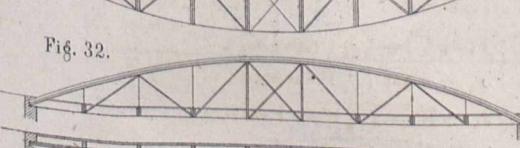


$$N_x = + \frac{\pi}{\delta f} n d_x \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

$$P_x = (p + n) \quad \begin{cases} a \text{ Zug} \\ b \text{ Druck} \end{cases}$$

N₂ P₂ wie 24

Fig. 32.



$$N_x = u \cdot P_x \quad \text{wie 30}$$

$$N_{\frac{n+1}{2}} = u \cdot P_{\frac{n-1}{2}} \quad \text{wie 25}$$

Fig. 33.

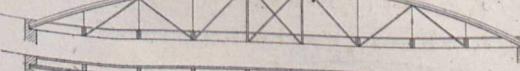
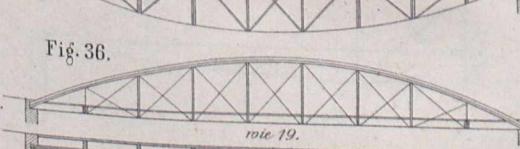


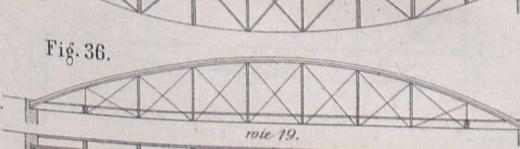
Fig. 34.



$$N_x = u \cdot P_x \quad \text{wie 30}$$

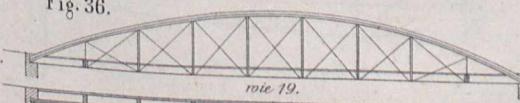
$$N_{\frac{n+1}{2}} = u \cdot P_{\frac{n-1}{2}} \quad \text{wie 29}$$

Fig. 35.



$$N_{\frac{n+1}{2}} = u \cdot P_{\frac{n-1}{2}} \quad \text{wie 26}$$

Fig. 36.



wie 19.

$$N_{\frac{n+1}{2}} = u \cdot P_{\frac{n-1}{2}} \quad \text{wie 21}$$

$$N_x = u \cdot P_x \quad \text{wie 20}$$

Fig. 37.



Fig. 39.

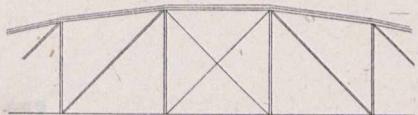


Fig. 40.

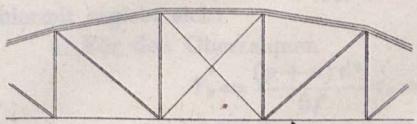


Fig. 41.

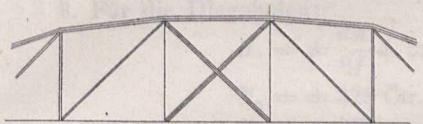


Fig. 42.

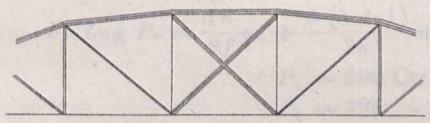


Fig. 43.

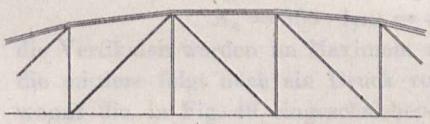


Fig. 44.

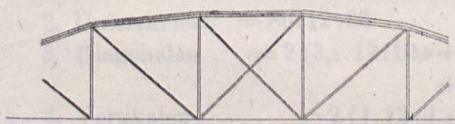


Fig. 44 γ.

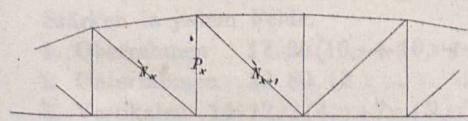


Fig. 44 δ.

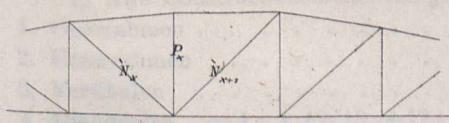
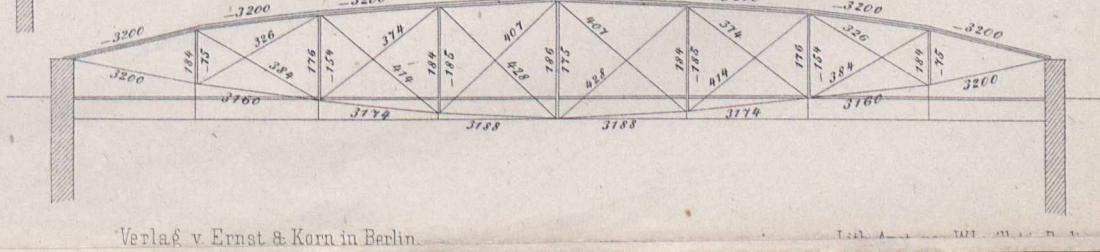
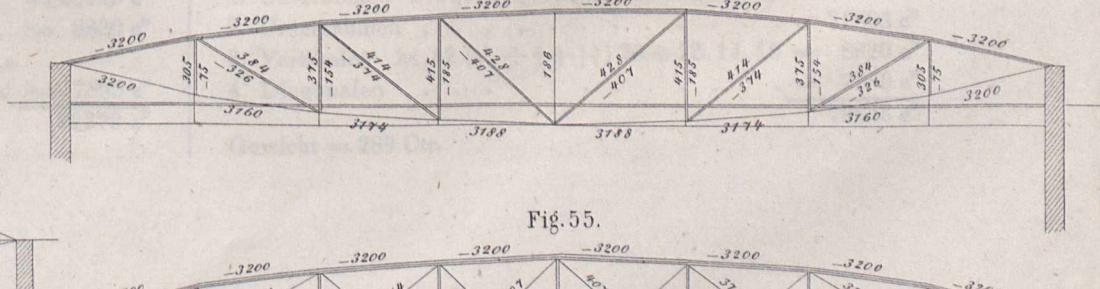
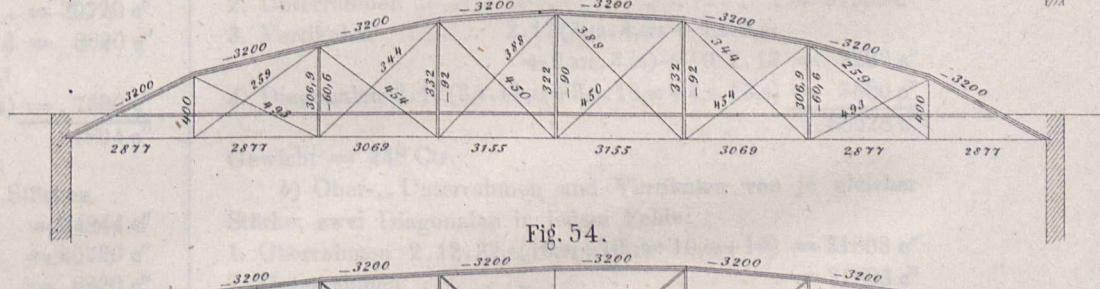
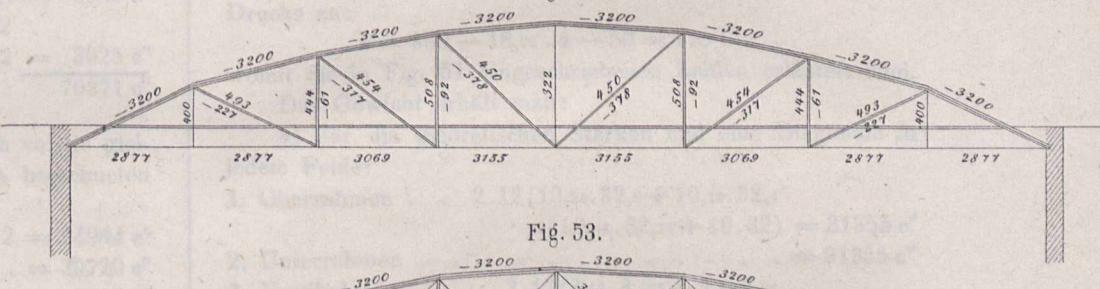
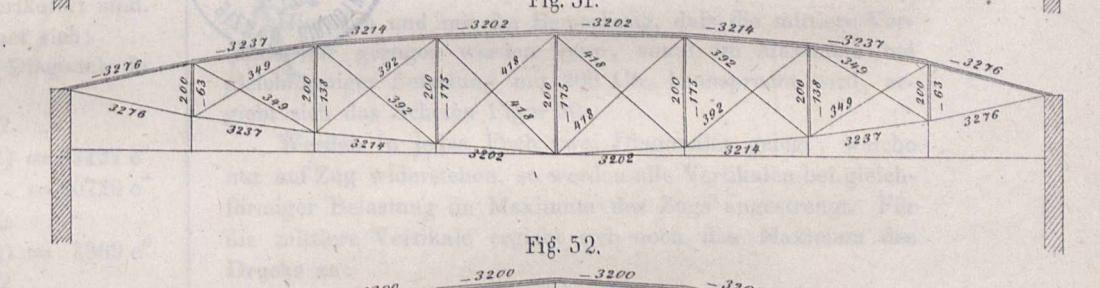
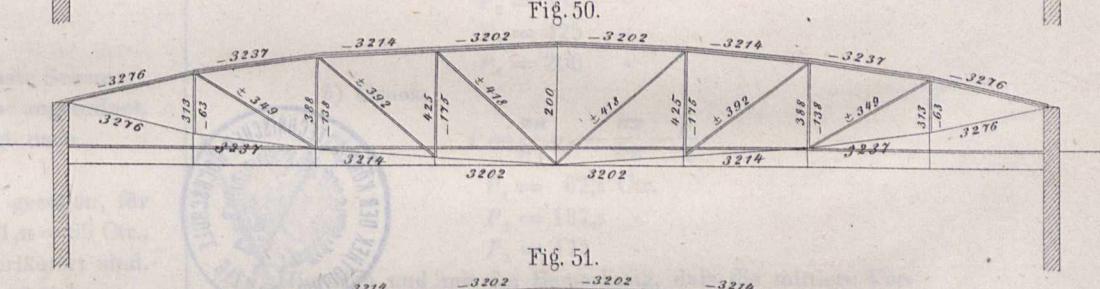
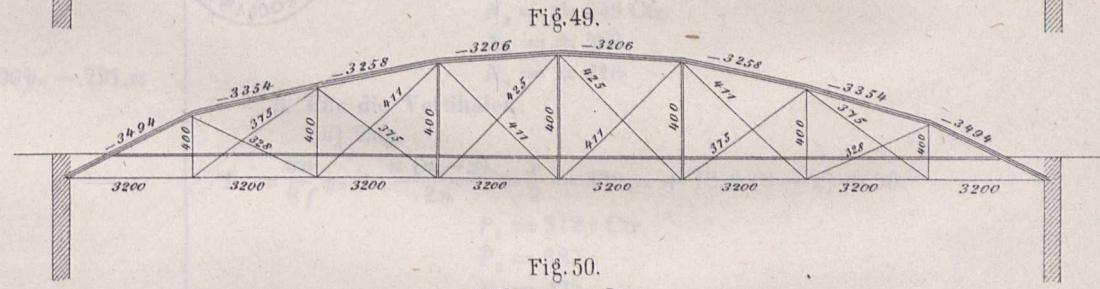
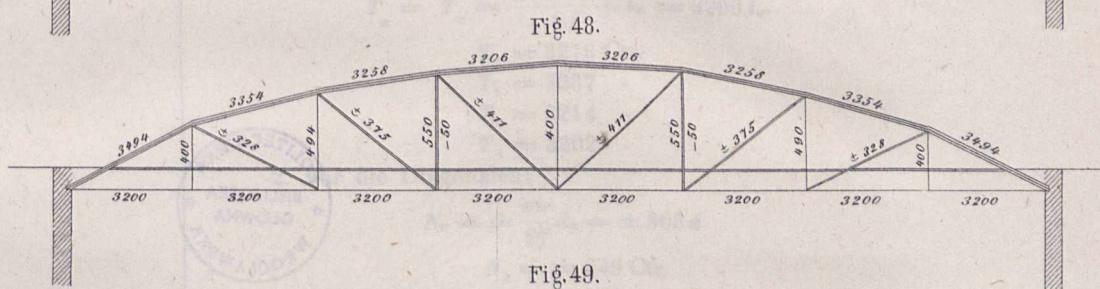
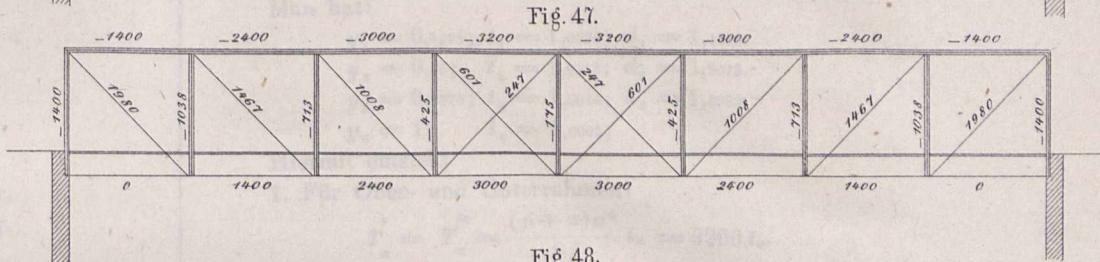
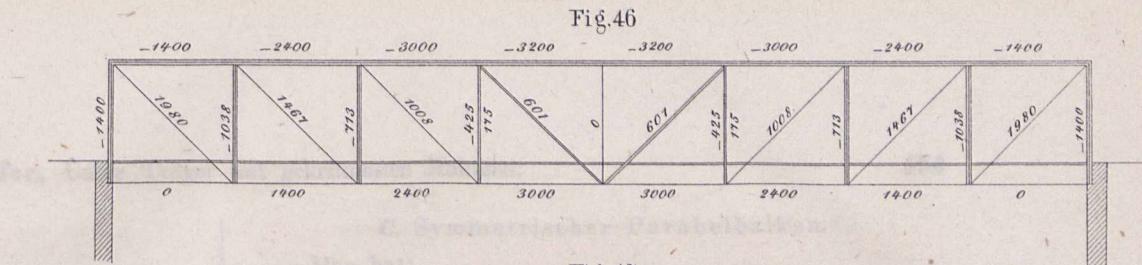
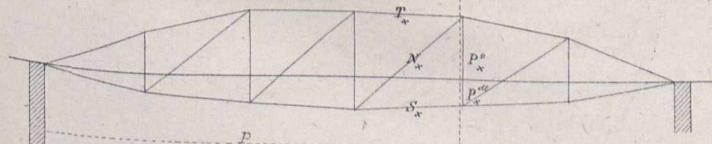


Fig. 45.



$$\begin{aligned}d_2 &= \sqrt{1 + \left(\frac{7}{16}\right)^2} = 1,0915 \\d_3 &= \sqrt{1 + \left(\frac{9}{16}\right)^2} = 1,25 \\d_4 &= \sqrt{1 + \left(\frac{11}{16}\right)^2} = 1,3707\end{aligned}$$

hiermit ergibt sich:

1. Für den Oberrahmen

$$T_x' = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} t_x = 3200 \cdot t_x$$

$$\begin{aligned}T_1 &= 3494 \text{ Ctr.} & T_3 &= 3258 \text{ Ctr.} \\T_2 &= 3354 \text{ Ctr.} & T_4 &= 3206 \text{ Ctr.}\end{aligned}$$

2. Für den Unterrahmen:

$$T_u = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} = 3200 \text{ Ctr.}$$

3. Für die Diagonalen:

$$N_x = \pm \frac{\pi n}{8f} d_x = \pm 300 d_x$$

$$N_2 = \pm 328 \text{ Ctr.}$$

$$N_3 = \pm 375 \text{ -}$$

$$N_4 = \pm 411 \text{ -}$$

4. Für die Vertikalen:

$$a) \text{Druck: } P_x = \frac{\pi n}{8f} y_x - \frac{\pi(n-1)}{2n} - p = 300 y_x - 231,25$$

$$P_3 = 50 \text{ Ctr.}$$

$$b) \text{Zug } P_x = \frac{\pi n}{8f} y_x + \frac{\pi(n+1)}{2n} + p$$

$$P_1 = 400 \text{ Ctr.}$$

$$P_2 = 494 \text{ -}$$

$$P_3 = 550 \text{ -}$$

$$P_4 = 400 \text{ -}$$

Hiermit ergibt sich das in Fig. 48 verzeichnete Schema.

Werden zwei Diagonalen in jedem Felde angeordnet, welche nur auf Zug widerstehen können, so folgt nach

$$N_4 = 300 \cdot 1,415 = 424 \text{ Ctr.}$$

die Vertikalen werden im Maximum mit 400 Ctr. gezogen, für die mittlere folgt noch ein Druck von $300 - 231,25 = 69$ Ctr., womit die in Fig. 49 eingeschriebenen Zahlen erläutert sind.

Das Gewicht eines solchen Trägers berechnet sich:

a) Für die theoretischen Stärken und eine Diagonale in jedem Felde:

$$\begin{aligned}1. \text{ Oberrahmen} &= 2(34,9 \cdot 10,9 \cdot 12 + 33,6 \cdot 10,5 \cdot 12 \\&\quad + 32,6 \cdot 10,2 \cdot 12 + 32 \cdot 10 \cdot 12) = 33257 \text{ c}'' \\2. \text{ Unterrahmen} &= 80 \cdot 12 \cdot 32 = 30720 \text{ c}'' \\3. \text{ Diagonalen} &= 2(3,3 \cdot 12 \cdot 10,9 + 3,75 \cdot 12 \cdot 12,5 \\&\quad + 13,7 \cdot 12 \cdot 4,2) = 3369 \text{ c}'' \\4. \text{ Vertikalen} &= 2(4 \cdot 12 \cdot 4,4 + 4,9 \cdot 7,5 \cdot 12 \\&\quad + 5,5 \cdot 12 \cdot 9,4) + 4 \cdot 10 \cdot 12 = \frac{3025 \text{ c}''}{70371 \text{ c}''}\end{aligned}$$

Gewicht = 256 Ctr.

b) Oberrahmen, Unterrahmen und Vertikalen von je gleichen Querschnitten, zwei Diagonalen von den berechneten Stärken in jedem Felde.

$$\begin{aligned}1. \text{ Oberrahmen} &= 12 \cdot 35(10,9 + 10,5 + 10,2 + 10) \cdot 2 = 34944 \text{ c}'' \\2. \text{ Unterrahmen} &= 32 \cdot 80 \cdot 12 = 30720 \text{ c}'' \\3. \text{ Vertikalen} &= 14 \cdot 12 \cdot 2(4,37 + 7,5 + 9,37) + 10 \cdot 12 \cdot 14 = 8820 \text{ c}'' \\4. \text{ Diagonalen} &= 12 \cdot 2(3,3 \cdot 10,9 + 3,75 \cdot 12,5 + 4,2 \cdot 13,7 \\&\quad + 3,75 \cdot 12,5 + 4,2 \cdot 13,7 + 4,25 \cdot 14,14) = \frac{7320 \text{ c}''}{81804 \text{ c}''}\end{aligned}$$

Gewicht = 297 Ctr.

c) Alle Constructionsteile von je gleichen Stärken

$$\begin{aligned}1. \text{ Oberrahmen} &= 34944 \text{ c}'' \\2. \text{ Unterrahmen} &= 30720 \text{ c}'' \\3. \text{ Vertikalen} &= 8820 \text{ c}'' \\4. \text{ Diagonalen} &= 4,5 \cdot 2 \cdot 12(10,9 + 12,5 + 13,7 + 12,5 \\&\quad + 13,7 + 14,14) = \frac{7895 \text{ c}''}{82379 \text{ c}''}\end{aligned}$$

Gewicht = 299 Ctr.

C. Symmetrischer Parabelbalken.

Man hat:

$$y_1 = 0,4375; t_1 = 1,0236; d_1 = 1,1629.$$

$$y_2 = 0,75; t_2 = 1,0113; d_2 = 1,3072.$$

$$y_3 = 0,9375; t_3 = 1,0044; d_3 = 1,3963.$$

$$y_4 = 1; t_4 = 1,0005;$$

Hiermit entsteht

1. Für Ober- und Unterrahmen:

$$T_x' = T_x'' = \frac{(p+\pi)n^2}{8f} t_x = 3200 t_x$$

$$T_1 = 3276 \text{ Ctr.}$$

$$T_2 = 3237 \text{ -}$$

$$T_3 = 3214 \text{ -}$$

$$T_4 = 3202 \text{ -}$$

2. Für die Diagonalen:

$$N_x = \pm \frac{\pi n}{8f} d_x = \pm 303 d$$

$$N_2 = \pm 349 \text{ Ctr.}$$

$$N_3 = \pm 392 \text{ -}$$

$$N_4 = \pm 418 \text{ -}$$

3. Für die Vertikalen:

a) Zug.

$$P_x = \frac{\pi n}{8f} y_x + \frac{\pi(n-x)}{2n} + \frac{p}{2} = 300 y_x + 18,75 (8-x) + 50.$$

$$P_1 = 312,5 \text{ Ctr.}$$

$$P_2 = 387,5 \text{ -}$$

$$P_3 = 425 \text{ -}$$

$$P_4 = 200 \text{ -}$$

b) Druck.

$$P = \frac{\pi n}{8f} y_x - \frac{\pi x}{2n} - \frac{p}{2}$$

$$P_1 = 62,5 \text{ Ctr.}$$

$$P_2 = 137,5 \text{ -}$$

$$P_3 = 175 \text{ -}$$

Hiernach und mit der Bemerkung, dass die mittlere Vertikale nur gezogen werden kann, somit im Maximum bei gleichförmiger Belastung mit 200 Ctr. beansprucht wird, ergibt sich das Schema Figur 50.

Werden in jedes Fach zwei Diagonalen gelegt, welche nur auf Zug widerstehen, so werden alle Vertikalen bei gleichförmiger Belastung im Maximum des Zugs angestrengt. Für die mittlere Vertikale ergibt sich noch das Maximum des Drucks zu:

$$P = 300 - 18,75 \cdot 4 - 50 = 175 \text{ Ctr.}$$

womit die in Fig. 51 eingeschriebenen Zahlen erläutert sind.

Das Gewicht erhält man:

a) Für die theoretischen Stärken und eine Diagonale in jedem Felde:

$$\begin{aligned}1. \text{ Oberrahmen} &= 2 \cdot 12(10,24 \cdot 32,8 + 10,12 \cdot 32,4 \\&\quad + 10,04 \cdot 32,14 + 10,32) = 31355 \text{ c}'' \\2. \text{ Unterrahmen} &= 31355 \text{ c}'' \\3. \text{ Vertikalen} &= 2 \cdot 12(3,13 \cdot 4,375 + 7,5 \cdot 3,88 \\&\quad + 9,375 \cdot 4,25) + 10 \cdot 2 \cdot 12 = 2222 \text{ c}'' \\4. \text{ Diagonalen} &= 2 \cdot 12(3,5 \cdot 11,63 + 3,9 \cdot 13,07 + 4,2 \cdot 13,9) = \frac{3600 \text{ c}''}{68528 \text{ c}''}\end{aligned}$$

Gewicht = 248 Ctr.

b) Ober-, Unterrahmen und Vertikalen von je gleicher Stärke, zwei Diagonalen in jedem Felde:

$$\begin{aligned}1. \text{ Oberrahmen} &= 2 \cdot 12 \cdot 32,8(10,24 + 10,12 + 10,04 + 10) = 31803 \text{ c}'' \\2. \text{ Unterrahmen} &= 31803 \text{ c}'' \\3. \text{ Vertikalen} &= 14 \cdot 12 \left(\frac{7}{16} + \frac{3}{4} + \frac{1}{16} \right) 20 + 12 \cdot 14 \cdot 10 = 8820 \text{ c}'' \\4. \text{ Diagonalen} &= 7200 \text{ c}'' \\&= \frac{79626 \text{ c}''}{79626 \text{ c}''}\end{aligned}$$

Gewicht = 289 Ctr.

Mit Hülfe der hergeleiteten Resultate läßt sich folgende Tabelle über die Gewichte der verschiedenen Systeme zusammenstellen:

System	a.	b.	c.
1. Parallelbalken	240	333	394
2. Einfache Parabelbalken . .	256	297	299
3. Symmetrische Parabelbalken .	248	289	291
4. Bogenträger	246	286	293
5. Symmetrische Bogenträger . .	246	263	288

Hieraus resultirt, daß bei dem gewählten Beispiele vom theoretischen Standpunkte aus der Parallelbalken am leichtesten ausfällt, daß dagegen für die Ausführung die unter 2 bis 5 angeführten Systeme vorzüglicher sind. Vergleicht man unter diesen zunächst die zusammengehörigen 2 und 3, 4 und 5, so ergibt sich ein scheinbarer Vorzug der symmetrischen Anordnung, der indessen verschwindet, wenn man erwägt, daß hierbei unter allen Umständen mindestens eine Rand-

gurtung für die Brückenbahn zukommt. Denn der Materialaufwand für eine Gurtung von $2x \square"$ Querschnitt stellt sich

$$\text{auf } 100 = \frac{80 \cdot 2x \cdot 12 \cdot 0,29}{100} = 5,6 \cdot x \cdot \text{Ctr.}$$

Da nun, bei Anordnung c, der Gewichtsunterschied von 2 und 3 8 Ctr. von 4 und 5 nur 5 Ctr. beträgt, so dürfte, wenn die Gewichte gleich groß werden sollten, bei 3 der Querschnitt höchstens $\frac{8}{5,6} = 1,4 \square"$, bei 5 höchstens $\frac{5}{5,6} = 0,9 \square"$ betragen, wonach, da diese Dimensionen zu gering erscheinen, die Materialersparnis reichlich absorbiert wird.

Im Allgemeinen dürfte sich aus dem Vorhergehenden ergeben, daß, sofern man nur rationell verfährt, keiner der Anordnungen 2 bis 5 ein besonderer Vorzug eingeräumt werden müsse, alle aber den Parallelbalken sub b und c wesentlich an Leichtigkeit übertreffen.

Darmstadt, Juli 1864.

Th. Schäffer.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

Verzeichniß der im Staatsdienste angestellten Baubeamten.

(Am 1. März 1865.) *)

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

A) Verwaltung der Eisenbahn-Angelegenheiten und des Land-, Wasser- und Chaussee-Bauwesens.

1) Beim Ministerium.

a) Vortragende Räthe.

Hr. Hagen, Geheimer Ober-Baurath.

- Busse, desgl.
- Linke, desgl.
- Lentze, Carl. desgl.
- Hübener, Ober-Bau-Director
- Weyer, Geheimer Ober-Baurath.
- Kawerau, desgl.
- Nottebohm, desgl.
- Salzenberg, desgl.
- Weishaupt, Theodor, desgl.
- Wiebe, desgl.
- Grund, Geheimer Baurath.
- Koch, desgl.

b) Im technischen Bureau der Abtheilung für die Eisenbahn-Angelegenheiten.

Hr. J. W. Schwedler, Regierungs- und Baurath, Vorsteher des Büros.

- Schwabe, Eisenbahn-Bauinspector.

c) Technische Hülfsarbeiter bei der Abtheilung für das Bauwesen.

Hr. Erbkam, Baurath.

- Kummritz, desgl.
- Gärtner, Bauinspector (commissarisch).
- Sonntag, Bauinspector (commissarisch).

d) Bei besonderen Bau-Ausführungen.

Hr. Bürde, Baurath in Berlin.

- Mellin, Eisenbahn-Bauinspector in Oldenburg.
- Degner, Kreis-Baumeister in Memel, leitet den Minge-Dra-wöhner Canalbau.

2) Technische Bau-Deputation zu Berlin.

Hr. Hübener, Ober-Bau-Director, Vorsitzender, s. oben bei 1a).

- Eytelwein, Wirkl. Geh. Ober-Finanzrath.

*) Der am 18. März c. erfolgte Tod des Geheimen Ober-Bauraths und Hof-Architekten Sr. Majestät des Königs, Herrn Stüler, hat in diesem Verzeichniß noch vor dessen Abdruck Berücksichtigung finden können. D. Red.

Hr. Becker, Geh. Ober-Baurath a. D. (Ehren-Mitglied).

- Hagen, Geh. Ober-Baurath, s. oben bei 1a).
- Busse, desgl. desgl.
- Linke, desgl. desgl.
- Lentze, desgl. desgl.
- Hartwich, desgl. a. D. in Cöln.
- Fleischinger, Geh. Ober-Baurath in Berlin.
- Wedding, Geh. Regierungsrath in Berlin.
- Brix, desgl. in Berlin.
- v. Quast, desgl. in Berlin.
- Horn, Regierungs- und Baurath in Potsdam.
- Briest, desgl. in Potsdam.
- Strack, Ober-Hof-Baurath und Professor in Berlin.
- Hitzig, Geheimer Regierungsrath in Berlin.
- Schadow, Ober-Hof-Baurath a. D. desgl.
- Drewitz, Regierungs- und Baurath in Erfurt.
- Weyer, Geh. Ober-Baurath, s. oben bei 1a).
- Prange, Geh. Regierungsrath in Arnsberg.
- Wiebe, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. oben bei 1a).
- Anders, Geh. Ober-Baurath a. D. in Berlin,
- Nottebohm, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. oben bei 1a).
- Kawerau, desgl. desgl. desgl.
- Redtel, Geh. Ober-Bergrath in Berlin.
- Pfeffer, Geheimer Admiraltätsrath in Berlin.
- Salzenberg, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. oben bei 1a).
- Malberg, Regierungs- und Baurath z. Z. in Görlitz, s. bei 5b).
- Weishaupt, Th., Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. oben bei 1a).
- Stein, Geheimer Regierungsrath in Stettin.
- Grund, Geheimer Baurath in Berlin, s. oben bei 1a).
- Koch, desgl. desgl. s. oben bei 1a).

3) Bei der Bau-Akademie.

Direction:

Hr. Busse, Geheimer Ober Baurath.

- Lentze desgl.

Als Lehrer angestellt:

Hr. Brix, Geh. Regierungsrath, s. oben bei 2).

Hr. Boetticher, Professor.

- Schwarz, Professor und Land-Baumeister.

4) Bei den Eisenbahn-Commissariaten.

Hr. Lent, Reg.- und Baurath in Berlin.

- Fromme, desgl. in Cöln.

- G. E. Schwedler, Reg.- u. Baurath, technischer Commissarius für die Ueberwachung des Baues der Berlin-Görlitzer Eisenbahn, in Berlin.

- Redlich, Eisenbahn-Bauinspector, technischer Commissarius bei dem Bau der Tilsit-Insterburger Eisenbahn, in Königsberg i. Pr.

5) Bei den Königlichen Eisenbahn-Directionen.

a. Bei der Ostbahn.

Hr. Löffler, Eisenbahn-Director, erstes Mitglied der Direction in Bromberg.

- Grillo, Ober-Betriebsinspector daselbst.

- Lange, Eisenbahn-Bauinspector, Vorsteher des technischen Büreaus und Assistent des technischen Mitgliedes der Direction, in Bromberg.

- Hildebrandt, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector in Bromberg.

- Behm, desgl. desgl. in Frankfurt a. O.

- Mentz, desgl. desgl. in Bromberg.

- Bachmann, desgl. desgl. in Dirschau.

- Micks, desgl. desgl. in Königsberg i. Pr.

- Westphal, desgl. desgl. in Insterburg.

- Heegewald, Eisenbahn-Baumeister in Königsberg i. Pr.

- Thiele, desgl. in Landsberg a. W.

- Lademann, desgl. u. commissarisch Betriebs-

inspector in Bromberg.

- Magnus, desgl. in Cüstrin.

- Schorfs, desgl. u. commissarisch Betriebs-

inspector in Königsberg i. Pr.

- Kecker, desgl. in Bromberg.

- Jaedicke, desgl. in Nackel.

b. Bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn.

Hr. Malberg, Reg.- und Baurath, Mitglied der Direction, z. Z. in Görlitz, leitet den Bau der schlesischen Gebirgsbahn.

- Umpfenbach, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector in Berlin, vertritt das technische Mitglied der Direction.

Hr. Dulon, Eisenbahn-Bauinspector und commissarisch Betriebs-

inspector in Berlin.

- Pries, Eisenbahn-Baumeister in Breslau.

- v. Vagedes, desgl. in Guben.

- Ruchholz, desgl. in Görlitz.

- Franz, desgl. in Berlin.

c. Bei der Westfälischen Eisenbahn.

Hr. Simon, Eisenbahn-Director, technisches Mitglied der Direction in Münster.

- Keil, Eisenbahn-Bauinspector u. Betriebsinspector in Münster.

- Rolcke, Eisenbahn-Baumeister daselbst.

- Stegemann, desgl. daselbst.

- Tilmann, desgl. in Hamm.

- Menne, desgl. in Höxter.

- Bronisch, desgl. in Paderborn.

d. Bei der Eisenbahn-Direction in Elberfeld.

Hr. Weishaupt, Herm., Reg.- und Baurath in Elberfeld.

- Plange, Eisenbahn-Director, zweites technisches Mitglied, daselbst.

- Stute, Eisenbahn-Ober-Betriebsinspector daselbst.

- Winterstein, Carl, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebs-

inspector in Steele.

- Schneider, desgl. in Altena.

- Korn, desgl. in Dortmund.

- Krüsemann, Eisenbahn-Baumeister in Barmen.

Hr. Hardt, Eisenbahn-Baumeister in Elberfeld, Vorsteher des technischen Büreaus und technischer Assistent.

- Reps, desgl. in Dortmund.

- Crone, desgl. in Elberfeld.

- Brandhoff, desgl. in Langenberg.

e. Bei der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn.

Hr. Vogt, Baurath, technisches Mitglied der Direction in Aachen.

- Scheerbarth, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector daselbst.

- Cronau, Eisenbahn-Baumeister zu Gladbach.

f. Bei der Eisenbahn-Direction in Saarbrücken.

Hr. Hoffmann, Reg.- und Baurath, technisches Mitglied der Direction in Saarbrücken.

- Quassowski, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector in Saarbrücken.

- Zeh, Eisenbahn-Baumeister in Creuznach, (bei der Rhein-Nahe-Eisenbahn).

- Bayer, desgl. in Trier (für die Saarbrücker Eisenbahn).

- Schmeitzer, desgl. in St. Wendel (bei der Rhein-Nahe-Eisenbahn).

- Wex, desgl. in Saarbrücken, Vorstand des techn. Büreaus der Saarbrücker Eisenbahn.

- Wilde, desgl. daselbst (bei der Saarbrücker Eisenbahn).

g. Bei der Oberschlesischen Eisenbahn.

Hr. Siegert, Baurath, technisches Mitglied der Direction in Breslau.

- Rampold, Eisenbahn-Bauinspector und Betriebsinspector in Stargard.

- Schultze, Eisenbahn-Bauinspector in Breslau.

- Grapow, desgl. daselbst (Vorsteher des technischen Büreaus).

- Spielhagen, desgl. daselbst.

- Rosenberg, desgl. in Beuthen (für die Zweigbahnen im Oberschlesischen Bergwerks- und Hütten-Revier).

- Ilse, desgl. in Breslau.

- Niemann, desgl. in Stargard (bei der Stargard-Posener Eisenbahn.)

h. Bei der Wilhelmsbahn (Cosel-Oderberg).

Hr. Oberbeck, Eisenbahn-Director, technisches Mitglied der Direction in Ratibor.

- Luck, Eisenbahn-Baumeister in Ratibor.

6) Beim Bau der schlesischen Gebirgsbahn.

Hr. Malberg, Reg.- und Baurath in Görlitz (s. oben bei 5b.)

- Plathner, Eisenbahn-Bauinspector daselbst.

7) Beim Polizei-Präsidium zu Berlin.

Hr. N. N., Reg.- und Baurath in Berlin.

- Afsmann, Bauinspector daselbst.

- Meyer, Land-Baumeister daselbst.

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

Hr. Nietz, Reg.- und Baurath in Berlin.

- Wilmanns, Baurath daselbst.

- Schröbitz, Bauinspector daselbst.

- Lohse, Hof-Baurath daselbst.

- Möller, Bauinspector daselbst.

- Cremer, desgl. daselbst.

- Lanz, Strafsen-Inspector daselbst.

9) Bei der Regierung zu Königsberg in Pr.

Hr. Poppel, Geheimer Regierungsrath in Königsberg.

- Oppermann, Reg.- und Baurath daselbst.

- Brinkmann, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.

- Bertram, Baurath in Braunsberg.

- Steencke, Baurath in Zölp bei Saalfeld.

- Lettgau, Wasser-Bauinspector in Labiau.

- Hecker, Schloß-Bauinspector in Königsberg.

- Hr. Bleeck**, Hafen-Bauinspector in Memel.
 - **Frey**, desgl. in Pillau.
 - **Schultz**, Theodor, Bauinspector in Königsberg.
 - **Kirchhoff**, desgl. daselbst.
 - **v. Zschock**, desgl. in Ortelsburg.
 - **Pollack**, desgl. in Hohenstein.
 - **Hoffmann**, Frd. Wilh., Kreis-Baumeister in Pr. Holland.
 - **Meyer**, desgl. in Memel.
 - **Mottau**, desgl. in Rastenburg.
 - **Ewermann**, desgl. in Pr. Eylau.
 - **Alsen**, desgl. in Bartenstein.
 - **Möller**, desgl. in Wehlau.
 - **Jester**, desgl. in Heilsberg.

10) Bei der Regierung zu Gumbinnen.

- Hr. Kronenberg**, Reg.- und Baurath in Gumbinnen.
 - **v. Derschau**, desgl. daselbst.
 - **Gentzen**, Bauinspector in Darkehmen.
 - **Fütterer**, Wasser-Bauinspector in Tilsit.
 - **Schäffer**, Wasser-Bauinspector in Kukerneese.
 - **Ferne**, Bauinspector in Insterburg.
 - **Dallmer**, desgl. in Gumbinnen.
 - **Knorr**, desgl. in Lyk.
 - **Zicks**, Kreis-Baumeister in Tilsit, für den Baukreis Heydekrug.
 - **Zacher**, desgl. in Lötzen.
 - **Becker**, desgl. in Tilsit.
 - **Schultz**, H. Aug., desgl. in Johannisburg.
 - **v. Schon**, desgl. in Sensburg.
 - **Czolbe**, desgl. in Pillkallen.
 - **Gronwald**, desgl. in Goldapp.

11) Bei der Regierung zu Danzig.

- Hr. Spittel**, Geh. Regierungsrath in Danzig.
 - **Seyffahrt**, Ober-Bauinspector daselbst.
 - **Klopsch**, Wasser-Bauinspector in Elbing.
 - **Ehrenreich**, Hafen-Bauinspector in Neufahrwasser.
 - **Gersdorf**, Rob. Aug., Wasser-Bauinspector in Marienburg.
 - **Königk**, desgl. in Danzig.
 - **Römer**, Bauinspector in Danzig.
 - **Kromrey**, Wasser-Baumeister in Rothebude bei Tiegenhof.
 - **Fromm**, Kreis-Baumeister in Berent.
 - **Bachmann**, desgl. in Pr. Stargard.
 - **Blaurock**, desgl. in Neustadt in W.-Pr.
 - **Nath**, desgl. in Elbing.
 - **Baumgart**, desgl. in Carthaus.

12) Bei der Regierung zu Marienwerder.

- Hr. Schmid**, Geh. Regierungsrath in Marienwerder.
 - **Henke**, Reg.- und Baurath daselbst.
 - **Erdmann**, Wasser-Bauinspector daselbst.
 - **Rauter**, Bauinspector in Graudenz.
 - **Berndt**, Wasser-Bauinspector in Culm.
 - **Gericke**, Bauinspector in Marienwerder.
 - **Zeidler**, Kreis-Baumeister in Thorn.
 - **Luchterhandt**, Kreis-Baumeister in Schwetz.
 - **Ammon**, desgl. in Schlochau.
 - **Schmundt**, desgl. in Rosenberg.
 - **Passarge**, desgl. in Strasburg.
 - **Aisch**, desgl. in Conitz.
 - **Kozlowski**, Land-Baumeister in Marienwerder.
 - **Kühne**, Kreis-Baumeister in Deutsch-Crone.

13) Bei der Regierung zu Posen.

- Hr. Butzke**, Reg.- und Baurath in Posen.
 - **Koch**, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
 - **Schinkel**, Baurath daselbst.
 - **Laake**, Bauinspector in Lissa.
 - **Kasel**, desgl. in Ostrowo.
 - **Schuster**, Wasser-Bauinspector in Posen.
 - **v. Groppe**, Kreis-Baumeister in Krotoschin.
 - **Langerbeck**, desgl. in Wreschen.

Hr. Schönenberg, Kreis-Baumeister in Samter.

- **Röse**, desgl. in Kosten.
 - **Helmeke**, desgl. in Meseritz.

14) Bei der Regierung zu Bromberg.

- Hr. Gerhardt**, Reg.- und Baurath in Bromberg.
 - **Meyer**, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
 - **Crüger**, Baurath in Schneidemühl, für den Baukreis Schölanke.
 - **Orthmann**, Baurath in Bromberg.
 - **Köbke**, Bauinspector in Bialosliwe, für den Baukreis Wirsitz.
 - **Winchenbach**, desgl. in Bromberg.
 - **Geyer**, desgl. in Gnesen.
 - **Quassowski**, Kreis-Baumeister in Bromberg, für den Baukreis Wongrowice.
 - **Voigtel**, Max., desgl. in Inowraclaw.

15) Bei der Regierung zu Stettin.

- Hr. Homann**, Reg.- und Baurath in Stettin.
 - **Herr**, desgl. daselbst.
 - **Lentze**, Carl Ludw., Baurath in Stargard.
 - **Borchardt**, Wasser-Bauinspector in Swinemünde.
 - **Nicolai**, Bauinspector in Demmin.
 - **Wernekinck**, Wasser-Bauinspector in Stettin.
 - **Thömer**, Bauinspector daselbst.
 - **Blankenstein**, desgl. in Stargard.
 - **Fischer**, Kreis-Baumeister in Naugard.
 - **Alberti**, desgl. in Anclam.
 - **Schumann**, desgl. in Pasewalk.
 - **Brech**, Land-Baumeister in Stettin.
 - **Kleifs**, Kreis-Baumeister in Cammin.
 - **N. N.**, desgl. in Greifenhagen.

16) Bei der Regierung zu Cöslin.

- Hr. Weishaupt**, Reg.- und Baurath in Cöslin.
 - **Pommer**, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
 - **Moek**, Wasser-Bauinspector in Colberger-Münde.
 - **Drewitz**, Bauinspector in Stolp.
 - **Döbbel**, desgl. in Belgard.
 - **Ehrhardt**, desgl. in Cöslin.
 - **Heydrich**, Kreis-Baumeister in Lauenburg.
 - **Laessig**, desgl. in Dramburg.
 - **Reinhardt**, desgl. in Neu-Stettin.
 - **Frick**, desgl. in Bütow.
 - **Neumann**, Land-Baumeister in Cöslin.

17) Bei der Regierung zu Stralsund.

- Hr. v. Dömming**, Reg.- und Baurath in Stralsund.
 - **Trübe**, Bauinspector daselbst.
 - **Baensch**, desgl. daselbst (für den Wasserbau).
 - **Westphal**, Kreis-Baumeister in Greifswald.
 - **Kirchhoff**, desgl. in Grimmen.

18) Bei der Regierung zu Breslau.

- Hr. Koppin**, Reg.- und Baurath in Breslau.
 - **Pohlmann**, desgl. daselbst.
 - **Brennhausen**, desgl. daselbst.
 - **Martins**, Baurath, Wasser-Bauinspector in Breslau.
 - **Blankenhorn**, Bauinspector in Brieg.
 - **Versen**, Wasser-Bauinspector in Steinau.
 - **Rosenow**, Bauinspector in Breslau.
 - **Gandtner**, desgl. in Schweidnitz.
 - **Zölfel**, desgl. daselbst, für die Wege-Bau-Inspection Reichenbach.
 - **Muyschel**, desgl. in Glatz.
 - **v. Morstein**, desgl. in Breslau.
 - **Arnold**, Kreis-Baumeister in Neumarkt.
 - **v. Rapacki**, Wege-Baumeister in Schweidnitz für den Baukreis Freiburg.
 - **v. Damitz**, Kreis-Baumeister in Glatz, für den Baukreis Habelschwerdt.
 - **Woas**, desgl. in Trebnitz.
 - **Knorr**, desgl. in Strehlen.

Hr. Haupt, Kreis-Baumeister in Oels.

- Klein, Aug. Ferd., desgl. in Wohlau.
- Sieger, Land-Baumeister in Breslau.

19) Bei der Regierung zu Liegnitz.

Hr. Bergmann, Reg.- und Baurath in Liegnitz.

- Herrmann, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Cords, Baurath in Glogau, für die Wasser-Bauinspection Neusalz.
- Simon, Bauinspector daselbst.
- Hamann, Baurath in Görlitz.
- Münter, desgl. in Liegnitz.
- Wolff, Bauinspector daselbst.
- Müller, desgl. in Hirschberg.
- Werder, Kreis-Baumeister in Sagan.
- Pohl, desgl. in Löwenberg.
- Dörnert, desgl. in Landshut.
- Klindt, desgl. in Grünberg.
- Kaupisch, desgl. in Lauban.
- Wernicke, Land-Baumeister in Liegnitz.
- Wronka, Kreis-Baumeister in Bunzlau.
- Berring, desgl. in Hoyerswerda.
- Schiller, desgl. in Goldberg.

20) Bei der Regierung zu Oppeln.

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

- Fessel, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Illing, Baurath in Neisse.
- Gabriel, desgl. in Gleiwitz.
- Linke, desgl. in Ratibor.
- Albrecht, Bauinspector in Oppeln, für den Landbau.
- Sasse, desgl. daselbst, für den Wasserbau.
- Zickler, Kreis-Baumeister in Cösel.
- Affmann, desgl. in Gleiwitz.
- Hannig, desgl. in Beuthen.
- Runge, desgl. in Creutzburg.
- Brunner, desgl. in Pleis.
- N. N., desgl. in Leobschütz.

21) Bei der Regierung zu Potsdam.

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

- Briest, desgl. daselbst, s. oben bei 2).
- Treplin, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Becker, Bauinspector in Berlin.
- v. Rosainsky, desgl. in Perleberg.
- Blew, desgl. in Angermünde.
- Schneider, desgl. in Brandenburg.
- Zicks, Wasser-Bauinspector in Thiergartenschleuse bei Oranienburg.
- Gerndt, Bauinspector in Jüterbogk.
- Stappenbeck, desgl. in Königs-Wusterhausen.
- Jacobi, desgl. in Potsdam.
- Kranz, desgl. in Berlin.
- Kiesling, Wasser-Bauinspector in Havelberg.
- Herzer, Bauinspector in Prenzlau.
- Wohlbrück, Wasser-Bauinspector in Grafenbrück.
- Vogler, Bauinspector in Spandau.
- Buttmann, Kreis-Baumeister in Treuenbrietzen.
- Wedecke, desgl. in Pritzwalk, für den Baukreis Kyritz.
- Becker, desgl. in Friesack.
- Maafs, desgl. in Gransee.
- Wilberg, Wasser-Baumeister in Lenzen.
- Düsterhaupt, Kreis-Baumeister in Freienwalde.
- Natus, Wasser-Baumeister in Coepenick.

22) Bei der Regierung zu Frankfurt a. O.

Hr. Philippi, Geh. Regierungs-rath in Frankfurt.

- Flaminius, Reg.- und Baurath in Frankfurt.
- Krause, Baurath in Sorau, für die Bauinspection Sommerfeld.
- Henff, Wasser-Bauinspector in Frankfurt.
- Elsner, Bauinspector in Lübben.

Hr. Wintzer, Bauinspector in Cottbus.

- Michaelis, desgl. in Frankfurt (für die Chausseen).
- Lüdke, desgl. daselbst.
- Beuck, Wasser-Bauinspector in Crossen.
- Bürkner, Bauinspector in Friedeberg i. d. N.
- Schack, desgl. in Landsberg a. W.
- Bohrdt, Kreis-Baumeister in Züllichau.
- Cochius, Friedr. Wilh., desgl. in Cüstrin.
- Ebel, Kreis-Baumeister in Zielenzig.
- Treuhaupt, desgl. in Königsberg i. d. N.
- Peters, Land-Baumeister in Frankfurt.
- Feeder, Wasser-Baumeister in Cüstrin.

23) Bei der Regierung zu Magdeburg.

Hr. Rosenthal, Geheimer Regierungs-rath in Magdeburg.

- Hirschberg, Reg.- und Baurath daselbst.
- Reusing, Baurath in Burg.
- Pelizaeus, Bauinspector in Halberstadt.
- Pickel, desgl. in Magdeburg.
- Rathsam, desgl. daselbst (für die Chausseen).
- Crüsemann, desgl. in Halberstadt (für die Chausseen).
- Schäffer, Wasser-Bauinspector in Magdeburg.
- Kozlowsky, Bauinspector in Genthin.
- Pflughaupt, Kreis-Baumeister in Stendal.
- Dettlo, desgl. in Genthin.
- Wagenführ, desgl. in Salzwedel.
- Treuding, desgl. in Neuwaldensleben.
- Freund, desgl. in Schönebeck.
- Heyn, Wasser-Baumeister in Stendal.
- Marggraff, Kreis-Baumeister in Oschersleben.
- Hefs, desgl. in Gardelegen.
- Lipke, Land-Baumeister in Magdeburg.

24) Bei der Regierung zu Merseburg.

Hr. Ritter, Geh. Regierungs-rath in Merseburg.

- Lüddecke, Reg.- und Baurath daselbst.
- Dolcius, Baurath in Torgau.
- Schönwald, desgl. in Naumburg.
- Nordtmeyer, Bauinspector in Eisleben.
- Schulze, Ernst Fried. Mart., desgl. in Artern.
- Cuno, Wasser-Bauinspector in Torgau.
- Steinbeck, Bauinspector in Halle.
- Sommer, desgl. in Zeitz.
- Deutschmann, desgl. in Wittenberg.
- Meyer, desgl. in Liebenwerda.
- Treuding, desgl. in Merseburg.
- Klaproth, Kreis-Baumeister in Bitterfeld.
- Wolff, desgl. in Halle.
- Schmieder, desgl. in Sangerhausen.
- de Rège, desgl. in Weissenfels.
- Gebauer, desgl. in Delitzsch.
- Bader, Land-Baumeister in Merseburg.

25) Bei der Regierung zu Erfurt.

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

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

26) Bei der Regierung zu Münster.

Hr. Borggreve, Reg.- und Baurath in Münster.

- Plate, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Dyckhoff, Bauinspector in St. Mauritz bei Münster.
- Borggreve, desgl. in Hamm.

Hr. Hauptner, Bauinspector in Münster.

- Spannagel, desgl. in Recklinghausen.
- von der Goltz, Kreis-Baumeister in Steinfurt.
- Held, desgl. in Coesfeld.
- Pietsch, desgl. in Rheine.

27) Bei der Regierung zu Minden.

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

- Monjé, desgl. daselbst.
- v. Lesser, Bauinspector daselbst.
- Kruse, desgl. in Bielefeld.
- Winterstein, desgl. in Höxter.
- Wendt, Kreis-Baumeister in Paderborn.
- Stahl, desgl. in Minden.
- Wellmann, desgl. in Büren.
- Cramer, desgl. in Warburg.

28) Bei der Regierung zu Arnsberg.

Hr. Prange, Geh. Regierungsrath in Arnsberg, s. oben bei 2).

- Buchholtz, Baurath, Ober-Bauinspector daselbst.
- Büchler, Bauinspector in Brilon.
- Dieckmann, desgl. in Hagen.
- Blankenhorn, desgl. in Siegen.
- Uhlmann, desgl. in Soest.
- Heidmann, desgl. in Arnsberg.
- Oppert, Kreis-Baumeister in Iserlohn.
- Siemens, desgl. in Hamm.
- Staudinger, desgl. in Berleburg.
- Westermann, desgl. in Meschede.
- Heinemann, desgl. in Altena.
- Haarmann, desgl. in Bochum.
- Haege, desgl. in Olpe.
- Genzmer, desgl. in Dortmund.
- Rotmann, desgl. in Lippstadt.
- Schulze, Land-Baumeister in Arnsberg.

29) Bei dem Ober-Präsidium und der Regierung zu Coblenz.

Hr. Nobiling, Geh. Regierungsrath und Rheinstrom-Bau-Director, in Coblenz.

- Butzke, Baurath und Rhein-Schiffahrts-Inspector daselbst.
- N. N., Wasser-Baumeister daselbst.

Hr. Junker, Reg.- und Baurath in Coblenz.

- Uhrich, Bauinspector daselbst.
- Conradi, desgl. in Creuznach.
- Hipp, Wasser-Bauinspector in Coblenz.
- Kraft, Kreis-Baumeister in Mayen.
- Bierwirth, desgl. in Altenkirchen.
- Bormann, desgl. in Wetzlar.
- Clotten, desgl. in Neuenahr.
- Neumann, desgl. in Simmern.
- Schmid, Wasser-Baumeister in Cochem.
- Denninghoff, Land-Baumeister in Coblenz.
- Ruhnau, Kreis-Baumeister in Neuwied.

30) Bei der Regierung zu Düsseldorf.

Hr. Müller, Reg.- und Baurath in Düsseldorf.

- Krüger, desgl. daselbst.

B) General-Post-Amt.

Beim Telegraphen-Wesen.

Hr. Elsasser, Telegraphen-Bauinspector, zweites technisches Mitglied der Telegraphen-Direction, in Berlin.

C) Verwaltung für Handel und Gewerbe.

1) Bei der technischen Deputation für Gewerbe.

Hr. Wedding, Geh. Regierungsrath, s. oben bei I. 2).

- Brix, desgl. desgl.
- Nottebohm, Geh. Ober-Baurath, s. oben bei 1a).

Hr. Willich, Wasser-Bauinspector in Rees, für die Bauinspektion in Wesel.

- Kayser, Wasser-Bauinspector in Ruhrort.
- Heuse, Bauinspector in Elberfeld.
- Hild, Wasser-Bauinspector in Düsseldorf.
- Schrörs, Bauinspector daselbst.
- Laur, desgl. in Lennep.
- Kind, desgl. in Essen.
- Weise, desgl. in Neufs.
- van den Bruck, Kreis-Baumeister in Weyer bei Solingen.
- Lange, Friedr. Wilh., desgl. in Crefeld.
- Cuno, desgl. in Xanten, für den Baukreis Geldern.
- Geijsler, desgl. in Cleve.
- Lange, Franz, desgl. in Gladbach.
- Guinbert, Land-Baumeister daselbst.
- Benoit, Kreis-Baumeister in Wesel.
- N. N., desgl. in Düsseldorf.

31) Bei der Regierung zu Cöln.

Hr. Gottgetreu, Reg.- und Baurath in Cöln.

- Schopen, Bauinspector daselbst.
- Dieckhoff, desgl. in Bonn.
- Michaelis, Wasser-Bauinspector in Cöln.
- Werner, Kreis-Baumeister in Bonn, für den Baukreis Euskirchen.
- Sepp, desgl. in Deutz.
- Küster, desgl. in Gummersbach.
- Krokisius, desgl. in Cöln.
- Brandenburg, desgl. in Siegburg.
- Böttcher, Land-Baumeister in Cöln.

32) Bei der Regierung zu Trier.

Hr. Hoff, Geh. Regierungsrath in Trier.

- Giese, Reg.- und Baurath daselbst.
- Seyffarth, Bauinspector in Saarbrücken.
- Giersberg, desgl. in Trier.
- Dresel, desgl. in Saarbrücken.
- Opel, desgl. in Wittlich.
- Ritter, Kreis-Baumeister in Trier.
- Müller, desgl. in Prüm.
- Köppe, desgl. in Saarburg.
- Hartmann, Land-Baumeister in Trier.
- Haustein, Kreis-Baumeister in St. Wendel.
- N. N., desgl. in Bitburg.

33) Bei der Regierung zu Aachen.

Hr. Krafft, Reg.- und Baurath in Aachen.

- Cremer, Ober-Bauinspector daselbst.
- Blanckenhorn, Bauinspector in Malmedy.
- Bäseler, desgl. in Heinsberg.
- Märtens, desgl. in Aachen.
- Castenholz, Kreis-Baumeister in Eupen.
- Corlin, desgl. in Jülich.
- Warsow, desgl. in Düren.
- Nachtigall, desgl. in Schleiden.

34) Bei der Regierung zu Sigmaringen.

Hr. Keller, Baurath, Ober-Bauinspector in Sigmaringen.

- Zobel, Kreis-Baumeister in Hchingen, Titular-Bauinspector.

2) Bei dem Gewerbe-Institut.

Hr. Nottebohm, Geh. Ober-Baurath und Director des Instituts.

- Manger, Bauinspector und Professor.
- Lohde, Professor.

D) Verwaltung für Berg-, Hütten- und Salinen-Wesen.

- Hr. Redtel, Geh. Ober-Bergrath in Berlin, s. oben bei I. 2).
 - Schönenfelder, Ober-Bergrath, Baurath für sämmtliche Ober-Berg-Amts-Districte.
 - Dieck, Baurath im Ober-Berg-Amts-Districte Bonn, in Saarbrücken.
 - Flügel, Bauinspector für einen Theil des Ober-Berg-Amts-Districts Halle, in Schönebeck bei Magdeburg.

- Hr. Schwarz, Bauinspector für einen Theil des Ober-Berg-Amts-Districts Breslau, in Gleiwitz.
 - Hesse, Bauinspector für einen Theil des Ober-Berg-Amts-Districts Breslau, zu Königshütte.
 - Oesterreich, Baumeister, für einen Theil des Ober-Berg-Amts-Districts Halle, in Dürrenberg.
 - v. Viebahn, desgl., für einen Theil des Ober-Berg-Amts-Districts Bonn, in Saarbrücken.

II. Im Ressort anderer Ministerien und Behörden:

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

Hr. Hesse, Ober-Hof-Baurath, in Berlin.

- Strack, desgl. u. Professor in Berlin, s. oben bei I. 2).
 - Häberlin, Hof-Baurath in Potsdam.
 - v. Arnim, Hof-Baurath und Professor daselbst.

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

Hr. Pasewaldt, Hofkammer- und Baurath in Berlin, bei der Hofkammer der Königl. Familiengüter.

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

2) Beim Finanz-Ministerium.

Hr. Eytelwein, Wirkl. Geh. Ober-Finanzrath in Berlin, s. o. bei I. 2).
 - Heithaus, Kreis-Baumeister, Ober-Geometer in Danzig.
 - Heinrich, desgl. desgl. in Königsberg.

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

Hr. v. Quast, Geh. Regierungsrath, Conservator der Kunstdenkmäler, in Berlin, siehe oben bei I. 2).

Hr. Voigtel, Bauinspector in Cöln, leitet den Dombau daselbst.
 - Müller, Baumeister und Lehrer an der staats- und landwirtschaftlichen Akademie zu Eldena.

4) Im Ressort des Ministeriums des Innern.

Hr. Scabell, Brand-Director in Berlin, Rath 4ter Klasse.
 5) Im Ressort des Justiz-Ministeriums.
 (vacat) Land-Baumeister in Berlin.

6) Beim Kriegs-Ministerium und im Ressort desselben.

Hr. Fleischinger, Geh. Ober-Baurath in Berlin, s. o. bei I. 2).
 - Bölke, Baurath, Inhaber der ersten Baubeamten-Stelle für das Garnison-Bauwesen in Berlin und Charlottenburg, in Berlin.
 - Zober, Land-Baumeister daselbst.
 - Böckler, desgl., f. d. Garnison-Bauwesen in Potsdam.
 - N. N. desgl., für die 2te Stelle in Berlin.
 - N. N., desgl. in Cöln.

7) Im Ressort des Ministeriums für landwirtschaftliche Angelegenheiten.

Hr. Wurffbain, Reg.- und Baurath in Erfurt.
 - Röder, Wasser-Bauinspector in Berlin. } Landes-Meliorations-Bau-Inspectoren.
 - Michaelis, desgl. in Münster.
 - Wiebe, desgl. in Königsberg i. Pr. }
 - Schulemann, desgl. in Bromberg.
 - Klehmet, Wasser-Baumeister in Zossen.

8) Im Ressort der Admiralität.

Hr. Pfeffer, Geh. Admiralitäts-Rath in Berlin, s. o. b. I. 2).
 - Göcker, Hafen-Bau-Director.
 - Herter, Admiralitäts-Rath in Berlin, Rath 4. Klasse.

53ster Baubericht über den Ausbau des Domes zu Cöln.

Die feierliche Inauguration der vollendeten Domkirche am 15. October 1863, bedeutsam für die allgemeine Baugeschichte des Domes zu Cöln durch Abschluss der im Jahre 1248 begonnenen und während zweier Jahrhunderte durch die Ungunst der Verhältnisse völlig unterbrochenen Bauarbeiten am Chor und Langschiffe des Domes, bezeichnet gleichzeitig einen Wendepunkt in dem Betriebe des Dombaues, der 22 Jahre hindurch hauptsächlich dem Ausbau des Kirchenschiffes zugewendet war.

Die gewiesene Aufgabe, zunächst nach Vollendung der Umfassungswände des Hochschiffes die Eindeckung und Wölbung der Domkirche mit allen Kräften zu fördern, ließ für die Restauration und den Aufbau der Westthürme einen nur geringen Theil der Baumittel disponibel, so dass am Schlusse des Jahres 1863 die westlichen Umfassungswände des nördlichen Thurmes eine durchschnittliche Höhe von 42 Fufs über dem Fußboden der Kirche erreicht hatten.

Wenngleich dieser Theil der Kathedrale der letzten Zeit

des mittelalterlichen Baubetriebes angehört, wie die schon theilweise geschwungenen Wimberge und das allgemein zur Anwendung gebrachte Fischblase-Ornament in den Maasswerken hinreichend documentiren, so hatten der seit drei Jahrhunderten ungehindert einwirkende atmosphärische Einfluss, wie auch der Einbau der Küsterwohnung daselbst eine so vollständige Verwitterung und Verstümmelung der Thurmpfeiler veranlaßt, dass der Abbruch des großen nordwestlichen Eckpfeilers bis zur Sockelschicht am Boden der Kirche notwendig wurde und die Fensterpfeiler der Westfaçade mit einer Verblendung von Quadern allseitig umgeben werden mussten.

Der südliche Thurm, bis zum dritten Stockwerke vollendet und durch den Krahnen theilweise abgedeckt, war behufs Conservirung des daselbst befindlichen Glockenstuhls vor dem Eindringen der Nässe und der Zunahme des Verfalls im Laufe der Jahrhunderte ausreichend geschützt gewesen, so dass bei Fortsetzung der Bauarbeiten nur die Fortnahme der letzten Hausteinschichten notwendig sein wird, um eine völlig

sichere Basis für den Fortbau zu gewinnen. So sehr auch dem oberflächlichen Anscheine nach die Sorge für die ausreichende Stabilität der Mauermassen am südlichen Thurm gegründet erschien, so hat sich bei Aufführung des Dachgiebels zwischen den östlichen Thurmpfeilern nach Abtragung von drei Hausteinschichten die unbedingte Festigkeit des Mauerwerks des südlichen Thurmes ergeben.

Um einesheils das vorhandene Gerüst zu den Strebesystemen des südlichen Langschiffes, das zur Stütze an die Ostwand des südlichen Thurmes angelehnt war, gleichzeitig zur Restauration des Thurmes zu benutzen, andererseits auch um genaue Aufnahmen der Ornamentik und der Maafswerksverzierungen vorzunehmen, ist in den Jahren von 1856 bis 1863 die Außenfläche dieses Theiles am südlichen Thurme in allen Theilen mit einem Kosten-Aufwande von ca. 21500 Thlr. hergestellt.

Obgleich es nicht Sache der Restauration sein konnte, die Flächen des Thurmes mit einer neuen Quaderschicht allseitig zu verblenden und die Ornamentik bis auf die feinsten Details zu ergänzen, so veranlaßt dennoch die völlige Zerstörung des Drachenfels-Trachyts durch die Verwitterung der eingesprengten glasigen Feldspath-Krystalle eine ebenso mühsame wie kostspielige Erneuerung aller frei abgelösten Architektur-Details.

Nachdem am 12. März d. J. die letzte Krone des Strebesystems versetzt, wendete sich die Materialbeschaffung wie der Baubetrieb in den Steinmetzhütten ausschließlich dem Ausbau des nördlichen Thurmes zu, den bis zum ersten Hauptgesimse in einer Höhe von 63 Fuß über der Plattung der Kirche aufzuführen, die Aufgabe der Bauthätigkeit im Laufe des Jahres 1864 sein wird.

Bei der überreichen Entwicklung der Profilirung und der Portalanlagen an der Westfaçade der Cölner Domthürme, wie solche in der Ausführung am südlichen Thurme bis zum dritten Stockwerke bereits als Modell vorgezeichnet ist, war es mit Beginn der Bauarbeiten an den Thürmen zunächst Aufgabe der Bau-Verwaltung, eine Gattung von Hausteinen ausfindig zu machen, die neben einer unbedingten Widerstandsfähigkeit gegen das Verwittern, gleichzeitig die Möglichkeit der Bearbeitung zu den feinen Profilirungen und Blattornamenten zuließ, und dabei im Farbenton mit den Bauresten des Mittelalters ausreichend harmonirte.

Die Sandsteinbrüche von Obernkirchen bei Bückeburg, der Portastein-Formation angehörend, liefern seit dem Jahre 1848 Quadern zu den äußeren Verblendungsschichten der Thürme, die allen Anforderungen der Dauer und der Möglichkeit der Bearbeitung entsprechen.

Nach den vorläufig getroffenen Baudispositionen werden nunmehr alle disponibeln Mittel für die Folge ausschließlich auf den Fortbau des nördlichen Thurms und des Westportals zwischen den Thürmen verwendet werden, bis die Eindeckung und Einwölbung des Langschiffes zwischen den Thurmhallen vollendet ist und der nördliche Thurm die Höhe des südlichen erreicht hat. Gleichzeitig würde dann die Fortnahme der provisorischen Abschlussmauer des Langschiffes wie der Seitenschiffe gegen Westen erfolgen, und somit die ganze Länge des Domes im Innern von 450 Fuß freigelegt werden.

Der mehr oder minder reichliche Zuschuß zu den Baumitteln durch die Erträge der von Seiner Majestät dem Könige Allerhöchst vorläufig auf ein Jahr genehmigten Dombau-Prämien-Collecte wird die baldige Verlängerung des Langschiffes nach Westen um 50 Fuß und die Einfügung des von Seiner

Königlichen Hoheit dem Kronprinzen zur Ausschmückung des Domes geschenkten großen Westportalfensters hauptsächlich bedingen.

Der Wunsch aller Freunde und Förderer des Dombauwerks, die Vollendung des Cölner Domes einschließlich der beiden Westthürme nicht den wechselnden Zufällen und Ereignissen innerhalb eines Zeitraumes von 25 bis 30 Jahren nochmals anheim zu geben, welche Zeitdauer bei einer jährlichen Bau summe von 90000 bis 100000 Thlr. in Aussicht genommen werden muß, hat zu verschiedenen Zeiten Vorschläge einzelner Mitglieder der Dombau-Vereine und Anträge auf Genehmigung einer Finanz-Operation zur Sicherung einer festen jährlichen Bausumme hervorgerufen, denen die Allerhöchste Genehmigung jedoch bisher nicht zu Theil geworden war.

Unter dem 10. Decbr. 1863 hat es der Central-Dombau-Verein zu Cöln gewagt, in einer Immediat-Eingabe an Seine Majestät den König unter gleichzeitiger Vorlage eines Planes für eine Dombau-Prämien-Collecte die Bitte um Gewährung derselben auf eine Dauer von 8 Jahren nochmals ehrerbietigst vorzutragen und ist hierauf mittelst hohen Ministerial-Erlasses vom 31. Mai 1864 die einmalige Veranstaltung einer Prämien-Collecte behufs Beschaffung reichlicherer Mittel für den Fortbau der Domthürme Allerhöchsten Orts vorbehaltlich der Ausdehnung auf die beantragten 8 Jahre huldreichst genehmigt worden.

Nachdem der Central-Dombau-Verein zu Cöln seit dem 1. September c. mit dem Vertriebe der Dombau-Prämienloose begonnen und der Debit derselben in allen größeren Bundesstaaten mit Ausschluß Oesterreichs genehmigt ist, hat der Absatz innerhalb 8 Wochen die Summe von circa 200000 Loosen erreicht, so daß mit Sicherheit auf einen einmaligen Zuschuß zum Dombaufonds bis zur Höhe von circa 300000 Thlr. in nächster Zeit zu rechnen ist.

Am 8. September d. J. verschied zu Cöln Seine Eminenz der hochwürdigste Erzbischof Johannes Cardinal von Geissel, Ehrenpräsident des Central-Dombau-Vereins, unter dessen persönlichem Vorsitze als Coadjutor des Erzstiftes Cöln am 16. März 1842 der Dombau-Verein zu Cöln durch Berathung der Geschäftsordnung constituit wurde. Seine Asche ruht in den Hallen der unter seinem Pontificate vollendeten Domkirche, deren Fortbau in dem heimgegangenen Kirchenfürsten den begeistertsten Begründer und eifrigsten Förderer gefunden hat.

Als erfreuliches Zeichen der auch im Auslande dem Dombau zu Cöln geschenkten Beachtung und Anerkennung ist durch das Kaiserlich Französische Hausministerium, als Geschenk für die Bibliothek des Dombauwerks, das von der Kaiserlichen Regierung herausgegebene Werk über die historischen Monamente Frankreichs übersendet worden, und die Ueberweisung der noch erscheinenden Hefte dieses umfangreichen Architektur-Werkes gleichzeitig in Aussicht gestellt.

Aufser dem Allerhöchst bewilligten Staatszuschusse von 50000 Thlr. zum Dombau, der jedoch durch Rückzahlung eines im Jahre 1861 Seitens der Königlichen Regierungs-Hauptkasse zu Cöln geleisteten Vorschusses nur mit 40000 Thlr. als Einnahme pro 1864 erscheint, weist die Kasse des Central-Dombau-Vereins zur Zeit eine Jahres-Einnahme von 40000 Thlr. aus Sammlungen und Vermächtnissen nach.

Cöln, den 15. October 1864.

Der Dombaumeister
Voigtel.

Verhältniss der Dachhöhen bei verschiedenem Deckmaterial.

Nach den vielfach gemachten Erfahrungen über die Höhe der gewöhnlichen Dächer im Vergleich zu den Gebäude-Tiefen haben sich die in dem nachstehenden Dach-Querschnitt übersichtlich angegebenen Verhältnisse, worin die Gebäude-

Tiefe zu 1 angenommen ist, bewährt; vorausgesetzt, daß überall gutes dauerhaftes Material Anwendung findet und die Arbeiten selbst kunstgerecht ausgeführt werden.

Stroh- oder Rohrdächer.

höchste Zink- oder Pappdächer.

niedrigste dergleichen.

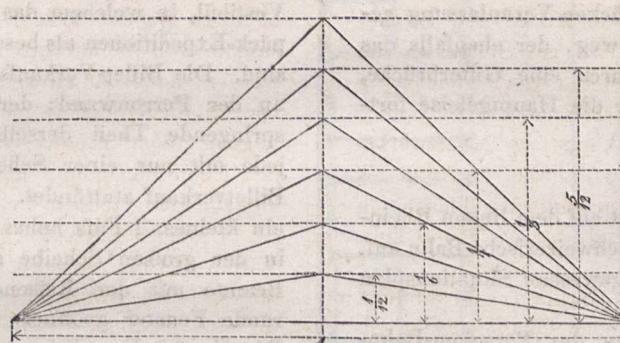
höchste Ziegeldächer.

gewöhnliche Ziegeldächer.

Grenze zwischen Ziegel- und Schieferdächern.

gewöhnliche Schieferdächer.

niedrigste Schieferdächer.



Demnach erhalten an Dachhöhe:

zweiseitige Stroh- oder Rohrdächer	$\frac{1}{2}$	der ganzen Gebäude-Tiefe,
Ziegeldächer	$\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$	-
Schieferdächer	$\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{3}$	-
Zink- oder Pappdächer	$\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{6}$	-

und zwar richtet sich die grösere oder geringere Dachhöhe nach der grösseren oder geringeren Gebäude-Tiefe.

Ueber Bahnhofs-Anlagen resp. Stationsgebäude von grösseren Eisenbahnhöfen im südlichen Deutschland und in der Schweiz.

(Schluss. Mit Zeichnungen auf Blatt J im Text.)

Zürich.

Das Stationsgebäude des Bahnhofes Zürich, dessen Räume für den jetzigen Verkehr nicht mehr ausreichen, soll demnächst abgebrochen und durch neue Gebäude an derselben Stelle ersetzt werden. Bei der Bearbeitung des Projectes waren folgende Bedingungen maassgebend, welche wesentlich auf die eigenthümliche Gestaltung von Einfluss gewesen sind. Es wurde zunächst eine Halle gefordert, in welcher sechs Gleise mit drei breiten Perrons Platz finden, außerdem sollte die Ueberdeckung der Halle ohne weitere Stützen als die Seitenwände stattfinden; es wurde ferner zweckmässig gefunden, diese Halle nur durch Seitenlicht zu beleuchten, um das directe Oberlicht, dessen Glasdecke gegen das Durchregnen nicht genügend gesichert werden könnte, zu vermeiden; es war ferner gegen diese Oberlichte und zwar mit Recht eingewendet worden, dass die Scheiben in kurzer Zeit von Staub und Rauch so schmutzig werden, dass dieselben dem Lichte nicht gehörigen Durchgang verstatthen, eine Reinigung dieser Scheiben aber nur sehr schwer zu bewerkstelligen sein dürfte.

Die Halle zerfällt in sechs Abtheilungen, von denen jede durch zwei, in zehnfüssiger Entfernung von einander liegende eiserne Träger getrennt wird; je zwei gegenüberliegende Träger sind durch eine eiserne Bogenconstruction, welche die Fetten und Sparren trägt, verbunden. Der Ansatz dieser Bögen wechselt in der Höhe mit der zunehmenden Höhe der Hauptträger, es entsteht hierdurch eine Steigung der First und der Rinne von den Seitenwänden nach der Mitte zu, wodurch ein natürliches Gefälle der Rinne bewirkt wird. Die ganze Dachfläche wird hierdurch in einzelne Giebeldächer zerlegt, wie sich dies bei den norddeutschen Backstein-Kirchen und Wohngebäuden häufig angeordnet findet.

Um dem Innern der Halle ein nur einigermaßen nicht störendes Verhältniss der Dimensionen zu geben, war man genöthigt, die Seitenwände der Halle hoch hinauf zu führen, und die Kosten hierdurch nicht unerheblich zu steigern. Ob dieselben mit dem hierdurch erreichten Vortheil in einem richtigen Verhältnisse stehen, möchte zu bezweifeln, vielmehr anzunehmen sein, dass es besser gewesen wäre, einen Theil der Kosten auf zweckmässigere Construction, besonders der Glasdächer zu verwenden.

Das eigentliche Stationsgebäude hat theilweise eine, theilweise zwei Etagen. Der zweistöckige Theil enthält im ersten Stock die Verwaltungsräume. Die Billetverkaufs- und Gepäck-Räume sind nach der Fahrklasse getrennt. Für die Verwaltung sind besondere Eingänge angebracht. Die Räume für die Wartesäle, Restauration etc. sind einstöckig, um durch die Höfe, Gärten etc. mehr Licht in diese Räume und in die Halle gelangen zu lassen. Die beiden Höfe sind mit Glas überdeckt; die Gärten bleiben offen.

Am Kopfe der Halle liegen die Ausgänge und die Gepäckausgabe; an die rechte Seite der Halle schliessen sich einstöckige Räume an, welche zum Aufenthalt der Schaffner, Arbeiter etc. dienen sollen und von der Straße aus nicht sichtbar sind.

Das Terrain, worauf das Stationsgebäude erbaut ist, liegt so tief und so wenig über Hochwasser, dass bei der Anlage niedriger Perrons eine Unterkellerung des Gebäudes nicht möglich war. Da Keller sowohl für die Verwaltung, als auch für die Restauration Bedürfniss waren, so wurde der vordere, zweistöckige Theil einige Fuß höher gelegt, und dieser Höhenunterschied durch Treppen in den Corridoren ausgeglichen; statt dessen würde es sich hier wohl mehr

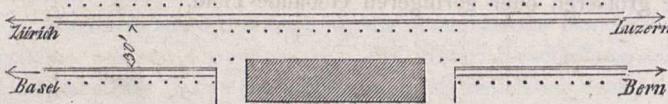
empfohlen haben, die Corridore an den betreffenden Stellen mit Rampen zu versehen. Um diesen Kellerräumen Licht zu verschaffen, sind zwischen den stark vorspringenden Flügeln und dem Mittelbau Vorhöfe angelegt, in denen auch die Treppen zu diesen Räumen liegen.

Der Bahnhof selbst ist sehr beschränkt und ist diese Beschränkung durch die Siehl, welche den Bahnhof quer durchströmt und zur Anlage von vielen Brücken Veranlassung gegeben hat, noch vermehrt. Ein Fußweg, der ebenfalls das Bahnhofsterrain durchschneidet, ist durch eine Gitterbrücke, welche auf eisernen Säulen ruht, über die Hauptgleise fortgeführt worden.

Basel.

Der Central-Bahnhof in Basel liegt auf dem linken Rheinufer und nimmt die französische und schweizerische Bahn auf. Der dem Unterzeichneten zugänglich gewesene Situationsplan ist auf Blatt J mitgetheilt.

Die überaus zweckmässige Anlage des Personen-Bahnhofes ist nach einem Princip geschehen, welches in der Schweiz öfter zur Anwendung gekommen ist, und zwar in hervorragendster Weise bei dem Bahnhofe zu Olten; es ist hier das System der Durchgangsstation mit dem der Kopfstation vereinigt.



In Olten, wo eine Kreuzung der Bahnen stattfindet, ist dieses System, wie die vorstehende Skizze zeigt, durch das Bedürfnis hervorgerufen worden; es treffen hier zwei Nebenlinien mit einer Haupt- und durchgehenden Linie zusammen. In Basel hat man dieses System gewählt, weil außer den durchgehenden Zügen noch besondere Züge abgehen, für welche Basel Anfangspunkt ist; die Station ist demnach in Wirklichkeit ebenfalls sowohl Durchgangsstation als Kopfstation. Diese Anordnung hat allerdings den Nachtheil, dass die Passagiere, welche von einem Zuge auf den anderen übergehen, einen weiten Weg zu machen haben, in Basel z. B. 1000 Fuß, und dass das Gepäck dieser Personen eben so weit transportiert werden muss; diese Nachtheile werden aber durch die aus dieser Anordnung hervorgehenden Vortheile bei weitem überwogen. Es können nun nicht allein mehrere Züge zu gleicher Zeit aufgestellt werden, die von den Passagieren zu erreichen sind, ohne dass die Gleise überschritten werden müssen, sondern es wird auch das Stationsgebäude ohne eine solche Ueberschreitung von außen her zugänglich werden. Bei Anwendung dieses Principles erhält der breit anzulegende Perron, so weit das Stationsgebäude reicht, eine Bedachung, welche nur den Perron überdeckt, wogegen an beiden Seiten breite offene Hallen angelegt werden müssen, welche über zwei Gleise und über den Mittelperron reichen. Für die Räume, welche nach der Bahn hinaus liegen, kann hierdurch eine bessere Beleuchtung erzielt werden, als dies möglich gewesen sein würde, wenn eine breite Halle vor dem Stationsgebäude angebracht worden wäre. In der Höhe dieser Einstieghallen liegen auf beiden Seiten des Stationsgebäudes die Eilgut-Expeditionen, von denen die eine für die nach Frankreich abgehenden Güter, die andere für Güter nach der Schweiz bestimmt ist; jede derselben besteht aus einem Bureau- und einem Güterraum. Der mittlere Theil hat nach beiden Seiten zu vorspringende Dächer, zum Schutze der Fuhrwerke und Wagen; die nach der Straße zu liegenden Oeffnungen haben keinen Ladeperon.

Das Stationsgebäude selbst (vergl. d. Grundriss auf Bl. J) besteht aus einem stark vortretenden Mittelbau, der von zwei Thürmen flankirt wird, die eine offene Säulenhalle einschliessen, ferner aus zwei zweistöckigen Eckpavillons und zwei einstöckigen Flügeln. Der Mittelbau enthält außer den oben erwähnten Thürmen und der Halle nur ein großes 102 Fuß langes, 50 Fuß tiefes und 35 Fuß bis zum Gesims hohes Vestibül, in welchem das Billetverkaufs-Bureau und die Gepäck-Expeditionen als besondere hölzerne Einbauten angebracht sind. Die Billet-Verkaufsstätte liegt den Eingängen gegenüber an der Perronwand; der mittlere, als halbes Achteck vorspringende Theil derselben hat drei große Lichtöffnungen, jede mit nur einer Scheibe geschlossen, durch welche der Billetverkauf stattfindet. Der Verkauf selbst geschieht durch ein kleines, 1 Fuß hohes und $\frac{1}{2}$ Fuß breites Fenster, welches in der großen Scheibe angebracht ist; will der betreffende Beamte mit den Reisenden sprechen, so wird das kleine runde Fenster geöffnet, welches in der Gesichtshöhe liegt. Die Gepäck-Expeditionen, von denen die rechts belegene für Frankreich, die zur linken Hand für die Schweiz dient, sind dem Billetverkauf ähnlich eingerichtet. Der untere Theil der Scheiben ist mit einem dichten Gitter gegen das Zerdrücken geschützt; das Gitter steht einige Zoll von der Scheibe ab und bildet an der Verkaufs-Oeffnung eine kleine Nische.

Aus dem Vestibül gelangt man rechts in die Wartesäle für die französische, links in die Wartesäle für die schweizerische Abtheilung. In beiden Abtheilungen bilden Wartesäle und Corridore einen gemeinschaftlichen Raum, der durch 8 Fuß hohe Holzwände in die verschiedenen Unter-Abtheilungen getrennt ist. Die Wartesäle haben nur geringe Flächen-Dimensionen und sind nur auf der schweizerischen Seite mit einer Restauration verbunden, weshalb von einem großen Theile der nach Frankreich Reisenden die Wartesäle für die Schweiz mit benutzt werden. In den Eckpavillons liegen die Gepäckausgaben und einzelne Bureaus.

Die Fremden gelangen durch die zwischen Stationsgebäude und Abtritte gelegenen überdeckten Durchgänge in die Säle für die Gepäckausgabe und über die Freitreppe auf die Straße. Die Verwaltung befindet sich nicht in dem Stationsgebäude.

Zur besseren Beleuchtung der Keller sind hier, wie in Zürich, zwischen dem Mittelbau und den Flügeln schmale Höfe angebracht, in welchen auch die Kellertreppen liegen.

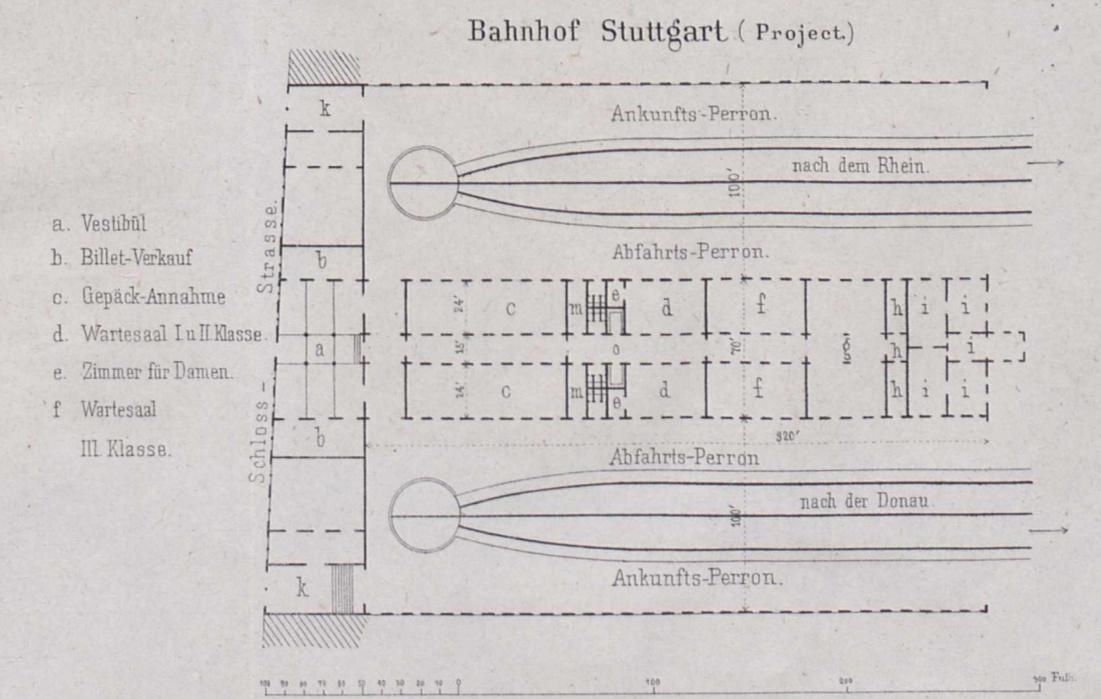
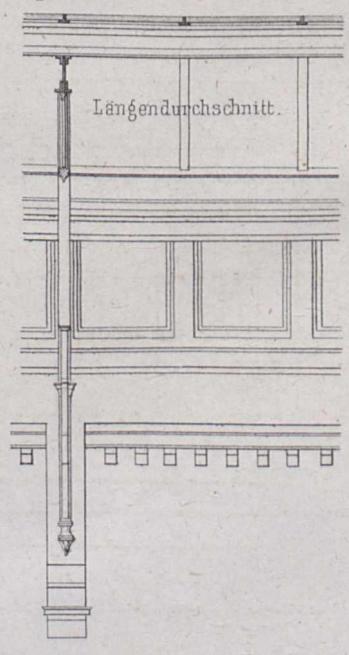
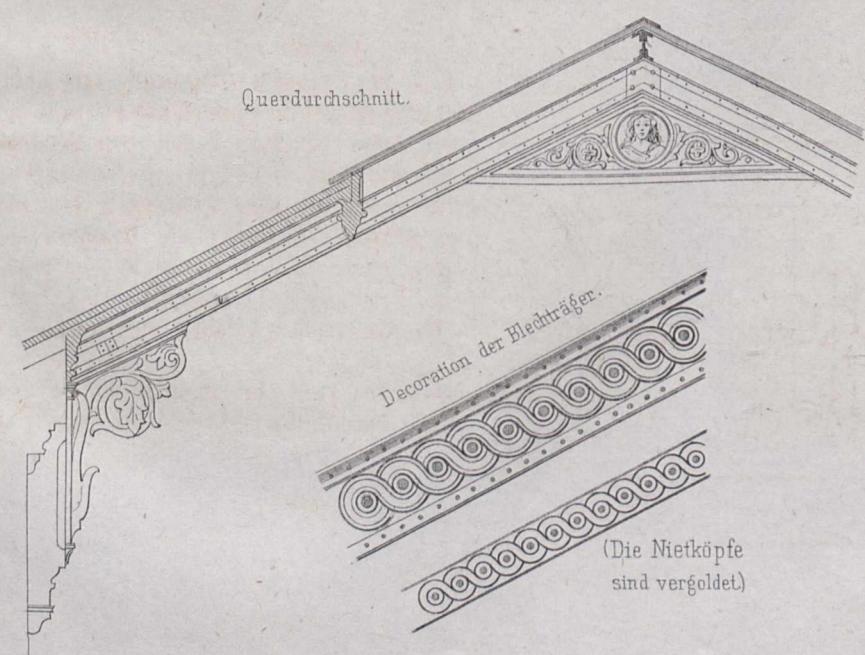
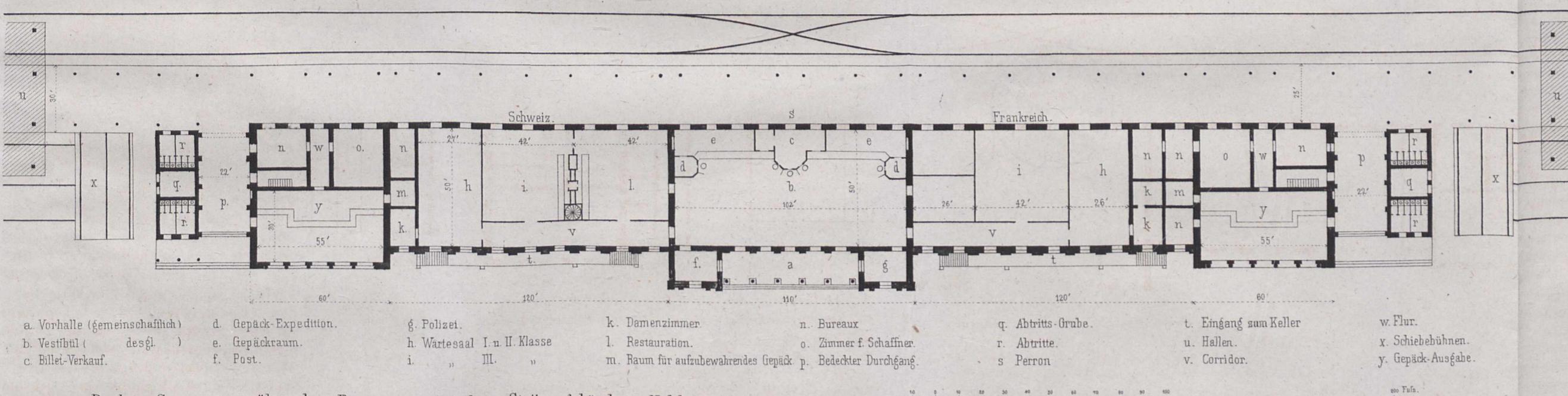
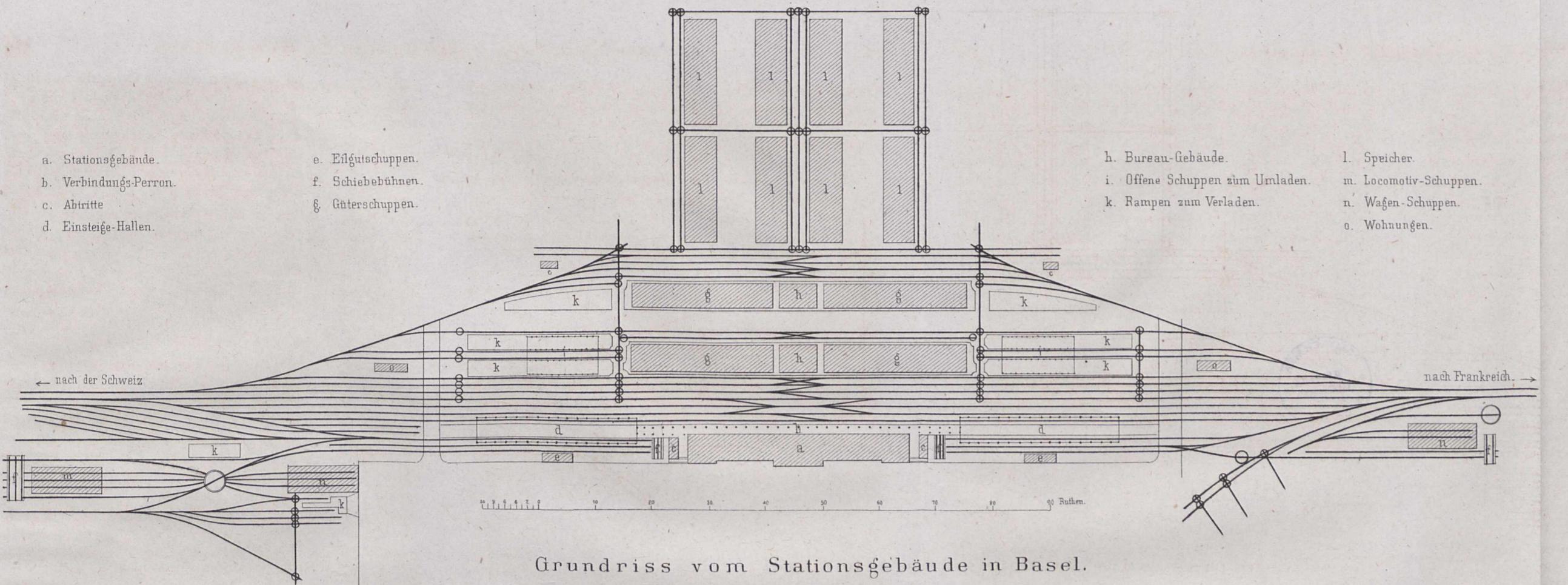
Der Bahnhof der badischen Bahnen in Basel, in Klein-Basel gelegen, hat dieselbe Anordnung wie die Central-Bahnhöfe; jedoch ist die Anordnung der inneren Räume nicht zweckmäßig. Die eisernen Säulen, welche das nur 12 Fuß breite Perrondach tragen, haben einen Durchmesser von 1 Fuß. Für die Gepäckausgabe sind besondere Säle erbaut, welche durch die Abtrittsanlagen von dem Stationsgebäude getrennt sind.

Straßburg.

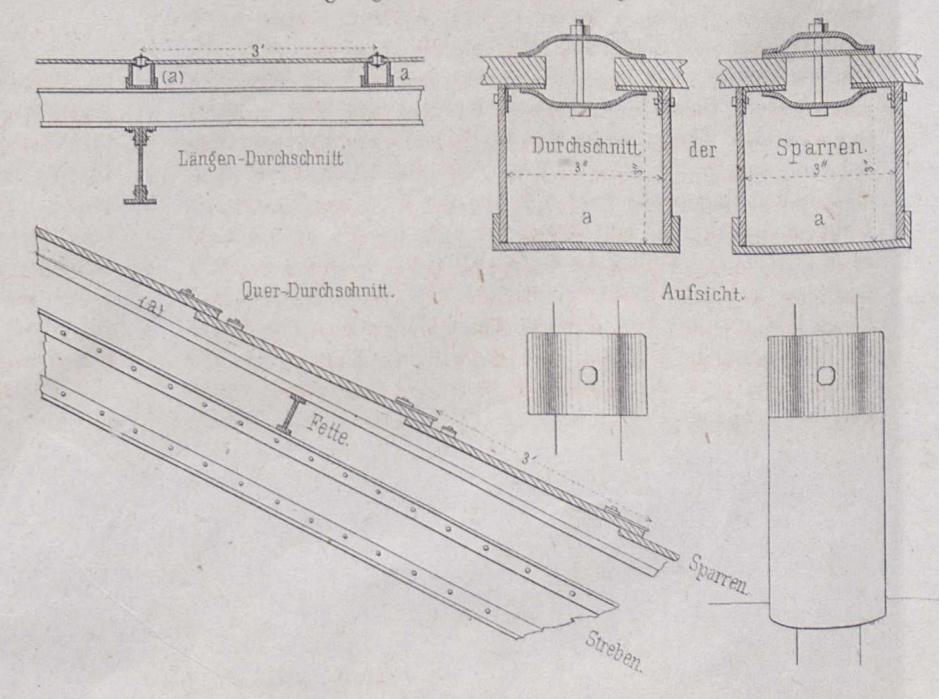
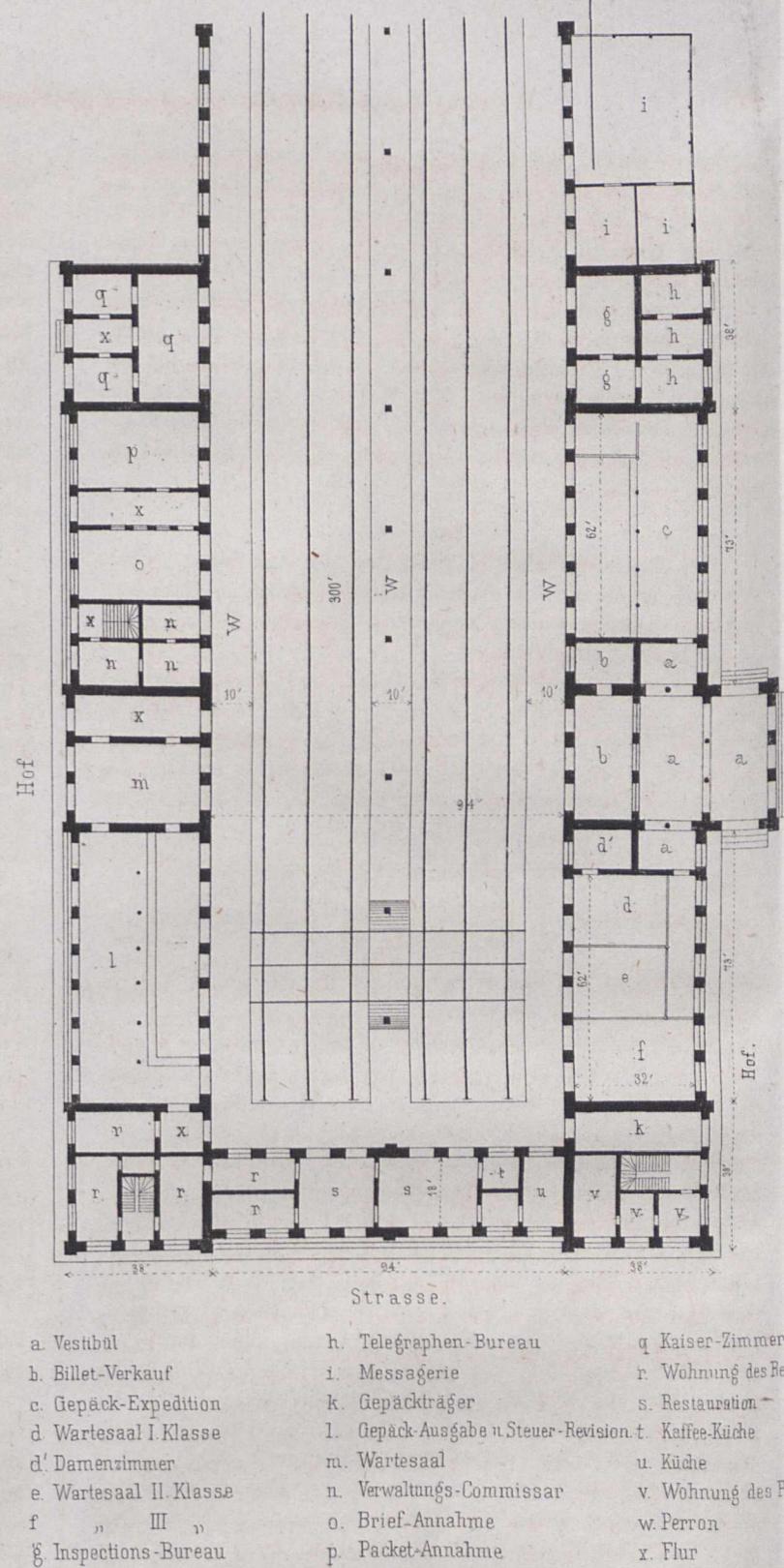
Der auf Blatt J im Grundriss dargestellte Bahnhof zu Straßburg, welcher eine Kopfstation bildet, entspricht in seiner Grösse sowie in der räumlichen Eintheilung dem Bedürfnisse nicht. Die Zu- und Ausgänge liegen in sehr mässig breiten Höfen. Die Wartesäle von nur 1984 Quadratfuß Grundfläche sind für alle drei Klassen zu klein; die Restauration ist schmal und mit den Wartesälen in keiner Verbindung, die Halle von 94 Fuß Breite nicht hell genug. Das Vestibül, sowie die Räume für die Gepäck-Aufgabe und Ausgabe sind dagegen geräumig.

Die Halle besteht aus zwei Abtheilungen, von denen jede mit einem besonderen Dache überdeckt ist; sie enthält sechs

Bahnhof Basel. Centralbahn.



Bahnhof Strassburg.



Geleise, zwei Seitenperrons und einen Mittelperron, auf letzterem stehen die Stützen für die Dachconstruction. Diese Perrons sind jedoch zu schmal, besonders der Mittelperron, der durch die Ständer noch mehr beengt wird. Die beiden Stränge an demselben dienen für die Züge der Zweigbahnen Kehl etc., die Geleise an den Seiten-Perrons für die Züge der Hauptbahn, Paris-Basel; die mittleren Geleise bleiben frei für die Bewegung der Maschinen und Wagen. Die Verbindung der sämmtlichen Geleise wird durch eine Schiebebühne im Niveau hergestellt; es wurde deshalb nothwendig, den Mittelperron an dieser Stelle durch Rampen bis zur Höhe der Schienenoberkante zu senken. Die Dachconstruction der Halle ist derjenigen der Wiener Westbahn analog ausgebildet.

Kehl.

Der Bahnhof in Kehl, welcher wegen der dort stattfindenden Steuerrevision und wegen des hierdurch entstehenden Aufenthaltes gröfsere Ausdehnung erforderte, als für den Lokalverkehr nothwendig war, ist architektonisch hübsch durchgebildet; eigenthümlich und schön sind die Ausgänge für das Publicum, welches ohne Gepäck hier ankommt. Dagegen haben sich die Restaurationsräume und Wartesäle als zu klein erwiesen, und es ist deshalb, in Verbindung mit den letzteren, die außerdem trotz der Oberlichte sehr dunkel sind, in dem rechten Hofe noch ein Speisesaal angebaut, dessen eigenthümliche und schön decorirte Dachconstruction Blatt J zeigt; im Uebrigen sind Zeichnungen dieses Stationsgebäudes hier nicht mitgetheilt, weil solche bereits in dem Werke über die Kehler Brücke enthalten sind.

Die badischen Bahnhöfe sind sämmtlich publicirt worden und allgemein bekannt. Besonders hervorzuheben bei ihnen ist die architektonische Durchbildung der Gebäude; eigenthümlich ist auch die Ueberwölbung der Locomotivschuppen. Durch die spätere Beschaffung gröfserer und schwererer Maschinen ist man hierbei genöthigt worden, diese Gewölbe an mehreren Stellen zu durchbrechen, um eine richtige Stellung der Wrasenfänge wieder zu erlangen, und die Gurtbögen haben theilweise durch Eisenconstructionen ersetzt werden müssen, um die nothwendige Höhe für die Schornsteine zu gewinnen.

Stuttgart.

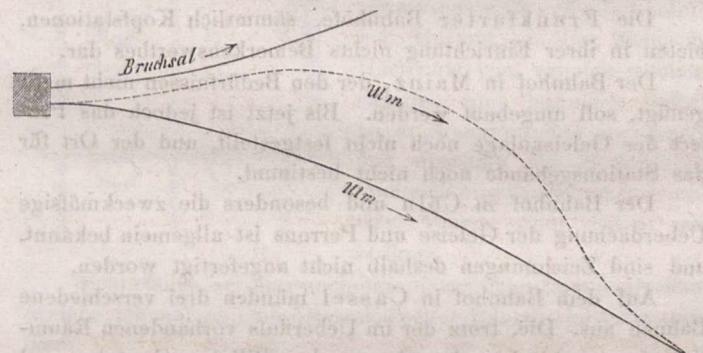
Das Stationsgebäude in Stuttgart, dessen Front in der Häuserreihe der Schloßstrafse liegt, genügt dem jetzigen Bedürfnisse in keiner Weise, es ist deshalb beschlossen worden, an derselben Stelle, aber in gröfserer Ausdehnung ein neues Stationsgebäude zu errichten. Der Vergrößerung stellten sich jedoch mannigfache Schwierigkeiten entgegen. An der südöstlichen Seite konnte kein Terrain erworben werden, weil die Häuser der Königsstrafse bis zur Grenze des Bahnhofes reichen und die Höfe 18 Fuß unter dem Schienen-Niveau liegen. Dagegen konnte eine Erweiterung an der nordwestlichen Seite durch Ankauf der Gärten stattfinden, welche zu den Häusern der Friedrichsstrafse gehören und welche um wenige Fuß höher liegen als die Schienen; die Vergrößerung müßte demnach nach dieser Seite erfolgen.

Der jetzige Eingang des Stationsgebäudes liegt noch mehrere Fuß unterhalb der Schienen-Oberkante, so daß man jetzt auf Stufen in den Bahnhof gelangt. Durch Verschiebung der Mitte des Gebäudes nach der nordwestlichen Seite hin wurde es möglich, den Haupteingang in der Mitte des Gebäudes und mit dem Bahnhofe in gleicher Höhe anzuordnen.

Zu dem Umbau des Bahnhofes sind mehrere Projecte bearbeitet worden, von denen das in der Skizze auf Blatt J dargestellte zur Ausführung bestimmt ist, hauptsächlich, weil

bei Ausführung dieses Projectes der Betrieb die wenigsten Störungen erleidet. Der jetzige Bahnhof nimmt ungefähr den mit den Buchstaben *a b c d* bezeichneten Raum ein, und kann bis zur Vollendung des übrigen Theiles in seiner jetzigen Gestalt beibehalten werden. Für die Beleuchtung der Hallen wird hierbei bedeutend an Licht gewonnen.

Wie schon bemerkt, soll der Eingang zum Stationsgebäude in die Mitte des Gebäudes gelegt werden; man gelangt dann zunächst in ein großes Vestibül, in welchem links die Billet-Verkaufsstelle für die Route nach dem Rhein, rechts die für die Route nach der Donau etc. liegen; aus dem Vestibül tritt man in einen großen Durchgang, der die beiden Hallen verbindet, und gelangt dann in einen breiten Corridor, an dem zunächst rechts und links die betreffenden Gepäck-Expeditionen, und weiterhin die Wartesäle und Restauration liegen. Der Corridor sowie die Wartesäle sollen durch Oberlicht erhellt werden; ersterer wird als Passage ausgebildet. Dieser Zwischenbau wird nur einstöckig. Die Gepäckausgabe findet auf dem Perron statt, und die Ankommenden verlassen den Bahnhof durch die beiden Seitenausgänge. Die Verwaltungsräume sollen in dem Hauptgebäude an der Straße untergebracht werden und erhalten ihre Zugänge durch die Nachbargebäude, welche mit angekauft sind.



Bedeutende Schwierigkeiten stellten sich durch die Vergrößerung des Bahnhofes der Geleisanlage entgegen. Beide hier mündende Bahnen gelangen mit starkem Gefälle in den Bahnhof, und erstreckt sich das Gefälle der Bahn von Ulm so weit in den Bahnhof hinein, daß für große Personenzüge das Einlaufen in die Halle nicht ohne Gefahr bewerkstelligt werden kann; es wird deshalb beabsichtigt, das Niveau des Bahnhofes um 2 Fuß zu heben, und durch Verlängerung der einmündenden Geleise das Gefälle zu verringern, wie dies in vorstehender Skizze durch die punktierte Linie angedeutet ist.

Darmstadt.

Der Bahnhof zu Darmstadt, dessen Stationsgebäude nichts Bemerkenswerthes darbietet, ist interessant durch seine aus Eisen construirte und ganz mit Glas gedeckte Personenhalle. Die Eisenconstruction ist nach demselben System ausgeführt, wie bei der Halle der Elisabeth-Westbahn zu Wien, nur mit dem Unterschiede, daß sämmtliche Füßen aus gewalzten, doppelten T-Eisen bestehen; dagegen ist die Glasdecke, welche sich über die ganze Halle erstreckt, eigenthümlich und zweckmäßig angeordnet. Die aus Eisen construirten Sparren bilden, wie aus der Zeichnung auf Bl. J ersichtlich, eine Rinne von 3 Zoll im Quadrat im Lichten groß und sind in der Längenrichtung treppenförmig eingeschnitten, um eine Ueberdeckung der Glasplatten und zugleich ein volles Auflager derselben zu ermöglichen. Durch diese Anordnung wird dem Durchregnen vorgebeugt, welches meist durch die Fugen stattfindet, welche parallel mit den Sparren laufen und nicht überdeckt werden können. Am Fuße der Dachfläche münden

diese kleinen Rinnen in eine gemeinschaftliche grosse Rinne aus, in der das durch den Wind durch diese Fugen getriebene Wasser einen vollkommenen Abfluss findet. Die Glasplatten bestehen aus rohem Spiegelglase und sind $\frac{1}{4}$ Zoll stark und 3 Fuß im Quadrat groß; ihre Befestigung auf die Sparren und unter sich geschieht auf folgende Weise: An zwei Stellen einer jeden Platte, einige Zoll von dem oberen und unteren Auflager entfernt, sind an der Rinne Winkel von dünnem Eisen befestigt, welche bis zum Rande der Glasplatte reichen; oberhalb und unterhalb der letzteren sind $2\frac{1}{2}$ Zoll breite Federn aus starkem Kupferblech oder aus einem anderen Metall angebracht, welche an beiden Seiten ungefähr einen Zoll breit die Glasplatten und die oben gedachten Winkel-eisen umfassen, und durch eine Schraube mit Mutter, welche in dem Zwischenraume der beiden Glasplatten und durch die Mitte der Federn geht, fest zusammengeschraubt werden. Hierdurch sind die Platten unter sich und mit den Rinnen verbunden. Bei der Befestigung an dem unteren Theil der Glasplatten ist über deren Fugen noch ein besonderer Streifen gelegt, um hier die Seitenfugen besser zu decken. Auf diese Weise ist eine vollkommen dichte Deckung hergestellt und für eine vortreffliche Beleuchtung der Halle und der Wartesäle Sorge getragen. —

Die Frankfurter Bahnhöfe, sämmtlich Kopfstationen, bieten in ihrer Einrichtung nichts Bemerkenswerthes dar.

Der Bahnhof in Mainz, der den Bedürfnissen nicht mehr genügt, soll umgebaut werden. Bis jetzt ist jedoch das Project der Geleisanlage noch nicht festgestellt, und der Ort für das Stationsgebäude noch nicht bestimmt.

Der Bahnhof in Cöln und besonders die zweckmässige Ueberdachung der Geleise und Perrons ist allgemein bekannt, und sind Zeichnungen deshalb nicht angefertigt worden.

Auf dem Bahnhof in Cassel münden drei verschiedene Bahnen aus. Die, trotz der im Ueberfluss vorhandenen Räumlichkeiten schlechte Anordnung der Billet-, Gepäck- und Warte-Zimmer macht es Reisenden, die mit diesen Lokalitäten nicht bekannt sind, fast unmöglich, sich zurecht zu finden; um zu den Stationsvorstehern zu gelangen, deren Bureaus am Ende der Flügel gelegen sind, muss man einen Weg von 60 Ruthen machen.

Die Grösse des Stationsgebäudes steht in keinem Verhältnisse zu der Grösse des Verkehrs, im besonderen sind die Wartesäle zu klein. Grossartig dagegen, und bei einem bedeutenden Verkehr auch zweckentsprechend, erscheint das Vestibül in der Mitte des Gebäudes, das wohl als Ausgang für die an den Mittelperron anfahrenden Züge gedacht worden ist.

Werfen wir nun nach vorangegangener Beschreibung einzelner Anlagen noch einen Blick im Allgemeinen auf die Eisenbahnhöfe Süd- und West-Deutschlands sowie eines Theils der Schweiz, so ist nicht zu verkennen, dass Lokalität und Bedürfnis für deren Gestaltung maatsgebend gewesen sind; nichts desto weniger haben provinzielle Gewohnheiten und alte Anordnungen, welche bei den neuen Anlagen mit hinzübergenommen wurden, auf die Gestaltungen Einfluss geübt.

Bei den Personenhallen treten die Bemühungen deutlich hervor, diesen Hallen die durchaus erforderliche Beleuchtung zu verschaffen, selbst mit Hintenansetzung anderer Vortheile.

Die Vestibüle und die Billet-Verkaufsstellen sind überall zweckmäßig angeordnet, und haben deren räumliche Ausdehnung so wie die Beschaffung einer ausreichenden Anzahl Fenster zum Verkauf der Fahrbillets besondere Beachtung gefunden. Zur Bequemlichkeit des Publicums hängen neben

dem Billetverkaufs-Fenster in der Regel zwei mit grossen Lettern bedruckte Tafeln, von denen die eine den Fahrplan, die andere die Preise der Fahrbillets für die verschiedenen Stationen und Klassen enthält. (Auf den norddeutschen Bahnen findet man zwar meist die Fahrpläne aller Bahnen, aber nur erst nach langem Suchen den Fahrplan der betreffenden Bahn.) Ingleichen wird den Reisenden in der Nähe dieser Verkaufsstellen sowie in den Wartesälen und Restaurierungen durch grosse Tafeln die Richtung des zunächst abgehenden Zuges und auch die Zeit der Abfahrt stets bemerklich gemacht.

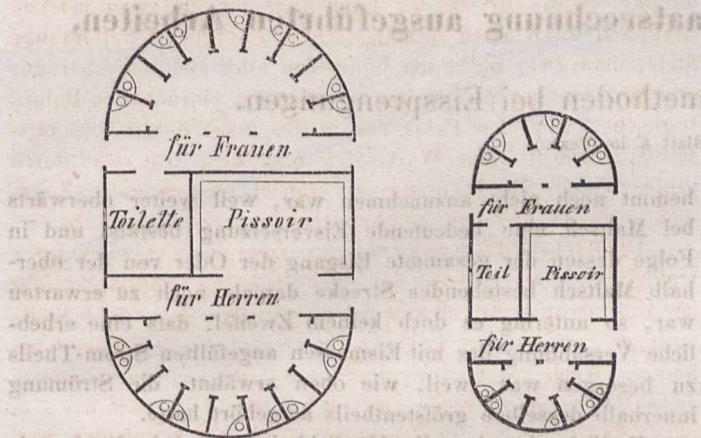
Die Gepäck-Expeditionen, bei denen das Publicum durch einen niedrigen Tisch von der eigentlichen Expedition getrennt ist, sind zwar groß, aber meist zu weit von derjenigen Stelle entlegen, an welcher sich die Packwagen in den Zügen befinden. Auch hat man weniger darauf Rücksicht genommen, diese Räume so zu legen, dass durch den Transport des Gepäcks das Publicum nicht belästigt wird, indem bei den meisten Bahnhöfen nur den mit Fahrbillets versehenen Personen gestattet ist, die Perrons zu betreten, und auf einzelnen Bahnhöfen selbst in die Wartesäle nur Personen mit Fahrbillets zugelassen werden. Auf anderen Stationen ist der Zutritt gegen Lösung eines Billets zu 18 Kr. erlaubt. Bei diesen Anordnungen wird allerdings der Verkehr auf den meist breiten Perrons nicht so gehemmt, wie dies auf den norddeutschen Bahnhöfen der Fall ist. — Die Räder der Gepäckkarren sind grosstheils mit Gummibandagen versehen.

Die Restaurierung ist auf den meisten Bahnhöfen von den eigentlichen Wartesälen getrennt, was eine gröfsere Vertheilung des Publicums zur Folge hat und auf die Bestimmung der Grösse der Wartesäle nicht ohne Einfluss gewesen ist; oft findet man sogar für die dritte Klasse eine besondere Restaurierung eingerichtet. Eine vierte Wagenklasse führen die süddeutschen Bahnen noch nicht; man hat deshalb auch auf Personen, welche diese Wagenklasse benutzen würden, in Bezug auf Räumlichkeiten in den Empfangsgebäuden keine Rücksicht zu nehmen. Dagegen sind einzelne Stationen, wie Wien, Zürich etc. genötigt, für die Aufnahme eines Publicums Sorge zu tragen, welches nicht gut mit den übrigen Reisenden zusammengebracht werden kann. Dies sind die zu bestimmten Zeiten während des Sommers eintreffenden Wallfahrer, zu deren Unterbringung die eingeschlossenen Höfe dienen.

Ueberhaupt zeigen die Anlagen der Stationen der süddeutschen Bahnen, dass bei diesen der Verkehr im Winter kein grosser ist und dass nur auf eine bedeutende Frequenz während der Sommermonate gerechnet wird: offene Hallen, Gärten, Höfe etc., welche für den Aufenthalt der Reisenden in guter Jahreszeit grosse Annehmlichkeit bieten, den Winter hindurch aber mit vielen Unannehmlichkeiten verbunden sein müssen, sind vielfach vorhanden, wogegen die Wartesäle in ihren Flächendimensionen nur gering bemessen, im Allgemeinen zu klein und auch meistens nicht hinreichend erleuchtet sind. Die Heizung dieser Räume findet häufig durch Kachelöfen statt, was bei ihren geringen Dimensionen auch ausreicht. In Oesterreich ist nicht selten die Meissner'sche Luftheizung zur Anwendung gekommen, und bei der bairischen Nordbahn sowie bei den meisten Bahnen in der Schweiz ist die Heizung durch die Herren Boyer & Comp. in Ludwigshafen am Rhein nach deren Principien und zur grössten Zufriedenheit der Bahn-Verwaltungen ausgeführt worden. Im Bahnhof zu Straßburg werden die Wartesäle durch eine Warmwasserheizung erwärmt.

Die Anlage der Abtritte lässt auf den meisten Bahnen vieles zu wünschen übrig. Die am zweckmässigsten eingerichteten Abtritte befinden sich auf der bairischen Staatsbahn in

München, Augsburg, Nürnberg, Bamberg etc., deren Anordnung in den beiden nachstehenden Skizzen angegeben ist.

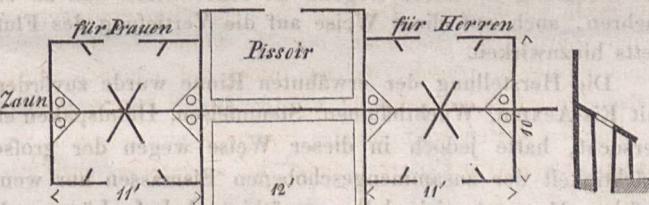


Die Abtrittssitze befinden sich hier in einer Ecke; an der entgegengesetzten Langwand sind Riegel zum Aufhängen der Ueberzieher, Mäntel etc. angebracht. Hervorzuheben ist noch, daß auf sämtlichen größeren Bahnen zur Reinhaltung der Abritte für Damen sowie zur Bedienung der letzteren eine Frau angestellt ist, und sich häufig besondere Toilettenzimmer mit diesen Abritten verbunden finden.

Die Einrichtung der Abtrittssitze ist verschieden.

In Prag hat man, in der Voraussetzung, daß die Sitze weniger zum Sitzen als zum Stehen gebraucht werden, dieselben gleich zu diesem Zwecke eingerichtet. Der Stand ist

so breit, wie ein gewöhnlicher Sitz, jedoch nur 6 Zoll hoch und zwar gemauert und mit Cement überzogen. Für den Abfluss des überfließenden Urins ist durch eine Vertiefung vor dem Stande, welche mit der Grube in Verbindung steht, gesorgt.



In Regensburg hat man das Stellen auf die Sitze dadurch unmöglich gemacht, daß man letzteren eine schräge Lage gegeben hat; das Daraufstellen wird hierdurch vermieden, doch ist der Gebrauch sehr unbequem. — Die Abtrittssitze auf der bairischen Staatsbahn liegen horizontal, sind aber, wie schon oben bemerkt, in einer Ecke angebracht, wodurch das Stehen sehr erschwert wird.

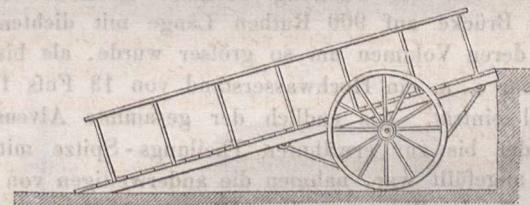
Auf der Bergisch-Märkischen Bahn liegen die Sitze in der Mitte des Raumes, und ist der Trichter nur mit einem 3 Zoll breiten Rande umgeben, um das Stehen zu verhindern. Diese Anordnung ist jedoch unpraktisch, weil durch sie der Raum sehr begrenzt wird und das

Beschmutzen der Sitze in noch höherem Grade wie bei den gewöhnlichen Abtrittssitzen stattfindet. Wegen der geringen Breite des Sitzes ist man nämlich unwillkürlich versucht, so weit wie möglich nach hinten zu rücken, um wenigstens vorn einen Anlehnungspunkt zu gewinnen, und da sich selten jemand vollständig fest auf die Brille setzt, sondern mehr in vorgeneigter Stellung dies nothwendige Bedürfnis verrichtet, so ist ein Beschmutzen des hinteren Randes nicht zu vermeiden.

Die Pissoirs auf den Bahnen sind meist ohne Zwischenwände. Die Hauptwand ist häufig bis auf 4 Fuß Höhe mit Sandsteinplatten bekleidet, welche gewöhnlich eine nach unten zurückspringende, schräge Stellung erhalten, um das Beschmutzen der Füße durch den Urin zu vermeiden. Auf dem neuen Nord-Bahnhofe in Wien sind zu diesem Zweck große Platten aus rohem Spiegelglase angewandt worden. Spülung der Wände habe ich nur auf dem Bahnhofe zu Mainz gefunden.

Eine zweckmäßige und schöne Anordnung fand ich in einem Privatlokal. Es bestanden hier nämlich Rückwand und Seitenwände aus schwarzem geschliffenem Marmor; in der Mitte der Rückwand war, wie nebenstehend skizziert, eine besondere Schale aus starkem Porzellan angebracht, und oberhalb des Beckens befand sich eine Öffnung, aus welcher Wasser zum Spülen ausströmte.

Schließlich sei hier noch eine bewegliche Rampe erwähnt, welche ich auf einigen österreichischen Bahnen im Gebrauche fand.



Die Rampe besteht aus zwei starken Bäumen mit Bohlen bekleidet und mit Schutzgeländer versehen, und ruht auf ungefähr zwei Dritteln der Länge auf einer Achse mit zwei Rädern. Zur Feststellung dieser Vorrichtung sind an den Radkränzen an verschiedenen Stellen starke Oesen eingeschraubt, in welche an den Bäumen befindliche, lange und starke Haken eingesetzt werden können, welche das Zurückschieben der Räder und der ganzen Vorrichtung verhindern; außerdem wird das Feststehen der Rampe noch durch vor die Räder gelegte Keile gesichert. Durch drei Mann konnte die Rampe bequem fortgeführt werden.

Römer.

**Bericht über die im Februar 1862 in der neuen Oder oberhalb Glogau behufs
Beseitigung einer Eisversetzung für Staatsrechnung ausgeführten Arbeiten,
und
über die verschiedenen Zündungsmethoden bei Eissprengungen.**

(Mit Zeichnungen auf Blatt K im Text.)

Der Winter 1861/62 hatte periodisch eine ziemlich strenge bis -13° R. steigende Kälte gebracht, in Folge deren die Oder im Monat Januar 1862 mit einer 11 bis 12 Zoll dicken Eisdecke versehen war. Gegen Ende dieses Monats trat plötzlich Thauwetter ein, welches, verbunden mit heftigem Regen in den oberen Gegenden des Stromes, am 4. Februar 1862 den Beginn des Eisgangs herbeiführte. Wegen der Stärke desselben und der großen Massen übereinander geschobener treibender Schollen fanden die letzteren an mehreren Stellen Hemmung, so dass sie auf dem Grunde fest gerieten und hernach zu erheblichen Eisversetzungen Veranlassung gaben. Eine der oberen bedeutenderen Eisstopfungen fand bei Maltsch statt und staute die gesammten von oberwärts herabtreibenden Schollen Wochen lang auf. Von Maltsch abwärts bewegte sich der Eisgang bis weit unterhalb Glogau, anfänglich ohne Aufenthalt, bis die Eismassen am 4. Februar 1862 bei einem Wasserstande von 7 Fuß 7 Zoll am Glogauer Pegel oberhalb der hiesigen städtischen Brücke zum Theil unter derselben auf dem Grunde des Flusses fest gerieten und hierdurch in ihrer Bewegung aufgehalten wurden. Die erste Veranlassung hierzu beruhte in der übertriebenen Einengung des Flus-Profil an dieser Stelle, indem dasselbe hier von der weiter oberwärts bestehenden mittleren Profil-Weite von 40 Ruthen bis zu 19 Ruthen zwischen den Brücken-Jochen vermindert wird. Binnen Verlaufs weniger Tage füllte sich nun die sogenannte neue Oder von der Theilung oberhalb Weidisch bis zur Glogauer Brücke auf 900 Ruthen Länge mit dichten Eismassen, deren Volumen um so größer wurde, als bis zum 12. Februar e. a. ein Hochwasserstand von 13 Fuß 1 Zoll am Pegel eintrat. Als endlich der gesammte Alveus der neuen Oder bis zur erwähnten Theilungs-Spitze mit Eisschollen angefüllt war, nahmen die anderweitigen von oben hier eintreffenden Eismassen ihren Weg durch die sogenannte alte Oder, obgleich die letztere an ihrem oberen Anfange durch ein ziemlich hoch belegenes massives Wehr (= 4-3 Fuß am Glogauer Pegel) für niedrige Wasserstände abgeschlossen ist.

Ebenso nahmen hernach die Flüthen des Stromes den Weg längere Zeit hindurch ausschließlich durch die alte Oder.

Im weiteren Verlauf der Sache comprimirte sich die Eisversetzung in der neuen Oder in hohem Grade, weil sich der Wasserspiegel des Stroms in kurzer Zeit von 13 Fuß Pegelhöhe bis auf 6 Fuß, überhaupt also nicht weniger als 7 Fuß senkte, und überdies ein mehrtägiger strenger Frost eintrat, welcher die Eismassen, wenigstens in ihren oberen Schichten, erheblich consolidirte.

In Folge dieser Vorgänge war der untere 900 Ruthen lange Theil der neuen Oder zum größten Theil mit compacten Eismassen von 5 bis 10 Fuß Mächtigkeit, nämlich bis auf den Grund ausgefüllt, dergestalt, dass sich unterhalb der Eisversetzung im freien Wasser nur eine geringe Bewegung desselben zeigte. Für die Verhältnisse der Oder hatten diese Vorgänge unzweifelhaft etwas Bedenkliches. Denn wenn auch vor der Hand der Schiffsverkehr als ge-

hemmt noch nicht anzunehmen war, weil weiter oberwärts bei Maltsch eine bedeutende Eisversetzung bestand und in Folge dessen der gesammte Eisgang der Oder von der oberhalb Maltsch bestehenden Strecke damals noch zu erwarten war, so unterlag es doch keinem Zweifel, dass eine erhebliche Versandung des mit Eismassen angefüllten Strom-Theils zu besorgen war, weil, wie oben erwähnt, die Strömung innerhalb desselben größtentheils aufgehört hatte.

Endlich aber lag die Möglichkeit vor, dass die damals von oben her noch zu erwartenden großen Eismassen sich in der Gegend der Wassertheilung oberhalb Weidisch auf dem oberen Anfange dieser Eisstopfung festsetzen und auf solche Weise hier eine bedeutende Anhäufung von Eis veranlassen könnten, so dass zum Nachtheil der dort in 160 Ruthen Entfernung von einander belegenen beiderseitigen Haupt-Deiche ein gefährlicher Aufstau, und in Folge dessen Deichbrüche entstehen könnten. Dieser Umstand wurde von Seiten der Königlichen Behörden für so wichtig erachtet, dass der Befehl erging: die Lösung der Eisstopfung oberhalb der Glogauer Brücke so schnell wie möglich zu bewirken.

Auf Grund dessen hatte sich die Königliche Wasserbau-Verwaltung, welcher die Ausführung dieser Arbeiten übertragen worden, die Aufgabe zu stellen: innerhalb der erwähnten Eismassen und zwar in der sogenannten Fahrt, wo die Wassertiefe am größten, eine 7 bis 9 Ruthen breite bis auf den Grund reichende Rinne herzustellen, um hierdurch die Strömung in dieser Gegend zu concentriren und zu vermehren, auch auf diese Weise auf die Vertiefung des Flus-betts hinzuwirken.

Die Herstellung der erwähnten Rinne wurde zuvörderst mit Eis-Aexten, Wuchtbäumen, Stemmeisen, Handspaken etc. versucht, hatte jedoch in dieser Weise wegen der großen Mächtigkeit der zusammengeschobenen Eismassen nur wenig Erfolg. Man sah sich daher genötigt, behufs Lösung des zusammengeschobenen Eises hauptsächlich Pulverkraft zu verwenden. Zu diesem Zwecke waren gefüllte hölzerne Sprengkästen mit Granatenzündern von $\frac{1}{4}$ Minuten Brennzeit disponibel. Die Ladung derselben betrug zwischen 2 bis 15 Pfund. Behufs zweckmässiger Anbringung dieser Munition wurden innerhalb des Eises mit Hülfe von langstieligen Stemmeisen, löffelartigen Schaufeln etc. förmliche Schachte, $2\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Fuß im Quadrat groß nach Maafgabe der Dicke der Eismasse, von 5 bis 10 Fuß tief getrieben, in welche die Sprengkästen bis auf den Grund des Flusses versenkt und seitwärts so gut wie thunlich unter die Eisdecken geschoben wurden, nachdem der Zünder angebrannt worden. Bei dem zusammengeschobenen und daher vielfach porösen Zustande der dortigen Eisablagerung ergab sich, dass kleinere Pulverladungen, von 2 bis 3 Pfds. Gewicht, gar keine Wirkung auf die Eisdecke äussern, so dass eine Lösung von Eisschollen gänzlich unterblieb.

Bei einer Ladung von 5 bis 10 Pfds. Pulver gelang es noch keineswegs immer, Eismassen von 5 bis 6 Fuß Mächtigkeit in dem Grade zu zertrümmern, dass die Eisschollen hernach ohne übergroße Handarbeit in das freie Wasser geschwemmt werden konnten.

Eisdecke.

Eisdecke.

Fig. 5.

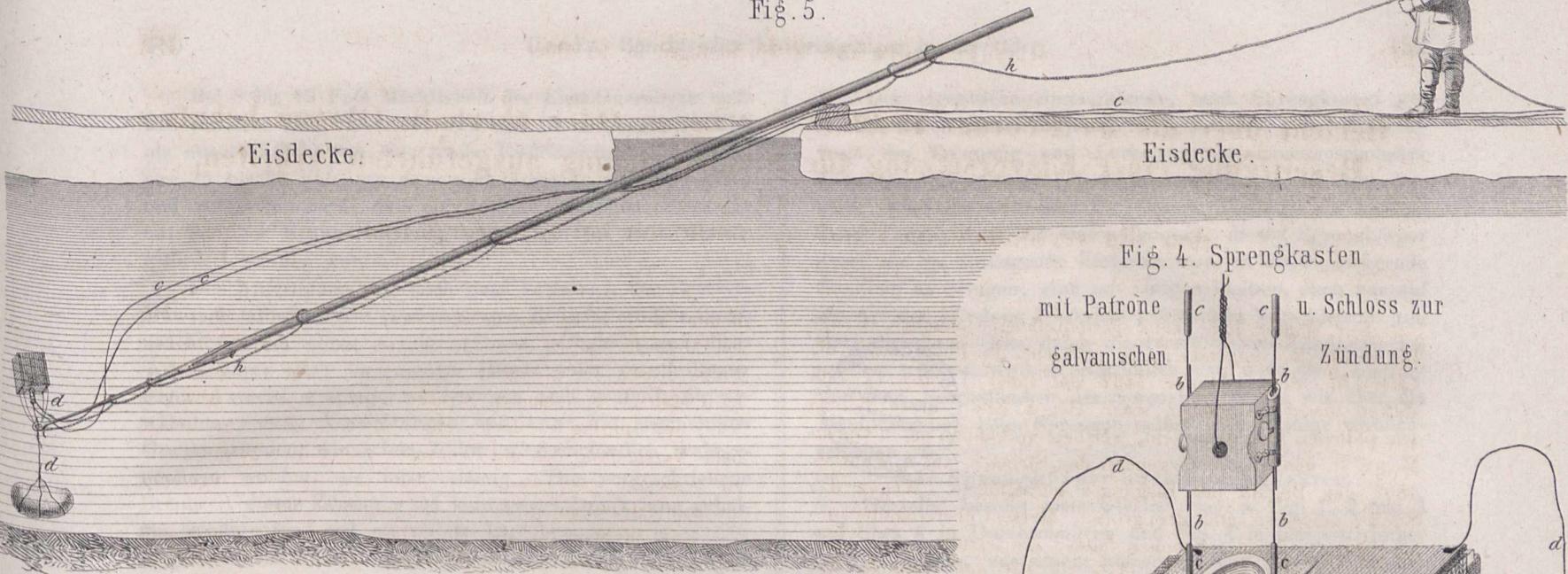


Fig. 2. Sprengkasten m. Patrone zur galvanischen Zündung.

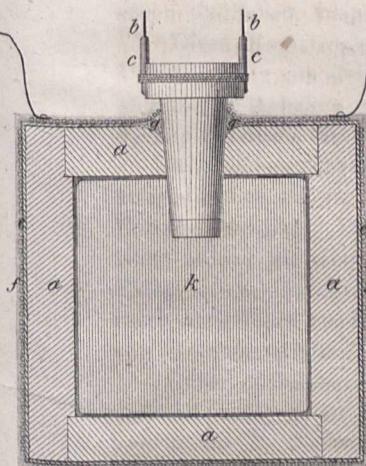


Fig. 3. Sprengkasten mit Bickford'schem Zündfaden.

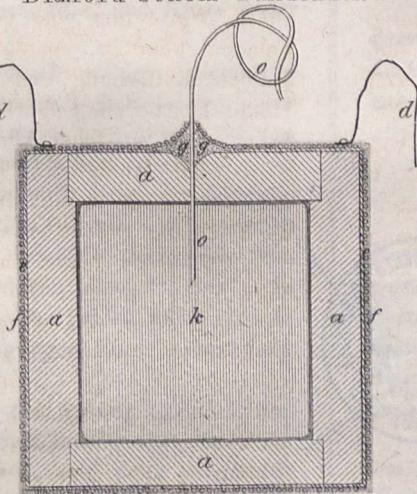


Fig. 4. Sprengkasten

mit Patrone u. Schloss zur galvanischen Zündung.

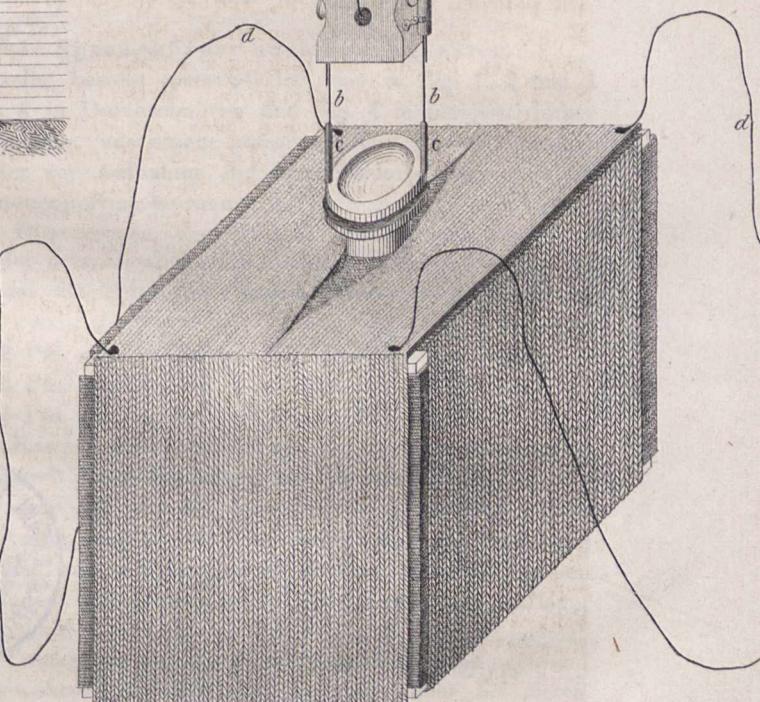


Fig. 1. Sprengkasten mit Granatenzünder.

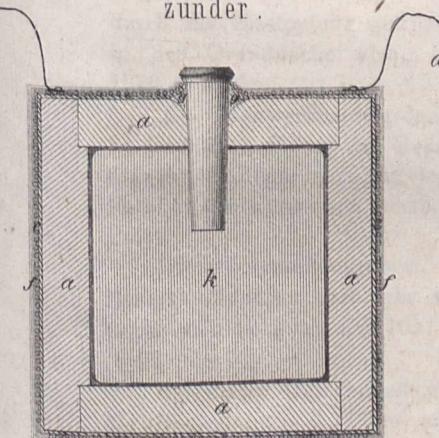


Fig. 7. Oberansicht der Patrone.

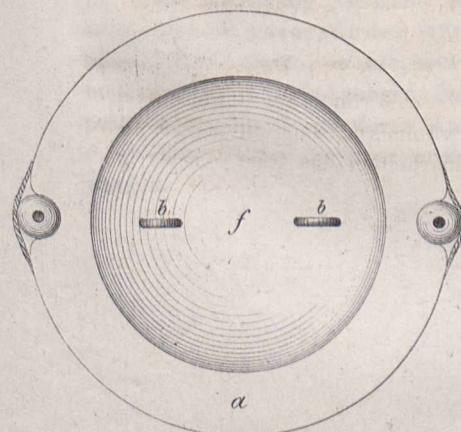
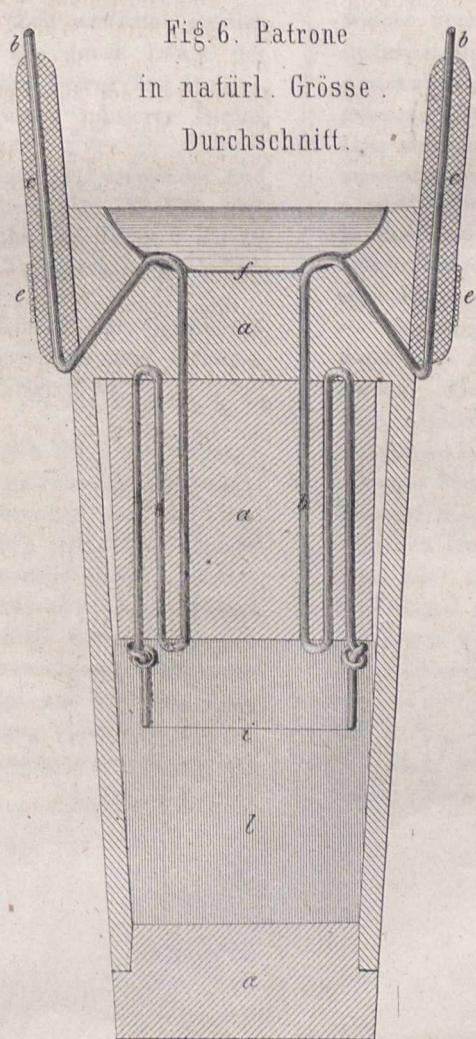


Fig. 6. Patrone

in natürl. Grösse.

Durchschnitt.



Granatenzünder in natürl. Grösse.

Fig. 8. Ansicht.

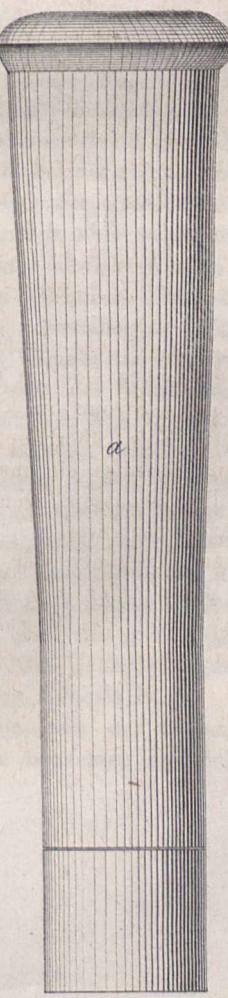
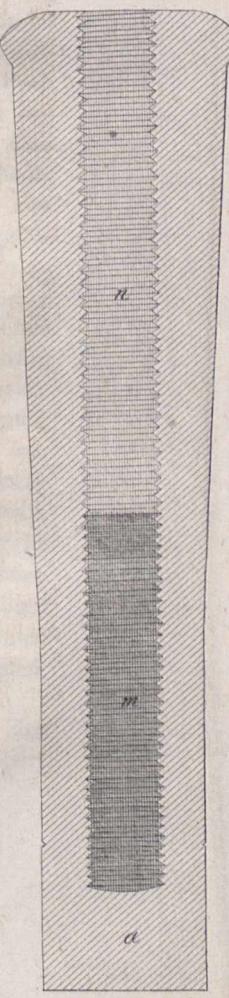


Fig. 9. Durchschnitt.



Bei 8 bis 10 Fuss Mächtigkeit der Eisablagerungen endlich erwiesen sich Pulverladungen von 10 und sogar 15 Pfd. als unentbehrlich, um eine solche Eisdecke in einem Rayon von 25 bis 35 Fuss nur ganz nothdürftig so weit zu spalten und zu zertrümmern, daß die einzelnen Schollen demnächst mit mässiger Kraftanstrengung gelöst und ins freie Wasser gefördert werden konnten.

Die Anfertigung des nach dem Verbrauch der Reserve-Munition erforderlichen anderweitigen Bedarfs erfolgte durch das hiesige Königliche Artillerie-Depot. Obgleich nun diese Arbeit durch völlig kunstgeübte Hände unter vorschriftsmässiger Aufsicht geschah, so erwiesen sich dennoch die erwähnten Spreng-Vorrichtungen und zwar die sogenannten Granatenzünder, wie schon früher wiederholentlich wahrgekommen worden, als unzuverlässig. Die vorgeschriebene Brennzeit dieser Zünder ward keineswegs immer inne gehalten, sondern fand sich oft viel zu kurz bemessen.

In einem Falle, wo ein 15pfündiger Sprengkasten in den Eisschacht versenkt werden sollte, explodirte derselbe ungeachtet der grössten Beschleunigung der Operation noch gleich nach dem Anzünden über dem Eise, und führte leider einen tödtlichen Ausgang herbei.

Diese Katastrophe und die durch selbige gewonnene Ueberzeugung von der grossen Unzuverlässigkeit solcher pyrotechnischer Arbeiten werden die Anwendung dieser Art von Spreng-Munition für alle Zeiten ausschliessen müssen.

Aus diesem Grunde wurde denn auch fortan die Zündung ausschliesslich mit einer zur Disposition stehenden galvanischen Batterie bewirkt. Diese Methode bewährte sich, wie von jeher schon, als eine für Menschenleben absolut sichere. In Fällen großer Dringlichkeit kann solche jedoch nicht ganz so rasch ausgeführt werden wie Sprengungen unter Anwendung von Granatenzündern.

Ueber Zeitdauer und Erfolg der Sprengungs-Arbeiten oberhalb Glogau ist schliesslich anzuführen, daß dieselben vom 5. bis 25. Februar 1862 währten, und dann eingestellt werden mußten, weil sich die Eismassen unter dem Einfluß von Regen und Thauwetter derartig gelockert hatten, daß die Lösung derselben in kürzester Zeit erwartet werden durfte und auch wirklich erfolgte. Die ganze Länge der durch die Eisstopfung getriebenen Rinne betrug 240 Ruthen, in der Grundfläche also, bei 8 Ruthen mittlerer Breite, 1920 □ Ruthen.

An Tagewerken wurden überhaupt 331 verwendet und 83 Ladungen Pulver im Gesamtgewicht von 782 Pfd. verbraucht, so daß sich auf jede □ Ruthe beseitigter 5 bis 10 Fuss dicker Eismassen vertheilen: $\frac{1}{6}$ Tagwerk und $2\frac{2}{3}$ Pfd. Pulver.

Die Gesammtausgaben, einschliesslich der beschafften Reserve-Munition und sehr vieler neuer Eisspreng-Geräthe, haben sich belaufen auf 1051 Thlr. 15 Sgr. 8 Pf.

Bei dieser Gelegenheit gestattet sich der Unterzeichnete die Bemerkung, daß die erwähnte galvanische Zündungs-Methode, gemäß der neuesten Erfahrungen und der vom Referenten im abgelaufenen Winter 1863/4 bewirkten Versuche keineswegs die Prärogative der Ausschliesslichkeit besitzt, in dieser Beziehung vielmehr der Bickford'sche sogenannte doppelte Wasserzünder unzweifelhaft den Vorzug verdient. Ueber diesen, so wie über die verschiedenen Zündungsmethoden bei Eissprengungen überhaupt und über die Manipulationen, welche bei deren Anwendung vorzunehmen sind, möge dem obigen Berichte noch Nachfolgendes hinzugefügt werden.

Der eigentliche Sprengkörper, auch Sprengkasten genannt, durch dessen Explosion die Zerstörung der Eisdecke resp. die Trennung und Lockerung zusammengeschobener Eismassen (Stopfungen) bewirkt werden soll, ist stets derselbe, mag die eine oder die andere Zündmethode Anwendung finden; auch die Manipulationen, diesen Sprengkörper unter die zu sprengende Eisdecke resp. in die zu lockernde Stopfung zu bringen, sind mit einigen kleinen, eben nur auf die Art der Zündung Rücksicht nehmenden Verschiedenheiten stets dieselben. Ehe daher die verschiedenen Zündmethoden erörtert werden, wird es erforderlich sein, über die Construction resp. Beschaffenheit des Sprengkörpers, so wie über die Manipulationen beim Sprengen selbst, das Nöthige voranzuschicken.

Der Sprengkörper oder Sprengkasten.

Derselbe besteht meistentheils, wie es Fig. 1, 2 und 3 auf Blatt K in Durchschnitten und Fig. 4 in perspektivischer Ansicht zeigen, aus einem hölzernen Kasten von cubischer Form, der zur Aufnahme der Sprengladung (Sprengpulver oder Kanonenpulver) bestimmt ist.

Die Dimensionen des Kastens richten sich nach der Stärke oder dem Gewichte der Ladung. Für eine 1 pfündige Ladung ist die Seite des inneren Cubus zu 3,16 Zoll zu nehmen,

für 2 Pfd. = 3,92 Zoll	für 5 Pfd. = 5,38 Zoll
für 3 Pfd. = 4,55 Zoll	für 10 Pfd. = 6,78 Zoll
für 4 Pfd. = 4,99 Zoll	für 15 Pfd. = 7,74 Zoll.

Der Kasten wird einfach aus 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll starken Brettern durch Zusammennageln mittelst hölzerner Nägel hergestellt. Nur für die als Deckel und Boden bestimmten Brettchen sind, damit sie beim Einsetzen schon und auch später nicht zu tief eingedrückt werden können, in den Kastenwänden Falze hergestellt, die ihnen als Auflager dienen.

Zur Trockenhaltung der Sprengladung, sei es während der Aufbewahrung der Sprengkörper oder aber bei deren Hineinbringen in das Wasser, wird das Innere des Kastens mit Pech ausgegossen und dabei namentlich an den Fugen, welche vorher noch mit getheertem, resp. gefettetem Werg gedichtet sind, mit Sorgfalt verfahren. Der Deckel, bestimmt zur Aufnahme des Zünders, wird ebenfalls wasserdicht aufgesetzt. Ein Vergießen seiner Fugen im Innern mit Pech läßt sich nur in den Fällen ermöglichen, in welchen der anzuwendende Zünder eine hinreichend grosse Oeffnung in dem Deckel erfordert, wie z. B. bei der galvanischen Zündmethode. In den andern Fällen muß der wasserdichte Verschluß von außen hergestellt, namentlich aber schon durch ein sorgfältiges Einpassen des Deckels bewirkt werden.

Außer dieser inneren Dichtung erhält der Sprengkörper noch von außen einen ebenfalls die Nässe abhaltenden Schutz. Der mit dem Zünder bereits versehene Kasten wird nämlich mit 2 auf jeder der Seitenwände sich kreuzenden Lagen Bindfaden umwickelt (Fig. 4) und dann in warmes, flüssiges Pech getaucht, welches, erkaltet, von außen den äusseren wasserdichten Schutz bildet, während die Umwicklung den Zweck hat, einmal das Pech besser haften zu lassen, dann aber namentlich den, dem explodirenden Pulver mehr Widerstand zu bieten, als dies durch den einfachen Kasten geschehen könnte. Das Pulver kommt dadurch vollständiger zur Verbrennung und es wird das grösstmögliche Volumen Gas entwickelt, welches die Grundbedingung des grössten, der Ladung entsprechenden Effectes ist.

Zum bequemen Eintauchen der Sprengkasten in das flüssige Pech, ferner zum bequemen und leichten Transport

derselben und zu ihrer Befestigung resp. Handhabung beim Sprengen selbst, werden sie mit zwei Bügeln versehen, die entweder aus Bindfaden oder besser aus Draht (namentlich bei Anwendung von Zündmethoden, bei denen der betreffende Zünder nach außen hin mit Flamme brennt und zu einer zufälligen Zerstörung dieser Bügel leicht Veranlassung geben könnte) durch einfaches Annageln (wie es die Fig. 1 bis 4 zeigen) hergestellt werden.

Sprengkörper auf die eben beschriebene Art und Weise ausgeführt, halten ihre Sprengladung Jahre lang trocken und können selbst an nicht trockenen Orten, als unterirdischen Gewölben, Kellern p. p., aufbewahrt werden.

Statt der Kasten können aber zu den Sprengkörpern auch Leinwandbeutel, Blechbüchsen, Glasflaschen p. p. verwendet werden. Der wasserdichte Verschluss der Ladung ist natürlich auch hierbei die Hauptsache. — Leinwandbeutel bieten dem explodirenden Pulver zu geringen Widerstand; dasselbe kommt nicht vollständig zur Verbrennung und der Effect wird nicht der Ladung entsprechend sein. Blechbüchsen und Glasflaschen sind in solchen Fällen zur Anwendung zu empfehlen, in welchen ein Eintauchen des brennenden Zünders in das Wasser zu vermeiden ist. Die betreffenden Sprengkörper erhalten dann eine bis über das Wasser reichende Zündröhre angesetzt, in welcher sich ein Zündfaden befindet, der das Feuer des zu Tage brennenden Zünders der Ladung mittheilt. —

Die Manipulationen beim Sprengen.

Diese sind durch die Fig. 5 schon einigermaßen angegedeutet.

In der zu sprengenden Eisdecke resp. in der zu trennenden Stopfung wird eine Oeffnung resp. ein Schacht hergestellt.

Der Sprengkörper wird mittelst der erwähnten Bügel an die einige Fuß lange, eiserne Spitze der sonst hölzernen Sprengstange befestigt. Außerdem wird daselbst noch eine Beschwerung (ein Stein) und eine Leine befestigt. Letztere wird sowohl um die eiserne Spitze, als um den übrigen Theil der Sprengstange mit einfachen Schlägen mehrere mal umgeschlungen und in einiger Entfernung (15 bis 20 Schritte) von der Oeffnung von einer Person gehalten; sie dient nach erfolgter Explosion zum Herausziehen der Stange, der sich mitunter ablösenden eisernen Spitze, der Beschwerung und sonstiger übrig bleibenden Theile der Spreng-Apparate.

Die Beschwerung hat den Zweck, den Sprengkörper möglichst tief in das Wasser zu bringen und namentlich eine Hebung desselben durch das Wasser und den Strom bis dicht unter die Eisdecke zu verhüten. Es kommt nämlich, um den größten Effect zu erreichen, auch bei Eissprengungen darauf an, dem sogenannten Sprengkegel die größtmögliche, der Sprengladung entsprechende Höhe zu geben. Es wird daher in den meisten Fällen der Sprengkörper bis auf den Grund zu bringen sein.

In der gegebenen Zeichnung ist die Sprengung mittelst galvanischer Zündung angenommen; es führen daher von dem Sprengkörper noch die beiden Drähte nach der in genügender Entfernung aufgestellten Batterie.

Die bei den verschiedenen Zündmethoden noch besonders zu beobachtenden Manipulationen werden bei der nachfolgenden Beschreibung der ersten näher angegeben werden.

Die Zündmethode mittelst des sogenannten Granatenzünders.

Diese ist die erste und älteste der Eissprengungs-Methoden, aber auch die gefährlichste. Fig. 8 und 9 auf Blatt K zeigt den Granatenzünder in der Ansicht und im Durchschnitt

und aus Fig. 1 ist seine Verbindung mit dem Sprengkörper ersichtlich.

Der Granatenzünder besteht, so wie er in den Königlich preussischen Artillerie-Laboratorien hergestellt wird, aus einem nur wenig conisch geformten Holze von 4,9 Zoll Länge, das circa 4,7 Zoll tief, circa 0,2 Zoll weit und schwach gereibelt ausgebohrt ist.

In diese so hergestellte Röhre wird der Granatenzündsatz eingebracht und genügend festgestampft. Derselbe besteht zuerst, und zwar auf circa 1,8 Zoll Länge, aus dem eigentlichen Zündsatz (31 Theile Salpeter, 17 Theile Schwefel und 32 Theile Mehlpulver) von circa 7,5 Secunden Brennzeit pro Zoll, und zweitens, und zwar auf circa 2,9 Zoll Länge, aus einer reinen Mehlpulversäule von circa 2,2 Secunden Brennzeit pro Zoll.

Bei Anfertigung eines Granatenzünders wird die gesamte Brennzeit desselben einer Prüfung unterworfen und muß sich bei derselben herausstellen, daß die Mehlpulversäule circa 5 bis 6 Secunden, die Zündersatzsäule aber 10 bis 11 Secunden brenne, so daß als Minimum der gesamten Brennzeit 15 Secunden anzusehen sind. Dafs übrigens dergleichen Zünder durch eine größere Länge der Zündersäule auch eine größere Brennzeit erhalten können, ist selbstverständlich.

In den erwähnten Laboratorien werden je nach der Art der Geschosse, zu welchen diese Zünder bestimmt sind, solche in verschiedenen Längen gefertigt. Diese Zünder erhalten dann aber andere Benennungen, z. B. Zünder für Bombenkanonen, für schwere Haubitzen p. p.

Die gefüllte Röhre wird durch Verkleben mit Papier geschlossen und die Zündmassen dadurch gleichzeitig geschützt.

Soll der Granatenzünder zur Anwendung kommen, so wird sein unteres circa 0,2 Zoll langes volles Ende, das äußerlich durch einen Kerb markirt ist, abgeschnitten, so daß die untere Zündersatzsäule freigelegt wird, darauf wird er mit Werg umwickelt, in die im Deckel des Sprengkastens befindliche passende Oeffnung gesteckt und seine wasserdichte Verbindung mit dem Deckel des Kastens dadurch bewirkt, daß das Werg, welches in sogenannten Harzkitt (2 Theile venetianischer Terpentin und ein Theil Wachs) getaucht ist, in die nach oben etwas erweiterte Oeffnung des Deckels gebracht, um den Zünder gewickelt und fest eingedrückt wird. Dieses Werg wird dann nochmals gehörig mit dem Harzkitt bestrichen und die schon vorn erwähnte Bindfaden-Umwickelung legt sich, so wie der Pechüberzug darüber.

Beim Sprengen selbst wird, nachdem der Sprengkasten an die Sprengstange befestigt ist, der Papierverschluss von dem Zünder entfernt; ein Arbeiter hält die Stange derart, daß er sie schnell und sicher unter das Eis resp. in den Schacht stecken und dann weiter vorwärts bewegen kann, eine zweite Person zündet mittelst Lunte oder Zündlicht den Granatenzünder an und sobald derselbe brennt, muß auch augenblicklich von der ersten Person die angegebene Manipulation ausgeführt sein.

Die durchaus gebotene schnelle und sichere Ausführung derselben und vor Allem der Umstand, daß ein sogenanntes Durchschlagen des Zünders (d. h., daß nach erfolgter Zündung die Explosion sofort eintritt) bei der größten Vorsicht und zuverlässigsten Bereitung nicht mit voller Sicherheit garantiert werden kann, machen, wie schon im vorstehenden Bericht angegeben, die Anwendung dieser Zündmethode äußerst gefährlich.

Die Zündmethode mittelst galvanischer
Batterie.

Dieselbe bietet, im Gegensatz zu der eben beschriebenen Methode, bei ihrer Anwendung eine vollkommene Sicherheit. Dass hierbei jeder Apparat benutzt werden kann, welcher überhaupt im Stande ist, einen hinreichend starken galvanischen Strom zu erzeugen, ist selbstverständlich, und wird daher von der Beschreibung der gerade im vorliegenden Falle benutzten galvanischen Batterie Abstand genommen werden können.

Das Wesentlichste bei dieser Zündmethode ist die sogenannte Patrone, welche die Verbindung des Sprengkörpers mit der Batterie bewirkt. Fig. 6 zeigt diese Patrone im Durchschnitt, Fig. 7 in ihrer oberen Ansicht und Fig. 2 ihre Verbindung mit dem Sprengkasten resp. der Sprengladung.

Ein gedrechselter, abgeschnittener, hohler hölzerner Kegel mit massiver circa 0,9 Zoll starker etwas vortretender Grundfläche nimmt einen cylindrischen hölzernen Klotz auf. Durch diesen Klotz sind 2 Kupferdrähte jeder mehrerer gesteckt und sind selbige durch Knoten gegen ein gänzliches Durchziehen gesichert; vor diesen Knoten ist aber noch ein freistehendes Ende übrig gelassen. Die Kupferdrähte werden ferner in der in der Zeichnung angegebenen Richtung jeder 2 mal durch den massiven Theil der den Kopf der Patrone bildenden Grundfläche des Kegels gesteckt und in Einschnitte dieser vor den Mantel des Kegels vortretenden Grundfläche gelegt, in welchen sie jedoch durch Gutta-Percha-Ueberzug isolirt und durch eine Umwicklung festgehalten werden. Zur Aufnahme dieser Umwicklung ist in dem Mantel der qu. Grundfläche eine Rinne hergestellt.

Die beiden freien Enden der Kupferdrähte im Innern der Patrone werden mittelst Platin- (oder auch feinen Stahl-) Drahtes mit einander verbunden, und der übrig gebliebene leere Raum der Patrone wird mit einer leicht entzündlichen, explodirbaren Masse so weit gefüllt, dass der Verschluss der Patrone noch mittelst eines genau passenden hölzernen Pfropfens bewirkt werden kann.

Als Zündmasse kann einfach feines Pulver, Mehlpulver p. p. genommen werden. Bei den hier ausgeführten Sprengungen ist jedoch meistentheils sogenannter österreichischer Satz, bestehend aus gleichen Theilen chlorsaurem Kali und Schwefel-Antimon, angewendet worden, weil diese Zündmasse weniger von den Einwirkungen der Feuchtigkeit leidet, eine überaus schnelle und leichte Zündbarkeit besitzt und die kräftigste Explosion, d. h. die grösste Gasentwicklung bewirkt.

Die vorhin erwähnten Windungen der Kupferdrähte dienen dazu, beim Versenken des Sprengkörpers in das Wasser ein Eintreten desselben in das Innere der Patrone bis zu der Zündmasse zu verhüten. Zu demselben Zwecke ist ferner die Oberfläche des Kopfs der Patrone kugelförmig ausgehöhlt und wird dieser Theil dann noch mit Pech ausgegossen.

Die Verbindung der Patrone mit dem Sprengkörper geschieht auf dieselbe Weise, wie bei dem Granatzünder angegeben ist. Werg, Harzkitt, die Bindfadenumwicklung und der Pechüberzug bilden auch hier den wasserdichten Verschluss.

Bei Ausführung der Sprengung selbst wird die Verbindung des in bereits angegebener Weise befestigten Sprengkörpers mit der die Zündung bewirkenden galvanischen Batterie durch ein sogenanntes Schloss vermittelt, dessen Construction aus Fig. 4 ersichtlich ist. Die Kupferdrähte der Patrone werden gemeinschaftlich mit den entsprechenden nach der Batterie führenden Drähten in metallene sogenannte

Klemmen, die an einen hölzernen Klotz festgeschraubt sind, gesteckt und durch Schrauben hier festgeklemmt. Wird nun die Batterie geschlossen, so wird der Platindräht glühend werden, die ihn umgebende Zündmasse entzünden, dieselbe wird explodiren und den Propfen aus der Patrone treiben, so dass dann die Explosion der Sprengladung erfolgt.

Dass die von der Batterie führenden Drähte einen isolirenden Ueberzug (Gutta-Percha-Röhren) haben müssen, mag noch erwähnt werden, ebenso auch, dass das Schloss noch besonders an die Sprengstange befestigt wird, damit es wieder gewonnen werden kann. Der hölzerne Klotz ist zu diesem Zwecke mit einem Loche versehen und geschieht die Befestigung am sichersten mittelst Draht.

Die Manipulationen beim Einbringen des Sprengkörpers in das Wasser sind bei dieser Zündmethode von der schon beschriebenen wenig verschieden. Der Arbeiter kann ganz ruhig und deshalb auch zweckentsprechend dasselbe besorgen, namentlich den Sprengkörper in die zweckmässigste Lage bringen und die Drahtleitung gehörig ordnen; alsdann wird von der an der Batterie stehenden Person auf das Commando „Feuer“ die Kette (galvanischer Strom) geschlossen und die Sprengung dadurch bewirkt.

Bei Sprengungen, bei welchen es namentlich darauf ankommt, mehrere Schüsse zu gleicher Zeit abzugeben, empfiehlt sich diese Zündmethode besonders, sowohl der persönlichen Sicherheit der dabei beschäftigten Arbeiter, als auch des fast durchweg zu erwartenden sichern Effectes wegen. Um derartige gleichzeitige Sprengungen zu bewirken, ist nur nötig, dass die Drähte, welche die Kette bilden, durch sämmtliche Sprengkörper (resp. durch sämmtliche Patronen) hindurchgeführt und in jede derselben die feinen Platindrähte eingesetzt werden.

Trotz der Vorteile, welche die Zündmethode mit galvanischer Batterie vor derjenigen mittelst des Granatzünders hat, wird sie doch der vielen Umständlichkeiten wegen, die mit ihr verbunden sind (Drahtleitung, Instandhaltung und Transport der Batterie, etc.), dann auch wegen ihrer Kostspieligkeit von der folgenden unstreitig übertrffen. Diese ist:

Die Zündmethode mittelst des Bickford'schen
Zündfadens.

Der Bickford'sche Zündfaden oder Patent-Zündfaden, auch doppelte Wasserzünder, ein Apparat, welcher bei nur $\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser von Kleeberg et Comp. in Torgau der laufende Fuß für 3 Pfennige gefertigt wird, ist bereits in Hagen's Handbuch der Wasserbaukunst Theil II Abschnitt XIII § 93 Seite 351 empfohlen und findet, wie er in England früher schon vielfach bei Sprengungen angewendet wurde, auch in Süddeutschland bei Felssprengungen an grossen Strömen und bei Bergwerks-Arbeiten ausgebreitete Anwendung. Derselbe besteht aus einem Zündfaden, der eine Hanfumwicklung und dann einen Ueberzug von Gutta-Percha erhält; er brennt und zündet unter Wasser mit großer Intensität und seine Brennzeit beträgt pro lfd. Fuß circa 30 Sekunden. Man ist daher im Stande, vermittelst der Zündschnur zu gebenden Länge, für jede Pulverladung die Brennzeit zu bestimmen. Bei dem höchst mässigen Preise mag die erwähnte Länge etwas reichlich gewählt werden; indessen hat sich das Maas von 2 Fuß oder von circa 1 Minute Brennzeit für die meisten Fälle als genügend erwiesen. Bei den hier angestellten zahlreichen Versuchen bis zu den vorhandenen Tiefen von 10 Fuß ist ein Verlöschen des Zündfadens, mithin ein Ausbleiben der Zündung resp. der Explosion nicht vorgekommen.

Die Verbindung des Zündfadens mit der Ladung des

Sprengkörpers zeigt Fig. 3 und ist sehr einfach. Der Zündfaden wird durch ein entsprechendes Loch in den Deckel des Sprengkastens gesteckt und von außen her mit Werg, Harzkitt, Bindfaden und Pech wasserdicht verschlossen. Das in der Ladung befindliche Ende des Zündfadens wird schräge abgeschnitten, damit dieser um so mehr frei gelegt ist und die Zündung um so sicherer geschehen kann.

Auch die Befestigung des Sprengkörpers, die Versenkung desselben und das Anzünden des Zünders ist nicht ungewöhnlich, sondern ganz demselben Verfahren unterworfen, wie bei der Zündmethode mittelst des Granatenzünders.

Es dürfte daher diese Zündmethode mit dem Bickfordschen Zündfaden wegen ihrer Billigkeit und Einfachheit, wegen ihres sicheren Erfolges und, wenn je nach den Umständen die Länge des Zündfadens bemessen wird, auch wegen ihrer Ungefährlichkeit für die Folge nur ausschließlich zur

Anwendung kommen, namentlich aber sich in den Fällen besonders eignen, in welchen eine Zündröhre vom Sprengkörper aus bis über das Wasser geführt wird, also besonders bei Fels- und Steinsprengungen unter Wasser. —

Um die Verständlichkeit der Zeichnungen zu erleichtern und das in der Beschreibung etwa Uebergangene zu ergänzen, sind auf Blatt K in den einzelnen Figuren die verschiedenen zu den Spreng-Apparaten resp. Sprengkörpern zu verwendenden Materialien mit Buchstaben bezeichnet, und zwar bedeutet: a Holz, b Kupferdraht, c desgl. mit Gutta-Percha überzogen, d Eisendraht, e Bindfaden, f Pech, g Hanfwerk, h Hanfleine, i Platindraht, k Sprengpulver, l österreichischer Zündsatz, m Schwefel-Salpeter-Satz, n Mehlpulver (m und n zusammen = Granatenzünder-Satz), o Bickford'scher Zündfaden.

Cords.

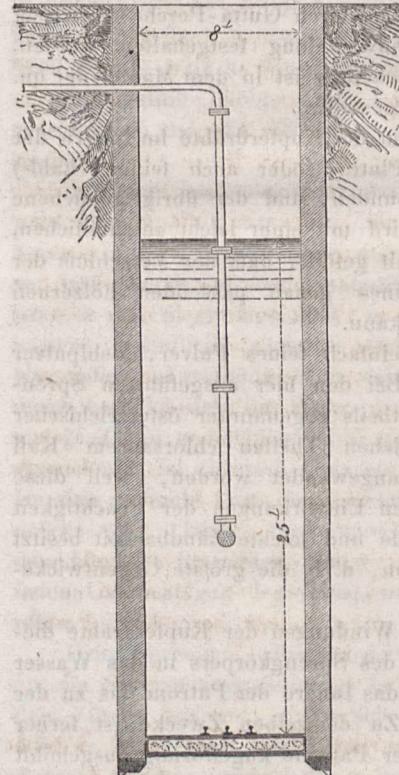
Anderweitige Mittheilungen.

Ueber Wasserstationen auf Bahnhöfen.

Die Beschaffung des Wassers zur Speisung der Locomotiven ist eines der wichtigsten Erfordernisse des Eisenbahnbetriebes. Das Wasser soll möglichst rein von vegetabilischen und mineralischen Beimischungen sein, damit die Bildung des Kesselsteines, wenn nicht ganz vermieden, so doch auf das geringste Maas beschränkt wird. Das Wasser soll ferner in solcher Fülle vorhanden sein, dass auch bei lebhaftem Verkehr ein Mangel nicht eintreten kann.

Ganz reines Wasser wird selten zu Gebote stehen. Zweckmäßig wird es immer sein, aus grösseren Behältern, als: Teichen etc., zu schöpfen, in denen das Wasser seine Sinkstoffe abgesetzt hat, und man wird, wo sich Gelegenheit dazu bietet, gut thun, solche Behälter künstlich zu bilden. Im Uebrigen ist man darauf angewiesen, Brunnen anzulegen. Geschieht es nicht schon des Kostenanschlags wegen, so ist es, selbst wenn die Wasserhaltigkeit des Bodens bekannt, dennoch gut, an der Stelle, an welcher man einen Brunnen senken will, Bohrversuche anzustellen. Diese geben Aufschluss über die Beschaffenheit der Erdschichten, welche man durchdringen will, und über die Lage und Mächtigkeit der wasserführenden Schicht. Ist nun die letztere nicht reiner, grober Kies, sondern mehr oder weniger feiner Sand, so bereitet der Wasserentnahme die Bildung von Trieb sand und in Folge dessen die Versandung bei einem neuen Brunnen sehr bald Schwierigkeiten, und es ist deshalb wohl von einem Nutzen, Erfahrungen mitzutheilen, welche in solchen Fällen gemacht worden sind.

In einem Brunnen, durchweg in grobem Sande ausgeführt, 8 Fuß im Lichten weit, welcher 20 Fuß Wasser enthielt und in welchem der Kopf des Saugrohrs 5 Fuß vom Boden abstand, blieb der Stand des Wassers bei einer Entnahme von 200 Cubikfuß auf die Stunde nahezu unverändert und die Sohle des Brunnens fest. Bei einer Entnahme von 400 Cubikfuß auf die Stunde fiel der Wasserstand rasch um 8 Fuß und versandete der Brunnen um 6 Fuß. Nachdem der übrige Bedarf an Wasser durch Anlage einer Röhrenleitung aus einem Teiche gedeckt worden, ermässigte man die Wasserentnahme auf 200 Cubikfuß pro Stunde und der Brunnen blieb wieder unverändert.



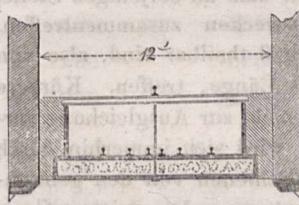
In einem anderen Falle wurde ein Brunnen von 8 Fuß lichter Weite und mit 25 Fuß Wasserstand durchweg in feinem Sande ausgeführt. Derselbe wurde aus gut geformten Brunnensteinen in Cementmörtel gemauert, erhielt aber in seiner Ringfläche regelmässig vertheilte, mit Moos ausgefüllte Oeffnungen, welche den Zutritt des Seitenwassers zu vermitteln hatten. Diese Oeffnungen wiederholten sich in 3 bis 4 Fuß Entfernung in der Ringfläche gemessen und in jeder vierten Schicht der Höhe nach. Der Boden des Brunnens wurde in nebengezeichnetner Art mit einem Gefäss geschlossen, welches zwischen

doppelten Dachlatten eine Moospackung enthielt, so dass wohl Wasser, nicht aber Sand hindurchdringen konnte. Der letztere fand nur durch den ringförmigen Schlitz zwischen dem Rande des Gefässes und dem Mauerwerk des Brunnens Zutritt, da man nicht im Stande war, diesen Schlitz unter Wasser zu dichten. Das Gefäss wurde gegen das Brunnenmauerwerk so abgesteift, dass es durch den Wasserdruck nicht gehoben werden konnte. Der Brunnen blieb bei einer Wasserentnahme von 500 Cubikfuß auf die Stunde unverändert. Als nach Einführung des Saugers einer zweiten Dampfpumpe die Wasserentnahme auf 900 Cubikfuß für die Stunde stieg, versandete der Brunnen langsam durch den ringförmigen Schlitz

am Boden und man war genöthigt, die Entnahme von Wasser auf das frühere Maas zu beschränken.

Beachtet man nun, dass diejenige Wassermasse, welche nach Lage des Saugers der Pumpe in Bewegung kommen und sich erneuern muss, bei einem Durchmesser des Brunnens von 8 Fufs, also bei einem Querschnitt von circa 50 Quadratfuß, und bei 15 Fuss Tiefenlage des Saugekopfes 750 Cubikfuß beträgt, welche in 2 Stunden etwa eindringen müssen, dass ferner im zweiten Falle bei derselben Tiefenlage des Saugers von 15 Fufs, jedoch vergrößertem Abstande derselben vom Boden bis auf 10 Fufs, bei einer Entnahme von 900 Cubikfuß die in Bewegung befindliche Wassermasse sich in $\frac{3}{4}$ Stunden erneuern müsste und dass erst bei dieser Inanspruchnahme der Brunnen versandete, so bildet in so feinem Sandboden die zweite Construction des Brunnens schon einen Fortschritt.

In einem dritten Falle lag die Aufgabe vor, in ganz ebenso feinem Sandboden einen Brunnen herzustellen, welcher ohne zu versanden 500 Cubikfuß Wasser auf die Stunde lieferte. Der Brunnen, in ähnlicher Weise in Brunnensteinen mit Cementmörtel gemauert, erhielt 12 Fufs lichte Weite, also einen Querschnitt von circa 113 Quadratfuß, 25 Fufs Wassertiefe, ähnliche Oeffnungen in dem Seitenmauerwerk, welche mit Moos ausgefüllt wurden, und einen Bodenschluss. Zu letzterem wurde, wie nebenstehende Skizze zeigt, ein Fass aus Bohlen construirt, dessen Doppelboden mit Moos ausgefüllt und so stark armirt war, dass bei völlig geleertem Brunnen der Auftrieb des Wassers keinen Bruch herbeiführen



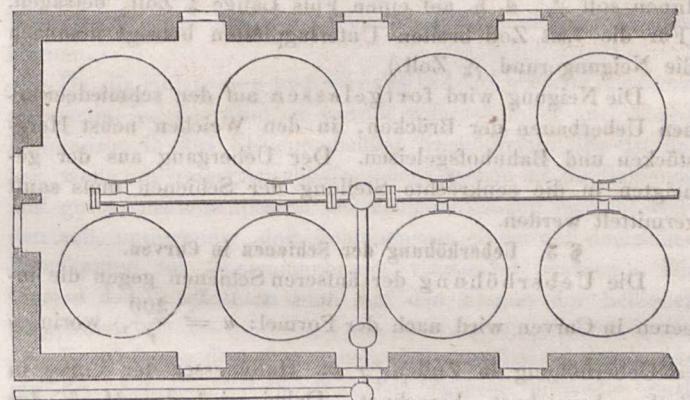
konnte. Die ringförmige Fläche zwischen dem Fass und dem Brunnenmauerwerk wurde mit Beton ausgefüllt, wonach eine Absteifung des Bodens wegfallen konnte. Bei einer Entnahme von 600 Cubikfuß auf die Stunde, also einer Erneuerung der beweglichen Wassermasse von 1700 Cubikfuß in nahe 3 Stunden, ist der Brunnen unverändert geblieben.

Aus diesen wenigen Versuchen könnte man schon die Regel ableiten, dass Brunnen, welche bedeutende Wassermassen aus Schichten von losem Sande aufnehmen und hergeben sollen, solche Dimensionen erhalten müssen, dass die bewegliche Wassermasse in nicht weniger als 3 Stunden sich erneuert.

In leichtem Sandboden kann es bisweilen empfehlenswerth sein, statt eines tiefen, mehrere flache Brunnen nebeneinander anzulegen, wenn ohne Anlage besonderer Verbin-

dungscanäle leichte Filtration und gleichmässige Senkung der Wasserspiegel beim Pumpen eintritt.

Die Pumpen in Wasserstationen, welche nicht wohl im Betriebe zu entbehren, sollten stets doppelt vorhanden und so construirt sein, dass jede einzeln den Wasserbedarf zu befriedigen im Stande ist. Hierdurch werden Unterbrechungen, welche für den Eisenbahnbetrieb höchst störend sind, soweit sie durch Reparaturen bedingt werden könnten, vermieden. Zahl und Grösse der Wasservorrathsbehälter muss nach den obwaltenden Verhältnissen bemessen und auch hierbei auf die zeitweise Ausschaltung einzelner Behälter gerücksichtigt werden.



Wählt man zu Behältern runde, cylindrische Bottige von Eisenblech, so ist es vortheilhaft, sie in vorstehend gezeichneter Weise an eine 6 Zoll im Lichten weite Verbindungsrohre und an ein Sammelgefäß der letzteren den Auslegekrahn anzuschliessen, damit man einzelne Behälter, oder Gruppen derselben zur Ausführung von Anstrich oder Reparatur ausschalten kann.

Pumpen und Wasserbehälter werden in Beachtung des Frostes im Winter zweckmässig in einem gut geschlossenen Gebäude vereinigt, um die Heizung leicht bewirken zu können, die Krahne aber freistehend zwischen den Geleisen angeordnet. Sie stehen dann bequem für die im Betriebe befindlichen Locomotiven und man kann die Wasserstationen-Anlage, also das Gebäude nebst Zubehör so weit von den Hauptgeleisen entfernt aufstellen, dass man in der Ausdehnung der Nebengeleise und in der Aussicht auf den Bahnhof vom Perron aus nicht behindert ist.

Bei Anordnung der Höhenlage der Bottige im Gebäude ist es erforderlich, auf eine Verlängerung der Röhrentouren nach den Krahnen Rücksicht zu nehmen und bekannte brauchbare Formeln für die Rechnung bei Bestimmung derselben zu beachten.

Mentz.

Allgemeine Vorschriften für die Verlegung des Oberbaues auf der schlesischen Gebirgs-Eisenbahn. *)

Um für die Ausführung des Oberbaues auf der schlesischen Gebirgsbahn Gleichmässigkeit zu erreichen, wurden die nachfolgenden Vorschriften entworfen. Dieselben machen auf diejenige Vollständigkeit, welche im Allgemeinen zu wünschen ist, keinen Anspruch. Der Absicht, auch den untergeordneten Praktikern, welche unmittelbar mit der Verlegung des Oberbaues zu thun haben, eine Anleitung, in welcher sie die zu

*) Für die Verlegung des Oberbaues in den Bahnhöfen sind noch specielle Vorschriften gegeben.

beachtenden Regeln stets nachsehen können, in die Hände zu geben, möchte indessen wohl entsprochen sein; auch werden sich darin manche nützliche, auf Erfahrung gegründete Andeutungen finden. — Wenn von den einzelnen Constructionsteilen des Oberbaues die Gewichte angegeben wurden, so hat diese Angabe den Zweck, für vorkommende Transporte derselben einen Anhalt beim Verdinge zu geben.

Die Vorschriften waren nicht für die Öffentlichkeit bestimmt, ich komme jedoch dem mehrfach gegen mich ausgesprochenen Wunsche, dieselben abdrucken zu lassen, gern nach.

Malberg.

§ 1. Spurweite und Erweiterung derselben.

Die regelmälsige Spurweite der Geleise beträgt 4 Fuß 6 $\frac{1}{2}$ Zoll zwischen den Schienenköpfen.

In Curven von 1200 Fuß Halbmesser und darüber wird das Spurmaas nicht erweitert. Eine Erweiterung des Spurmaas von $\frac{1}{3}$ Zoll findet in Curven unter 1200 Fuß bis 900 Fuß Halbmesser abwärts statt. Für Curven unter 900 Fuß Halbmesser, welche nicht in freier Bahn vorkommen, wird die Erweiterung für den besondern Fall bestimmt.

§ 2. Neigung der Schienen nach Innen.

Die Neigung der Schienen gegen die Horizontale nach Innen soll $\frac{1}{4}$, d. h. auf einen Fuß Länge $\frac{1}{2}$ Zoll, betragen. (Für die 7,375 Zoll breiten Unterlagplatten beträgt demnach die Neigung rund $\frac{3}{10}$ Zoll.)

Die Neigung wird fortgelassen auf den schmiedeeisernen Ueberbauen der Brücken, in den Weichen nebst Herzstücken und Bahnhofsgeleisen. Der Uebergang aus der geneigten in die senkrechte Stellung der Schienen muss sanft vermittelt werden.

§ 3. Ueberhöhung der Schienen in Curven.

Die Ueberhöhung der äusseren Schienen gegen die inneren in Curven wird nach der Formel: $u = \frac{400}{r}$, worin u = Ueberhöhung in Zollen, r = Halbmesser der Curve in Ruthen bezeichnet, berechnet. Dabei wird das Maas der Ueberhöhung abgerundet. Es ergiebt sich hiernach die Ueberhöhung in speciellen Fällen, wie folgt:

Halbmesser der Curven in Ruthen.	Ueberhöhung in Zollen.
100	4
120	$3\frac{1}{3}$
130	3
150	$2\frac{2}{3}$
200	2
250	$1\frac{2}{3}$
300	$1\frac{1}{2}$
350	$1\frac{1}{4}$
400	1
500	$\frac{3}{4}$
600	$\frac{2}{3}$
700—800	$\frac{1}{2}$
über 800	0

Die Ueberhöhung fallen in den Weichen nebst Herzstücken und Bahnhofsgeleisen weg. Die eisernen Ueberbauen der Brücken, welche selbst stets in der geraden Linie liegen, erhalten selbstredend keine Ueberhöhung. Wenn kurz vor diesen Ueberbauen Curven treffen, so wird bezüglich der Ueberhöhung besondere Bestimmung nach Maafsgabe der Lokalverhältnisse vorbehalten.

Der Uebergang aus der nicht zu überhögenden (geraden) Geleisstrecke in die zu überhöhende (krumme) Geleisstrecke muss allmälig auf das im Vorhergehenden angegebene Maas gebracht werden, so dass die Ausgleichung auf fünf Schienenlängen, nämlich die letzten zwei Schienen vor und die ersten drei Schienen hinter dem Curvenwechsel, gleichmäsig verteilt wird.

§ 4. Längen und Verwendung der Schienen im Allgemeinen.

Zur Bildung der Geleise werden im Allgemeinen 21

Fuß lange Schienen verwendet. Für Curven von weniger als 2400 Fuß Halbmesser kommen 18 Fuß lange Schienen zur Verwendung. Bei der Beschaffung der Schienen ist eine gröfsere Anzahl 18fußige Schienen geliefert worden, als für den genannten Zweck erforderlich ist. Dieser Ueberschuss soll in der Regel in der Nähe der Bahnhöfe und an diese anschliessend verlegt, kann auch für todt auslaufende Geleise in den Bahnhöfen benutzt werden.

In Curven wird die äussere Schienenreihe aus längeren Schienen gebildet. Bei 21 Fuß langen Schienen in der inneren Schienenreihe werden zur äusseren Schienenreihe 21 Fuß 1 Zoll lange Schienen, ebenso bei 18 Fuß langen nach innen liegenden Schienen 18 Fuß 10 Linien lange Schienen in der äusseren Reihe verwendet.

Für die Bahnhöfe kommen auch Schienen von anderen Längen, als den genannten, zur Verwendung. Die Längen sind in den speciellen Bahnhofsplänen angegeben. Schienen mit abweichenden Längen sind theils an beiden Enden, theils nur an einem Ende gelocht beschafft. Für letztere werden die Löcher erst, nachdem sie für den besonderen Fall auf Länge gearbeitet und eingezogen sind, an dem betreffenden Ende gebohrt.

Wenn mit dem Geleiselegen von zwei Seiten einander entgegen gearbeitet wird, was übrigens thunlichst zu vermeiden ist, so ist darauf zu sehen, dass an derjenigen Stelle, wo die zu verbindenden Geleisestrecken zusammentreffen, Schienen von Längen, welche durch 3 theilbar sind, also von 21 oder 18 oder 15 oder 12 Fuß Länge, treffen. Kürzere Schienen, als 12 Fuß lang, dürfen nicht zur Ausgleichung verwendet werden. Die Ausgleichung wird sich immerhin durch Combination zweier oder mehrerer Schienen von den genannten verschiedenen Längen ausführen lassen. Dergleichen Combinationen können insbesonders vorkommen bei dem Anschluss der Schienen auf den eisernen Ueberbauen der Brücken, auf welchen letzteren Stöße anzubringen, möglichst zu vermeiden ist. — Wenn nichts destoweniger Schienen von anderen Längen, als solchen, welche durch 3 theilbar sind, in freier Bahn verlegt werden müssen, so ist jedenfalls darauf zu sehen, dass diese Schienen in die Nähe der Bahnhöfe zu liegen kommen, um für den Fall der späteren Auswechselung Schienen von entsprechenden Längen auf den Bahnhöfen in Reserve halten zu können.

Die für die einzelnen Strecken aufzustellenden Schienen-Verzeichnisse geben an, in welcher Reihenfolge Schienen von verschiedenen Längen zum Verlegen kommen.

Wegen Ausgleichung der Fehler, welche durch Unrichtigkeiten im Schienenprofil entstehen, vergleiche § 7.

§ 5. Gewicht der Schienen.

Das Gewicht eines laufenden Fußes Schienen, welche bei 5 Zoll Höhe einen Querschnitt von 6,9 Quadratzoll haben, beträgt 22,66 Pfund, wobei jedoch dem Fabrikanten 1 $\frac{1}{2}$ Procent Uebergewicht gestattet worden ist.

Eine 21 Fuß lange Schiene wiegt daher 476 bis 483 Pfund. Im Mittel kann das Gewicht zu 480 Pfund rund angenommen werden.

Das Gewicht einer 18fußigen Schiene beträgt demnach 408 bis 414, im Durchschnitt 411 Pfund.

§ 6. Biegen der Schienen für Curven.

Für Curven mit unter 200 Ruthen Halbmesser werden die Schienen gebogen, und zwar auf sogenannten Köhler'schen Biegmaschinen, deren eine Anzahl im Besitz der Bauverwaltung ist. Die Abtheilungs-Baumeister erhalten jeder eine Beschreibung dieser Maschinen, welche zugleich die Anweisung für die Handhabung derselben enthält. — In Curven von

größern Halbmessern kann die Biegung durch die Nagelung erreicht werden.

Die Pfeilhöhe der Biegung berechnet sich nach der Formel

$$h = 18 \frac{l^2}{r}$$

in welcher h die Pfeilhöhe in Linien, l die Länge der Schienen in Füßen, r den Halbmesser in Füßen bezeichnet.

Es beträgt

für einen Curvenhalbmesser von Ruthen.	= Fuſs.	die Pfeilhöhe in Linien für Schienenlängen von	
		21 Fuſs.	18 Fuſs.
58 $\frac{1}{3}$	700	11,34	8,33
75	900	8,82	6,48
83 $\frac{1}{3}$	1000	7,94	5,83
100	1200	6,62	4,36
130	1560	5,09	3,74
150	1800	4,41	3,24
200	2400	3,31	2,44
250	3000	2,65	1,94
300	3600	2,21	1,62
330	3960	2,00	1,47
400	4800	1,65	1,22
500	6000	1,33	0,97
1000	12000	0,66	0,49

§ 7. Die Stoßverbindung
der Schienen (Klein-Eisenzeug) besteht aus
einer Unterlagplatte 7,505 Pf.
zwei Schwellenschrauben, jede 1,182 Pfund
wiegend 2,364 -
einem Unterblech 1,165 -
zwei Oberblechen, à 0,658 Pfund 1,316 -
zwei Laschen, à 7 $\frac{1}{2}$ Pfund 15,833 -
vier Laschenbolzen, à 0,829 Pfund 3,316 -
Summa 31,499 Pf.

wofür rund 31 $\frac{1}{2}$ Pfund zu rechnen ist.

Auf beigefügter Zeichnung (Blatt F.) ist eine Stoßverbindung im Querschnitt dargestellt.

Bezüglich des Klein-Eisenzeugs zu den Stoßverbindungen wird insbesonders Folgendes bemerkt:

Die Schienen haben in den Unterlagplatten einen seitlichen Spielraum von $\frac{1}{4}$ Zoll, ebenso die Schwellenbolzen in den Oberblechen und Unterlagplatten einen Spielraum. Durch Combination dieser Spielräume lässt sich, ohne die Entfernung der Bohrung in den Schwellen zu ändern, eine Erweiterung des Spurmaßes um einen knappen Viertel-Zoll erreichen, was für das Verlegen in den Curven zu beachten ist. — In den geraden Strecken muss natürlich die Erweiterung des Spurmaßes in der gedachten Weise vermieden werden, wozu die Nagelung auf den Mittelschwellen das Mittel bietet.

Die Unterbleche (Gegenbleche) haben Schlitze, durch welche die Schwellenbolzen hindurch gehen, und eine Krempe, gegen welche sich beim Anziehen der Muttern der Bolzen deren Köpfe legen, wodurch verhindert wird, dass die Bolzen sich drehen. Die Schwellenbolzen haben einen kleinen Spielraum in den Schlitten, um kleine Unrichtigkeiten beim Bohren der Stoßschwellen auszugleichen.

Die Oberbleche, welche zum Festklemmen der Schie-

nen auf den Unterlagplatten dienen, erhalten Unterlagen von Asphaltfilz.

Die Lasche schliesst sich keilförmig zwischen Kopf und Fuß der Schiene an. Die Neigung der Keil-Ebenen ist für den Kopf der Schiene steiler, als für den Fuß der Schiene. Dieser Anordnung entsprechend muss darauf gesehen werden, dass die Laschen richtig an die Schienen angelegt werden. Jede Lasche hat deshalb auf der der Schiene zuzkehrenden Seite eine halbzyllindrische Naht, welche beim Anlegen der Lasche nach unten gerichtet werden muss.

Die Laschenbolzen haben Spielraum in den Laschenlöchern und den Löchern des Stegs der Schienen, damit kleine Differenzen in der Arbeit des Klein-Eisenzeugs sich ausgleichen können.

Da die Schienen von verschiedenen Fabrikanten angefertigt worden sind, so werden wahrscheinlich auch kleine Differenzen in den Schienenprofilen vorkommen. Es ist daher, wenn ein gutes Anschliessen der Laschen an die Schienen und gutes Zusammenpassen der Schienen-Enden erreicht werden soll, notwendig, dass Schienen von einem und demselben Fabrikanten im Zusammenhange verwendet werden. Die Firmen der Fabrikanten sind auf den Stegen der Schienen eingewalzt.

Es ist ferner darauf zu sehen, dass die Firmenbezeichnung auf den Schienen (Schriftseite) immer entweder nach Innen oder nach Außen gewendet werde, und kein Wechsel zwischen diesen Seiten stattfinde. In der Regel soll die Schriftseite stets nach Innen des Geleises genommen werden. Eine Ausnahme kann z. B. stattfinden, wenn ein Fabrikant Theile der Lieferung unter verschiedenen Walzen ausgewalzt hat und dadurch eine genaue Uebereinstimmung des Schienenprofils nicht überall erreicht ist. Ob dies der Fall ist, wird sich beim Anpassen der Laschen ersehen lassen. In diesem Falle kann durch ein Wechseln der Schriftseiten häufig ein besseres Passen der Schienenköpfe gegeneinander erreicht werden.

Eine gleiche Rücksicht ist auch an denjenigen Stellen zu nehmen, wo von verschiedenen Fabrikanten gelieferte Schienen aneinander gestoßen werden. Letzteres wird insbesonders vorkommen, wenn in Curven 21 Fuß 1 Zoll und 18 Fuß 10 Linien lange Schienen zu verlegen sind, da nicht jeder der verschiedenen Fabrikanten dergleichen Schienen geliefert hat, also die innere Schienenreihe Schienen eines andern Fabrikanten erhält, als die äußere. — Auch bei den Schienen auf den Bahnhöfen, wo die Schienenlängen wechseln, wird der Fall eintreten.

Die Muttern der Laschenbolzen sollen stets auf den inneren Seiten der Schienenreihen angebracht werden, damit der Bahnwärter für die Revision derselben nur einen Gang zu machen hat.

Sämtliche Muttern, sowohl diejenigen der Schwellenschrauben, als diejenigen der Schwellenbolzen, passen auf einen und denselben Schlüssel.

§ 8. Schwellen, deren Kappung und Vertheilung.

Die Stoßschwellen sind 9 Fuß lang, 12 Zoll breit und 6 Zoll hoch.

Die Mittelschwellen sind 8 Fuß lang, 10 Zoll breit und 6 Zoll hoch.

Sie sind vorzugsweise in Eichenholz beschafft, jedoch auch ein Theil in Kiefernholz, welche letztere mit Chlorzink getränkt werden.

Kieferne Schwellen sind scharfkantig. — Eichene Schwellen sind theilweise nicht vollkantig. Auch kommen 5 $\frac{1}{2}$ Zoll \times 9 Zoll und 6 Zoll \times 8 Zoll starke vor.

An welchen Stellen kieferne Schwellen eingelegt werden sollen, wird durch besondere Verfügung festgesetzt werden.

Das Gewicht einer eichenen Stoßschwelle beträgt, im Mittel nach den Abwägungen, etwa 2,25 Centner; das Gewicht einer eichenen Mittelschwelle etwa 1,6 Centner.

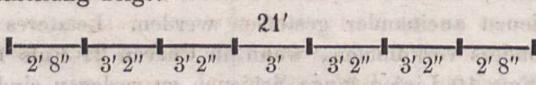
Kieferne getränkte Stoßschwellen wiegen das Stück durchschnittlich 2,0 Centner, Mittelschwellen 1,5 Centner.

In welcher Weise Stoß- und Mittelschwellen für die geneigte Stellung der Schienen mit Einschnitten versehen (gekapppt) werden sollen, ist aus § 2. zu entnehmen. Für Strecken, in welchen die geneigte Stellung der Schienen fortgelassen werden soll (§ 2.), sind die Schwellen an denjenigen Stellen, wo die Schienen aufliegen, glatt zu hobeln. Nach dem Kappen sollen die durch das Einschneiden entstandenen Vorsprünge des Holzes abgedeichselt werden, damit kein Wasser in den Ecken der Vorsprünge sich ansammeln kann.

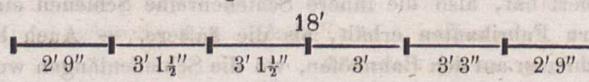
Das Kappen wird am Besten auf den Lagerplätzen, vor Vertheilung der Schwellen auf der Bahnstrecke, vorgenommen, und sind für dasselbe Maschinen zu verwenden, durch welche eine Uebereinstimmung in der Kappung sämtlicher Schwellen erreicht werden muss. Es wird hier noch darauf aufmerksam gemacht, daß die Länge der Kappung der Mittelschwellen sich nach der Breite des Schienenfusses, welcher $3\frac{1}{8}$ Zoll hält, diejenige der Stoßschwellen nach der Breite der Unterlagplatte, welche $7\frac{5}{8}$ Zoll beträgt, richten muss.

Beim Kappen der Stoß- und Mittelschwellen empfiehlt es sich, zugleich die Mitte der Länge der Schwellen zu bezeichnen, damit die Schwellen nach dem Transporte auf das Kiesbett der abgesteckten Geleis-Mittellinie entsprechend gleich richtig abgeworfen und zurecht gerückt werden können.

Die Schwellen werden in freier Bahn so verlegt, daß bei den 21 Fuß langen Schienen die dem Stoßse zu nächst liegende Mittelschwelle 2 Fuß 8 Zoll vom Stoßse, die beiden mittleren Mittelschwellen 3 Fuß von Mitte zu Mitte, die übrigen 3 Fuß 2 Zoll von Mitte zu Mitte entfernt zu liegen kommen, wie nachstehende Eintheilung zeigt:



bei den 18 Fuß langen Schienen die nachstehend bezeichnete Eintheilung beobachtet wird:



bei Schienen von andern Längen aber eine entsprechende Eintheilung getroffen wird.

Im Allgemeinen müssen die Schwellen gegen die Geleiserichtung rechtwinklig gelegt werden. Auf den Bahnhöfen lässt sich dieses nicht immer einhalten, weshalb für diese besondere Dispositionspläne festgestellt werden sollen.

§ 9. Das Bohren der Stoßschwellen.

Die Stoßschwellen erhalten für Aufnahme der Schwellenbolzen zur Befestigung der Stoßverbindungen Bohrungen. In jeder Stoßverbindung sind die beiden Bohrungen für die Unterlagplatten von Mittel zu Mittel $5\frac{1}{8}$ Zoll von einander entfernt.

Die Bohrungen müssen so angebracht werden, daß die entsprechende Spurweite (§ 1.) erreicht, d. h. daß die richtige Entfernung je zweier einander gegenüberliegenden Unterlagplatten nicht verfehlt wird.

Bei normaler Spurweite von 4 Fuß 6 $\frac{7}{8}$ Zoll empfiehlt es sich, die Bohrlöcher im Durchmesser so eng zu machen, daß die $\frac{1}{16}$ Zoll im Durchmesser haltenden Schwellen-

lenbolzen ziemlich stramm passen, damit eben diese Schwellenbolzen, wenn sie einmal durchgesteckt sind, nicht wieder heraus fallen. Dies bietet den Vortheil, die Unterbleche und Unterlagplatten anzubringen, und durch die Muttern der Schwellenbolzen ohne die gleichzeitige Anbringung der Oberbleche festzuschrauben, bevor die Stoßschwellen richtig in ihr Bett gelegt werden, auch zu verhindern, daß beim nachherigen Lösen der Mutter der Schwellenbolzen behufs Einlegens der Schienen in die Unterlagplatte die Unterbleche wieder lose werden oder sich verschieben. — Das stramme Passen der Schwellenbolzen in die Bohrlöcher darf natürlich nicht übertrieben werden, weil sonst die Köpfe der Schwellenbolzen beim Einschlagen der letzteren leicht abspringen.

Bei Erweiterung des normalen Spurmaaßes bis zu $\frac{1}{2}$ oder einem knappen $\frac{1}{4}$ Zoll können die Schwellenbolzen in der beschriebenen Weise immer noch stramm und in derselben Entfernung von einander, wie für normale Spurweite, eingepaßt werden, weil die Weite der Rinnen und die Bohrungen in der Unterlagplatte so viel Spielraum gewähren. Bei Erweiterungen über das genannte Maas und bis zu $\frac{5}{6}$ Zoll kann durch etwas weitere Löcher in den Schwellen der Zweck noch erreicht werden. Bei größeren Erweiterungen des Spurmaaßes müssen aber die Entfernungen je zweier einander gegenüber liegenden Platten von einander entsprechend vergrößert werden. Da das Bohren nach der Schablone geschieht, so muss also für letzteren Fall eine andere Schablone in Anwendung kommen.

Die Bohrungen der Stoßschwellen sollen gerade sein und auf der Ebene der Kappung senkrecht stehen. Es empfiehlt sich daher, entweder die Bohrungen mittelst Maschinen oder wenigstens unter Anbringung einer Führung, durch welche die entsprechende Richtung der Bohrung gesichert wird, für den Bohrer vorzunehmen.

§ 10. Schienen-Nägel.

Jede Schiene wird auf jeder Zwischenschwelle und auf beiden Seiten des Fusses genagelt.

Die 21 Fuß und 18 Fuß langen Schienen haben jede im Fuss zwei Einkerbungen, deren eine 9 Fuß, deren andere 12 Fuß von dem einen Ende der Schiene entfernt liegt. Die Einkerbungen jeder Schiene sind auf entgegengesetzten Seiten des Schienenfusses angebracht. Sie sind reichlich so weit, als die Dicke der Hakennägel beträgt. In jede Einkerbung soll ein Hakennagel treffen.

In Curven von 150 Ruthen Halbmesser und darunter wird jede Schiene auf drei Mittelschwellen doppelt genagelt, jedoch nur auf der äulsern Seite derjenigen Schienenreihe, welche den größern Halbmesser erhält. Jede der der Stoßschwelle zunächst liegenden Mittelschwellen soll in diesem Falle stets eine solche doppelte Nagelung erhalten. Die dritte Doppelnagelung soll auf einer der übrigen Mittelschwellen angebracht werden, so daß sie thunlichst auf die Mitte der Schiene, aber nicht so nahe an die Schwellenkante trifft, um ein Zerspalten der Schwelle zu veranlassen.

Das Gewicht von 100 Nägeln beträgt 60 Pfund.

§ 11. Bettungs-Material.

Als Bettungsmaterial soll in der Regel guter Kies verwendet werden, welcher frei von erdigen und lehmigen Bestandtheilen ist. Je reiner der Kies ist, desto besser ist er. Körner von der Größe einer Erbse bis zur Größe einer Wallnuß sind wünschenswerth. Eine Beimischung von scharfem Quarzsand bis zu 40 Procent ist zulässig. Es wird sich aber auch ein größerer Procentsatz von Sand nicht immer umgehen lassen.

Wo es an Kies mangelt und dagegen feste Steinschrot-

ten zu Gebote stehen, können auch solche als Bettungsmaterial verwendet werden. Es ist dabei zu beachten, daß die Steine für die untere etwa 5 Zoll hohe Lage des Bettens eine Stärke von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll, die darüber liegenden Steine bis zur Schwellenunterkante, welche auch zum Stopfen dienen, eine Stärke von 1 Zoll erhalten. Diese letztere Gröfse erhält auch der Steinschlag, welcher zum Ausfüllen zwischen den Schwellen dient. Statt dessen ist jedoch Kies vorzuziehen, wenn er auch aus gröfsen Entfernung herbeizuschaffen sein sollte.

Auf manchen Strecken, wo das Bettungsmaterial überhaupt zu beschaffen Schwierigkeiten hat, kann für das Bett als Nothbehelf Granitgrufs verwendet werden. Bei Verwendung dieses ist darauf zu sehen, daß der Granitgrufs möglichst quarzreich und feldspatharm sei. Der Feldspath ist nämlich an sich weich, und entsteht aus demselben bei der Zersetzung Thonerde, welche die Wasserdurchlässigkeit beeinträchtigt.

Für die Vertheilung des Bettungsmaterials werden besondere Vorschriften erlassen. In der Regel wird das Aufsetzen in gleichmäfsigen Haufen auf dem Planum sich empfehlen, wenigstens für einen Theil des Quantums. Wo dieses wegen Nichtvollendung der Erd-Arbeiten nicht thunlich ist, wird auf Ablagerung in Depots zu rücksichtigen sein.

Nach dem Anschlage ist auf 17 Schachtruten Bettungsmaterial für 10 Ruthen Länge gerechnet. Dies Quantum verteilt sich mit $10\frac{2}{3}$ Schachtruten auf das eigentliche Bett (Grundbett), einschließlich der Ausfüllung bis zur Schwellenhöhe, mit 4 Schachtruten auf die Bankets des Bettens, und mit $2\frac{1}{3}$ Schachtruten auf die Ueberdeckung der Schwellen. Der erste und letztgennannte Theil soll aus Kies oder Steinschlag bestehen, für das zweitgenannte Quantum, ad 4 Schachtruten, kann sandiger durchlässiger Boden gewählt werden. — Für das eigentliche Bett ohne Schwellenausfüllung sind 7 Schachtruten zu rechnen.

§ 12. Abpfählen und Reguliren des Oberbaues für den Oberbau.

Für die Regulirung des Planums geben die bereits beim Beginn des Baues gesetzten Fixpfähle im Allgemeinen den Anhalt. Wo die Richtigkeit derselben nicht unzweifelhaft ist, muß eine Revision vorgenommen werden.

Demnächst wird die Achse der Bahn auf dem fertigen Planum von Neuem richtig abgesteckt und nivellirt. Dabei werden in den Wechspunkten der Neigungen, soweit dies früher noch nicht geschehen ist, Fixpfähle gesetzt, von welchen aus die richtige Höhenlage der Schienen-Oberkante jederzeit mit Leichtigkeit controlirt werden kann.

Die Absteckung soll in der Art geschehen, daß in der geraden Linie mindestens auf jede Station, in der Curve außer den beiden Tangenten-Punkten mindestens alle 5 Ruthen ein Pfahl fest eingeschlagen wird. Dieser Pfahl soll so weit über dem Planum hervorragen, daß die Oberkante seines Kopfes mit der Schienen-Oberkante des fertigen Geleises in gleicher Höhe liegt. — Von dem Kopfe der Höhenpfähle abwärts werden alle übrigen Höhenmaße mit dem Zollstock abgesetzt.

In den Brechpunkten der Neigungen (Neigungswechseln) soll eine Ausgleichung durch Abrundung nach einer Curve stattfinden, in der Weise, daß die Abrundung etwa drei Schienenlängen von dem Brechpunkte beginnt und drei Schienenlängen hinter dem Brechpunkte endigt, wobei sie sich in den Anfangs- und Endpunkte tangential an die Neigungslien anschließt.*)

*) Die Neigungsweiser behalten ihren Ort am Brechpunkte.

Für diese Abrundung genügt, wenn an die Horizontale ein Steigen oder Fallen von $\frac{1}{100}$ anschließt, resp. eine Aufhöhung oder Einsenkung im Brechpunkte von 2 Zoll, wenn sich ein Steigen oder Fallen von $\frac{1}{200}$ anschließt, resp. eine Aufhöhung oder Einsenkung im Brechpunkte von 1 Zoll. Der Krümmungshalbmesser beträgt in den genannten Fällen circa 1000 resp. 2000 Ruthen.

Bei geringern Neigungen als $\frac{1}{200}$ kann das Maaf der Aufhöhung resp. Einstenkung von 1 Zoll ebenfalls beibehalten werden.

Unter Berücksichtigung dieser Abrundung sind die ursprünglichen Höhen des Längenprofils in den Brechpunkten zu rectificiren und die Höhenpfähle richtig einzuschlagen.

Bei der vorgedachten Abpfählung sind in Einschnitten und auf denjenigen Strecken, wo ein Nachsinken des Planums nicht mehr zu befürchten steht, in den Verhältnissen entsprechenden Entfernung anderweite Fixpfähle, sämmtlich auf Schienen-Oberkante, aufzustellen, um eine leichte und rasche Controle ausführen zu können.

Nach Maafgabe des vorgenommenen Nivellements und der Abpfählung ist nunmehr die normalmäfsige Höhe des Planums zu reguliren. Dämme, welche sich gesenkt haben, sind durch Aufbringen gewöhnlichen Schüttungsmaterials, wozu jedoch thunlichst sandiges oder wasserdurchlässiges zu benutzen ist, in richtiger Höhe wiederherzustellen. — Dämme, für welche ein Nachsinken noch zu erwarten steht, müssen ihrer absoluten Höhe entsprechend höher gehalten werden. Auch in Einschnitten, welche compressiblen Boden enthalten, kann das Planum 2 Zoll höher gehalten werden.

Mit der Regulirung der Planumshöhe nach der Länge muß zugleich die Regulirung des Querprofils verbunden werden. Für diese Regulirung geben im Allgemeinen die Normalquerprofile für das Planum und die Kiesbettung den Anhalt. — In den Normalquerprofilen ist angenommen, daß das Planum unter der Kiesbettung eine seitliche Abdachung erhalte. Diese Abdachung ist für undurchlässigen Boden überall genau durchzuführen. Für wasserdurchlässigen Boden ist jene Abdachung wegzulassen, vielmehr das Planum unter der Kiesbettung horizontal herzustellen, so daß entsprechend an Bettungsmaterial gespart wird.

Bei dem Reguliren des Planums ist im Allgemeinen darauf zu sehen, daß die Oberfläche etwas gestampft, geebnet und gröfsere Steine bei Fels-Auf- und Abträgen in der Oberfläche zerschlagen werden.

§ 13. Ausführung der Bettung.

Nachdem das Planum auf derjenigen Planumshälfte, auf welcher das Geleis zu liegen kommt*), regulirt worden ist, wird mit dem Einbringen des Bettungsmaterials vorgegangen.

Das Grundbett soll nach dem Querprofile bei normalmäfsiger Herstellung des Oberbaues eine Stärke von 8 Zoll erhalten.

Diese Normalhöhe wird in Abträgen mit Felsuntergrund von vornherein hergestellt. Besser ist es jedoch, von vornherein $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll an der Normalhöhe fehlen zu lassen, und das Fehlende durch Nachstopfen auszugleichen, weil eine nachträgliche Höherlegung des Gestänges leichter auszuführen ist, als eine dergleichen Tieferlegung.

*) Es ist als solche die in der Richtung von Kohlfurt oder Görlitz nach Waldenburg linksseitige Hälfte bestimmt worden, mit der Modification, daß vor und hinter denjenigen Bahnhöfen, in welchen die Empfangsgebäude auf rechter Seite liegen, die Geleise der freien Bahn resp. rechts und wieder links geschwenkt werden sollen, um ein bequemes Einfahren in das dem Empfangsgebäude zunächst liegende Geleise des Bahnhofs zu erreichen.

In Abträgen mit übrigens festem Untergrund ohne Wasser, wo ein Aufweichen des Grundes und Einsinken des Bettungsmaterials nicht zu befürchten steht, erhält das Grundbett von vornherein eine Stärke von 6 Zoll, wobei berücksichtigt ist, daß hier das Planum gegen das Längenprofil um 2 Zoll höher (§ 12.) gehalten ist.

Auf Dämmen, welche noch ein Senken befürchten lassen, wird das Grundbett von vornherein nur 3 Zoll stark hergestellt. Im letzteren Falle wird die erforderlich werdende größere Stärke durch Nachstopfen erreicht. Es schadet nicht, wenn auch in dem Falle, wo von vornherein nur eine 6zöllige Bettung eingebbracht ist, anfangs diese Bettung nicht verstärkt werden kann. Späterhin drückt sich das Bettungsmaterial dennoch in den Untergrund ein, und kann dann die Verstärkung nachgeholt werden.

Das Grundbett wird nach vorläufiger Absteckung des Geleismittels in 10 Fuß Breite angelegt. Die Verbreiterung erfolgt erst nach der Verlegung der Schwellen, wobei diese auch eine etwa 1 Fuß breite Kopfschüttung, welche etwa bis zur halben Schwellenhöhe reicht, erhalten. Die Kopfschüttung wird beim Stopfen und Richten des Gestänges vervollständigt, auch hierbei das zum Nachstopfen erforderliche Bettungsmaterial zwischen die Schwellen gebracht. Es ist dabei jedoch zu beachten, daß die Ausfüllung zwischen den Schwellen nicht eher vervollständigt wird, als bis ein stärkeres Nachstopfen nicht mehr erforderlich ist, indem eine vollständige Ausfüllung das Nachstopfen erschwert.

Die Bankets, für welche in § 11 ein Quantum von $2\frac{1}{2}$ Schachtruten angegeben und sandiger, durchlässiger Boden zugelassen ist, werden erst nach Ausfüllung der Schwellen-Zwischenräume ausgeführt.

Die Ueberdeckung der Schwellen soll erst zu einem noch näher festzusetzenden Zeitpunkte erfolgen, ebenso die vollständige Ausfüllung der Zwischenräume zwischen den Schwellen.

In allen Fällen muß mit dem Anbringen des Bettungsmaterials sorgsam verfahren werden, so daß kein Verlust an demselben stattfindet. Es ist darauf zu achten, daß bei der Herstellung des Bettes die Schwellen von vornherein schon ein möglichst richtiges Auflager finden, auch das Bettungsmaterial nicht von den Damm-Bösungen herabrutscht, weshalb es immer etwas gegen diese zurückgesetzt werden muß.

§ 14. Verlegen der Schwellen und Schienen.

Nachdem das Grundbett aufgebracht ist, muß die Mittellinie des Geleises genau abgesteckt und die Höhe des Kiesbetts in Bezug auf Richtigkeit nochmals geprüft werden. Der Aufsichtsbeamte hat diese Arbeit in der Regel selbst auszuführen, bleibt in jedem Falle aber besonders dafür verantwortlich, daß die Arbeit richtig ausgeführt wird.

Zur Controle bleiben die Pfähle in den Geleismitteln so lange stehen, bis die Schwellen bis zur Oberkante hinterfüllt werden.

Nach Absteckung des Geleismittels und Richtigbefund der Höhe der Grundbettung werden die Schwellen auf letztere unter annähernder Einhaltung der in § 8 angegebenen Entfernung verlegt, wobei zugleich darauf zu sehen ist, daß die Mitten der Schwellen mit dem Geleismittel möglichst übereinstimmen.

Bei dem Verlegen sind die Schwellen noch einmal durchzusehen, und ungesunde oder faule oder sonst sehr fehlerhafte bei Seite zu legen.

Wenn die Unterlagplatten, Gegenbleche und Schwellenbolzen an die Stoßschwellen nicht schon vorher

vorläufig befestigt worden sind, so werden dieselben demnächst angebracht.

Hierauf erfolgt die Vertheilung der Schienen, wobei darauf zu sehen, daß die Schriftseite der Schienen nach Maafsgabe des § 7 nach Innen des Geleises zu liegen kommt, wenn nicht eine vorherige Untersuchung ergeben hat, daß für das bessere Passen der Schienen eine Umwechselung der Schriftseiten stattfinden muß. Für die Curven ist zu beachten, daß die 21 Fuß 1 Zoll und 18 Fuß 10 Linien langen Schienen in diejenige Schienenreihe gelegt werden, welche den größern Halbmesser erhält, daß ferner die gebogenen Schienen (§ 6.) auch wirklich für die Curven verwendet werden.

Das richtige Hinlegen der Schwellen und Schienen ist ganz besonders sorgfältig auszuführen, damit beim nachfolgenden Richten der Schienenstränge nur unbedeutende Seitenverschiebungen oder Nachstopfungen, keineswegs aber große Seitenbewegungen und hohe Unterstopfungen, nötig werden. Solche Unregelmäßigkeiten würden das genagelte Geleise wieder verderben und die zur Längen-Ausdehnung zwischen den Schienen gelassenen Spielräume wieder unrichtig machen.

Beim Abladen und Vertheilen der Schienen auf dem Planum dürfen dieselben nicht abgeworfen werden. Sie müssen vielmehr sorgfältig niedergelegt werden, so daß eben so wenig ein Verbiegen als ein Zerbrechen vorkommt.

Fehlerhafte, schiefe, krumme, unganze oder dergleichen Schienen sollen nicht in Geleisen verwendet werden, sind vielmehr beim Verlegen oder schon vorher auszusondern und aufzustapeln.

Nach der Vertheilung der Schienen werden die Stoßschwellen an ihren richtigen Ort geschoben, wofür die Länge der Schienen das Maaf gibt. — Dabei werden die Schienen in die Rinne der Unterlagplatten eingelegt, wobei darauf zu sehen, daß die Muttern der Schwellenbolzen hoch genug geschraubt sind, um dies zuzulassen. (Das Festschrauben der Schwellenbolzen wird jetzt noch nicht vorgenommen.)

Hierauf folgt

§ 15. das Anbringen der Stoß- oder Laschen-Verbindung. Spielraum zwischen den Schienen-Enden. Spurmaaf-Lehren.

Es werden zunächst die Laschen von beiden Seiten an die Schienen angelegt, wobei darauf zu sehen, daß die richtige Hochkante der Laschen (§ 7.) nach unten kommt, und die beiden äußersten Laschenbolzen eingesteckt, wobei die Gewinde der letzteren auf die inneren Seiten des Geleises, die Köpfe nach den äußeren Seiten des Geleises zu nehmen sind. Demnächst werden die Muttern der Laschenbolzen mit den Fingern zwar angezogen, aber noch nicht festgeschraubt.

Es kommt nun darauf an, den richtigen Spielraum zwischen den Schienen-Enden zu gewinnen, zu welchem Zweck Zwischensteckbleche zwischen die Stöfe gesteckt werden.

Der Spielraum zwischen den Schienen-Enden muß sich nach der Temperatur, bei welcher die Schienen verlegt werden, richten. Die Zwischensteckbleche müssen daher für verschiedene Temperaturen verschiedene Dicken haben, da die Länge der Schiene durch letztere bedingt ist. Es sollen indessen, ohne Rücksicht darauf, ob 21 Fuß oder 18 Fuß lange Schienen verlegt werden, nur zweierlei Dicken für die Zwischensteckbleche in Anwendung kommen, nämlich Dicken von $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{6}$ Zoll. Die $\frac{1}{8}$ Zoll starken Bleche sind gar nicht, die $\frac{1}{6}$ Zoll starken sind mit rother Farbe anzustreichen, um sie äußerlich und auffällig kenntlich zu machen. Die $\frac{1}{8}$ Zoll starken (dünneren) nicht angestrichenen Bleche

kommen bei einer Lufttemperatur von 15 Grad Réaumur und darüber, die roth angestrichenen $\frac{1}{6}$ Zoll starken (dickern) Bleche bei Lufttemperaturen unter 15 Grad Réaumur zur Anwendung. Da die Löcher für die Laschenbolzen in den Schienen 4 Linien Spielraum haben, so kommen die Schienen-Enden erst bei etwa + 50 Grad Réaumur zum Aneinanderschließen. Bei - 20 Grad Réaumur wird der Spielraum zwischen den Schienen-Enden erst etwa $\frac{1}{4}$ Zoll weit, während den Schienen sich um $\frac{1}{3}$ Zoll zu verkürzen durch die Löcherlänge gestattet ist.

Wenn die Zwischenbleche zwischen die Schienen-Enden gelegt sind, werden die Schienen scharf gegen die Bleche angestossen. Damit durch das Vorstossen der nächsten Schienen der Spielraum nicht verloren geht, sind die Bleche stets in 5 bis 6 Stößen hinter einander, jedenfalls aber so lange stecken zu lassen, bis die Schienen theilweise genagelt oder wenigstens die Nägel in die Einkerbungen der Schienen eingeschlagen sind.

Wenn demnächst die Oberbleche auf die Stöfe der Schienen gelegt und die Schwellenbolzen leicht angezogen sind, ist das erste Stopfen vorzunehmen, wobei es darauf ankommt, dass die Schwellen ihren richtigen Ort erhalten, hinreichend durch das Stopfmaterial unterstützt werden und das Spurmaas zwischen den Schienen annähernd genau zutrifft, dass ferner die Schienen ihre genaue Richtung erhalten.

Zur Erzielung des richtigen Spurmaasse bedient man sich der Spurmaas-Lehren, und kommen zweierlei Lehren (§ 1.) in Anwendung. Die eine Lehre, ohne Anstrich, hat das Normal-Spurmaas von 4 Fuß 6 $\frac{7}{8}$ Zoll, die andere, welche roth angestrichen wird, das um $\frac{1}{5}$ Zoll gegen das Normal-Spurmaas erweiterte. Jede Bauabtheilung erhält von beiden ein genau gearbeitetes Exemplar, welches, damit es nicht durch den Gebrauch unrichtig wird, im Abtheilungsbureau aufbewahrt bleibt, und nach welchem alle übrigen für den praktischen Gebrauch bestimmten Exemplare anzufertigen und von Zeit zu Zeit zu revidiren sind. Es ist genau darauf zu achten, dass das engere Spurmaas in den geraden Linien und Curven von 1200 Fuß Halbmesser und darüber, das weitere in den Curven unter 1200 Fuß Halbmesser (nach § 1.) benutzt wird, und keine Verwechselung vorkommt. — Der Abtheilungs-Baumeister ist zur öfteren Revision des Spurmaasse der Geleise verpflichtet und verantwortlich dafür, dass die fertigen Geleise die richtigen Spurweiten haben.

Nach dem ersten Stopfen werden die beiden äussern Laschenbolzen fest an-, die beiden innern Laschenbolzen ein- und fest an-, auch die Schwellenbolzen fest angezogen. Die Laschenbolzen sind nie mit Gewalt vermittelst des Hammers durch die Löcher zu treiben. Es wird dies auch nicht vorkommen können, da überall die Löcher freien Spielraum haben, und nur irgend eine grössere Unregelmässigkeit in der Lage der Schienen ein schweres Passen veranlassen könnte. Vorkommenden Falls ist die Lage der Schienen zu prüfen und zu berichtigen. Es erfolgt demnächst

§ 16. Das Nageln der Mittelschwellen.

Beim Nageln der Mittelschwellen ist zunächst darauf zu sehen, dass die Enden der Schienen mit ihren Profilen genau aufeinander treffen und nicht gegeneinander vorstehen. Wenn dieses durch die Laschen nicht vollständig erreicht ist, kann durch das Nageln zu Hülfe gekommen werden, in welchem Falle dann die Laschenbolzen wieder etwas gelöst werden müssen.

Bei dem Nageln ist ferner darauf zu sehen, dass die auf der Biegemaschine für Curven gebogenen Schienen ihre rich-

tige Biegung behalten, oder aber nicht vollständig richtig gebogene Schienen ihre richtige Biegung erhalten, — dass endlich für diejenigen Schienen in Curven, für welche eine Biegung auf der Maschine vorher nicht stattgefunden hat (§ 6.), die der Curve entsprechende Biegung durch die Stellung der Nägel erreicht wird. — Es versteht sich von selbst, dass beim Nageln stets das richtige Spurmaas eingehalten werden muss.

Bei jedem Nageln ist die Schwelle am betreffenden Ende mit zwei Hebebaum gegen die Schiene anzuheben, damit Schiene und Schwelle fest aufeinander liegen.

Die Nägel sind gerade, nicht verdrehet, auch insbesonders nicht zu nahe an die Schienen heran zu setzen, weil sie sonst schief in die Schwelle eindringen und die feste Auflage der Schienen auf den Schwellen behindern. Wenn der Kopf des Nagels den Fuß der Schiene fast berührt, darf den Nagel weiter einzutreiben nicht mehr versucht werden, weil sonst der Kopf abspringt. Beim Nageln dürfen die Schienen nicht verletzt und müssen deshalb dazu geschickte und geübte Leute verwendet werden.

Eichene Schwellen dürfen, wenn sie gefroren sind, oder überhaupt bei starkem Froste nicht genagelt werden, weil sie dann aufspalten. Bei kiefernen Schwellen ist das Aufspalten in diesem Falle weniger zu befürchten.

§ 17. Das Stopfen.

Das Stopfen der Schwellen bedingt wesentlich die gute, richtige und sichere Lage des Gestänges. Es muss bei demselben überall das Bestreben dahin gerichtet werden, die richtige und regelmässige Höhenlage zu erreichen. Zu diesem Zweck muss die Höhe von den Stationspfählen in der Bahnachse mit der Setzwaage herübergeholt werden.

In den Curven muss der Grundsatz festgehalten werden, dass diejenige Schiene, welche der Mitte des Bahnplanums zuliegt, stets die normalmässige Höhe beibehält, die der Planumskante zunächst liegende Schiene je nach der Richtung der Curve um soviel höher oder tiefer gegen die erstere liegt, als dies in § 3 vorgeschrieben ist, auch der eben-dasselbst vorgeschriebene Uebergang in die Ueberhöhung resp. Senkung eingehalten wird. — Die Höhenunterschiede der Schienen müssen mit der Setzwaage genau bestimmt und zu diesem Zwecke dicht neben die Schienen am Rande der Bahn Pfählchen auf die richtige Höhe eingeschlagen werden. Ueber diese Pfählchen und die innern Schienen hinweg wird alsdann ein Richtscheid gelegt und die äusser Kante so lange gehoben resp. gesenkt, bis die richtige Höhe erreicht ist.

Die Schwellen müssen ihrer ganzen Breite und Länge nach voll und fest unterstopft werden. Das Stopfmaterial darf nie von den Schwellenköpfen weg-, muss vielmehr aus den Seitenvorräthen, oder wenn diese nicht vorhanden sind, zwischen den Schwellen entnommen werden.

Beim Stopfen des Geleises hat man sich zu hüten, dasselbe zu hoch zu heben. Ist dies aus Versehen dennoch geschehen, so darf unter keinen Umständen mit dem Schlägel auf die Schwellen geschlagen werden, um dieselben nieder zu bringen, weil durch das Schlagen die Nägel gelockert werden und die Köpfe derselben abspringen. Es muss vielmehr zunächst unter den Schwellen durch Hinwegnahme von Stopfmaterial Luft gemacht werden. Demnächst kann mittelst hölzerner (nicht eiserner oder mit Eisen beschlagener) Hämmer oder Handrammen auf die Schienenköpfe aufgestossen werden, bis die richtige Höhe hergestellt ist.

§ 18. Das Richten des Gestänges.

Für das Richten des Gestänges, welches vor und während des Unterstopfens der Schwellen geschehen muss, ist die ab-

gesteckte Geleismitte als Richtschnur zu nehmen. Wenn bezüglich der vorher genannten Arbeiten vorsichtig verfahren ist, werden beim Richten nur kleine Berichtigungen vorzunehmen sein.

Um kleine Verschiebungen, welche allein zulässig sind, auszuführen, wird an mehreren Punkten mit Hebebäumen unter die Schienen gefasst, jedoch so, dass dabei keine Hebung des Geleises erfolgt. Mit Schlägeln vor die Köpfe der Schwellen zu schlagen, ist niemals zulässig, weil dadurch die Hakenägel wieder gelöst werden.

An Stellen, wo das Gestänge sich den Curven nicht recht anschmiegen will, sind vor einzelne Schwellenköpfe hinreichend starke Pfähle zu schlagen. In den schärfsten Curven können solche Pfähle vor den Schwellenköpfen nicht allein auf der convexen, sondern auch auf der concaven Seite der Curve nötig werden.

Wenn beim Richten ein Schwellenkopf sein Grundbett verlassen sollte, so muss derselbe sofort von Neuem fest unterstopft werden.

Beim Stopfen und Richten soll stets ein Vorarbeiter von besonderer Geschicklichkeit beschäftigt sein.

§ 19. Aufringen der Filzunterlagen für die Oberbleche.

Die Filzunterlagen für die Oberbleche werden erst angebracht, wenn das ganze Gestänge fertig gelegt, gerichtet und unterstopft ist. Es muss für das Anbringen warmes Wetter abgewartet werden, wobei der Asphaltfilz hinreichend biegsam ist.

§ 20. Befahren des Geleises.

Erst nachdem das Geleis vollständig genagelt ist, darf es mit Transportwagen, und erst, wenn vollständig gestopft und gerichtet ist, mit Locomotiven befahren werden, weil sonst Verbiegungen der Schienen eintreten, welche ein vollkommenes Richten des Gestänges unmöglich machen.

In beiden Fällen sollen für die erste Zeit die Laschenschrauben der Stofsvverbindungen etwas gelöst werden, damit die letzteren im Falle plötzlichen oder starken Nachsinkens keine Beschädigung erleiden.

Während der Transportbefahrung muss das Gestänge stets nachgestopft werden, damit es fest und richtig liegen bleibe.

Vor Eröffnung des regelmässigen Betriebes sollen die Bankets bis an die Schienen und bis zur Schwellen-Oberkante angeschüttet und regulirt, auch die Räume zwischen den Schwellen bis zur halben Höhe des letzteren mit Stopfmaterial gefüllt sein.

An Stellen, wo ein starkes Setzen und dadurch bedingtes starkes Nachstopfen zu befürchten steht, ist zur Seite des Geleises ein angemessener Vorrath an Bettungsmaterial aufzusetzen, um denselben sofort zur Hand zu haben.

Die in § 13 vorbehaltene vollständige Ausfüllung der Schwellen-Zwischenräume und Ueberdeckung der Schwellen wird erst zur Ausführung empfohlen, wenn die Bahn einige Zeit befahren und fest geworden ist.

§ 21. Abänderungen und Ergänzungen bleiben vorbehalten.

Paris im XIX. Jahrhundert.

Wenn wir von amerikanischen Küstenstädten, wie New-Orleans u. a. absehen, so bieten nur wenige Städte der Erde ein Beispiel so ungeheurer Lebensfähigkeit und so rapiden Wachstums, wie Berlin. Der neuerdings (1863 bei Simon Schropp) erschienene Plan mit den projectirten Erweiterungen giebt uns ein Bild, wie sich der Charakter dieser Weltstadt dureinst in ihren Straßen und Plätzen ausprägen wird.

In Europa liefert Paris ein ähnliches lehrreiches Beispiel, besonders seit dem Eintritt der letzten Hälfte unseres Jahrhunderts.

Die Lage dieser beiden Städte, die Beziehungen zu ihren Provinzen und zu den übrigen Ländern, ihre Stellung in der politischen und commerciellen Welt, die Geschichte der Staaten, deren Mittelpunkt sie sind, der Charakter beider Nationen — haben viel Gemeinsames, aber freilich noch grössere Verschiedenheiten, deren Abwägung gegen einander hier zu weit führen würde. Dennoch liegt der Vergleich sehr nahe, und unwillkürlich drängt sich dabei die Frage auf: Wird sich Berlin in den nächsten 50 Jahren im Aeußersten eben so rasch umgestalten, wie Paris in den verflossenen 50 Jahren? Wie dem auch sei; jedenfalls bleibt es für uns, die wir in diesem Umwandlungsproces von Berlin leben, interessant, denselben fast vollendeten Proces an Paris zu beobachten und zu analysiren.

Am füglichsten werden wir hierbei mit demjenigen Zeitpunkt beginnen, in welchem Paris, abgesehen von seiner übrigen Bedeutung, an Einwohnerzahl dem heutigen Berlin ungefähr gleich stand, also etwa mit dem Jahre 1800, und wird alsdann zu unterscheiden sein: das alte Paris, von 1800 bis 1853, und das moderne Paris, von 1853 bis heute *).

*) Folgende Quellen sind benutzt:

Saint-Léon résumé statistique des recettes et dépenses de Paris de 1797-1840. Paris 1843.

I. Das alte Paris.
A. Paris von 1800—1833. Seine dem Seinepräfeten untergeordnete städtische Verwaltung; seine finanzielle Lage, besonders nach den grossen Unglücksfällen; seine Bauten.

Ein im Jahre 1800 erschienener Plan von Paris zeigt uns die Stadt in 12 Arondissements und 40 Quartiere getheilt und mit denselben Grenzen, die sie in den Jahren 1858

- Le Berquier. L'administration de la Commune de Paris.
Horace Say. L'administration de la ville de Paris.
Comptes généraux du Préfet de la Seine.
Für den Architekten empfehlen sich zum Studium der einzelnen Bauwerke folgende in grösseren Bibliotheken sich findende Bücher und Journale:
a) das alte Paris betreffend:
Baltard. Paris et ses monuments. 2 vol. fol.
Laborde. Discussion générale et particulière de la France.
12 Vol. fol.
Kraft. Maisons et hôtels de Paris. fol.
Blondel. Le nouveau marché St. Germain. Paris 1816 fol.
Brongniart. Plans du palais de la bourse de Paris et du cimetière Mont-Louis. Paris 1814 fol.
Quaglia. Cimetières de Paris.
Cochin. Histoire de l'hôtel royal des invalides. Paris 1836.
Thiollet. Maisons, édifices et monuments publics de Paris.
Vol. 3. fol. Paris 1829.
Normand. Paris moderne; les nouveaux quartiers. Paris 1824.
Billaud. Gallerie et rotonde Colbert, conduisant de la rue Vivienne au Palais royal. Paris. 1828 fol.
Rauhault. Naturhistorisches Museum zu Paris. Wien 1837 fol.
Crisse. Souvenirs du vieux Paris, exemples d'architecture Paris 1836.
Sommerard. Les arts au moyen âge, en ce qui concerne principalement les Palais romains de Paris l'hôtel de Cluny. Paris 1838—43.
Le Roux de Léneville. L'hôtel de ville. Paris 1844 fol.
Calliat. L'hôtel de ville de Paris. fol.
Normand fils. Paris moderne ou choix de maisons, dans les nouveaux quartiers de la Capitale et de ses environs. en 4. 2 Vol. 1837.
Normand ainé. Paris moderne; maisons de campagne etc. des environs des Paris. en 4. Paris 1845.

und 1859 hatte, nämlich mit der von Louis XVI erbauten, 1859 weggerissenen Umfassungsmauer. Dennoch war damals der materielle Zustand der Stadt so wie die Zahl ihrer Einwohner und Häuser sehr wesentlich anders. Von der Vorstadt Poissonnière bis zum Thor Saint-Honoré, wo die neuerdings eröffnete rue royale die Grenze bildet, waren die Boulevards nur mit einer einfachen Häuserreihe besetzt, und weder die Viertel de l'opéra, de la chaussée d'Antin, noch die des Martyrs, Saint-Lazare und Saint-Honoré existierten. Jener Plan giebt einige der jetzt in diesen Vierteln so volkurreichen Straßen an, die aber damals, im Zustande von Landwegen, mit Hecken, Gärten und einzelnen Landhäusern eingefasst waren. Montmartre, la Nouvelle-France, les Porcherons und la ville l'Evêque bildeten wirkliche Vorstädte, ohne jenen 1859 an Paris gefallenen, industriellen Stadttheilen verglichen werden zu können.

Dieses Paris von 1800 mit derselben Ausdehnung wie Paris von 1859, mit vielen unbebauten Plätzen und kaum 600000 Einwohnern, zeigt gegen das jetzige Paris in jeder Beziehung einen ungeheuren Unterschied, namentlich in der Lebensfähigkeit und dem gesundheitlichen Zustande. Montesquieu sagt, dass die Häuser zum Theil in der Luft schwieben und einander das Licht absperren; Horace Say behauptet, dass mancher Marktfecken im südlichen Europa nicht so zurück sei, wie Paris. Nach Verordnung des Königs vom 10. April 1783 indes sollte die ganze Stadt neugebaut werden; es war ein Minimum der Straßenbreite, ein Maximum der Häuserhöhe festgestellt, und sollte ein Plan von Paris aufgenommen werden. Nach diesem vom Ober-Wege-Commissar Verniguet angefangenen, durch die Revolution unterbrochenen Plan sind die heutigen Straßenlinien bestimmt.

Die Seine, dieser Quell des Glücks für die Stadt, war in nicht viel besserem Zustande; Häuser waren hineingebaut, wenige bedeckte Brücken führten hinüber, Quais existirten nicht — so war die Seine weder für öffentliche noch für private Zwecke nutzbar. Das Trinkwasser war schlecht. Das erste Project, Paris mit gutem Trinkwasser zu versehen, datirt von 1799; der Erbauer des canal du Midi, der Ingenieur Paul Riquet, hatte Entwürfe zum Canal de l'Ourcq gemacht, deren Ausführung die Revolution hinausschob. Das schmutzige Wasser der Stadt wurde theils in die Seine und Bièvre, theil in Gräben um die Stadtmauer geleitet, auf deren ungesunde Nähe hin die Anwohner im XVIII. Jahrhundert Privilegien erhielten. Das Hinausfahren des Unraths datirt vom 17. Febr. 1800. Die Nationalversammlung wollte die mit Lichtern von 4 Stück auf's Pfund versehenen Laternen mit Oellampen und Reflector vertauschen, was aber erst zu Anfang des Jahrhunderts durchgesetzt wurde. 1817 hatte Paris 4521 Laternen mit 10500 Oelflammen. Die Totallänge der Straßen betrug 1800 nur 350000m; sie hatten kein Trottoir, und waren nur 250000m ihrer Oberfläche gepflastert.

Die Verwaltung und Polizei dieser schmutzigen, ungesunden Stadt ließen viel zu wünschen übrig. Die Gemeinde von Paris bildete ein einziges in 12 Bezirke getheiltes Canton, an dessen Spitze 7 erwählte Mitglieder standen, von de-

b) Ueber die Neubauten des jetzigen Paris finden sich bis jetzt fast nur Voröffentlichungen in Zeitschriften und Ansichten in Albums gesammelt.

Calliat. Eglise St. Eustache a Paris. Paris 1850. 12 pl. et text.

2 Albums par Alphand, Gregoire, Davout etc. à l'exhibition de Londres 1864, avec plans des Squares, jardins et promenades de Paris nouveau.

César Daly. d'architecture privée au 19me siècle sous Nap. III. Nouvelles maisons de Paris et de ses environs. fol. Leipzig 1860.

nen einer den Staat vertrat. Neben diesen 12 Verwaltungsbezirken gab es für die Executive ein Centralbüro, dessen polizeiliche Tätigkeit in trauriger Erinnerung steht, weil es, zumal in der Revolutionszeit, aller Sicherheit der Einwohner geradezu Hohn sprach. Im Jahre 1799 wurde die Executive von der Berathung streng getrennt und einem Repräsentanten der Centralmacht übergeben. Ein städtischer Rath von 20 Mitgliedern wurde vom Staate ernannt, die Polizei ganz ausgeschieden, das deliberative Recht der Gemeinde sehr geschmälert und die Hauptmacht in die Hand des Seinepräfekten gelegt, der dadurch gewissermaßen zum „Maire de Paris“ wurde. Diese Organisation bestand bis 1834 fort.

Der erste Seinepräfekt, Graf Frochot, hatte unter solchen Verhältnissen Gelegenheit genug, vielfache Verbesserungen vorzunehmen; so z. B. die Einführung des Octroi, und damit den Gewinn einer regelmässigen Einnahme; ferner die Aufstellung von Budgets. Die ersten Budgets der Einnahmen beliefen sich: 1800 auf 12000000 Francs,

1804	-	18000000	-
1805	-	22000000	-
1810	-	27000000	-
1811	-	34000000	-

Summen, die von den Ausgaben nicht ganz erreicht wurden. Von den Einnahmen der ersten 12 Jahre waren für öffentliche Bauten eigentlich nur 45500000 Frs. verwendet. Die bedeutendsten Nutzbauten dieser Periode sind: Landungsbrücken, Quais, Getreidespeicher für grosse Vorräthe, Märkte, Schlachthäuser, der canal de l'Ourcq, welcher auch einen grossen Theil der 1808, 1810 und 1813 für Verschönerungsbauten der Hauptstadt angeliehenen 13000000 Frs. verschlang. Für Ausschmückung der Stadt durch Wiederherstellung von Monumenten und alten Gebäuden sorgte besonders der Staat. Er verausgabte für die kaiserlichen Paläste und andre Regierungsgebäude 62 Millionen; davon für den Louvre 50 Millionen, für Räumung der Anfahrten etc. der Tuilerien 6700000 Frs., für die Fundirungen des Palastes des Königs von Rom 2500000 Frs. Außerdem wurden die Kirchen, z. B. St. Geneviève, St. Denis, Notre Dame, der erzbischöfliche Palast etc. restaurirt. Die Fundamente des Postgebäudes, das Ministerium des Auswärtigen und des Archivpalastes hatten ca. 3800000, die Facade des corps législatif, die Vendomesäule, der Ruhmestempel, der Obelisk du Pont-neuf, der Springbrunnen der Bastille hatten 13000000 Frs. gekostet.

Das grösste Verdienst erwarb sich Graf Frochot um die Einrichtung von Hospitälern und die Bildung eines intelligenten Verwaltungsraths. Die alte Idee, anstatt des Hotel-Dieu 4 Hospitälere aufserhalb Paris zu errichten, war 1793 durch Eröffnung von Nationalhäusern für Kranke theilweise, 1795 aber vollständig ausgeführt, indem zu den schon im Faubourg de Sèvres und von St. Jaques vorhandenen Hospitälern zwei neue im Waisenhouse von Beaujou und im Anbau der Abtei von St. Antoine eingerichtet wurden.

Diese 4 aber und die Hospitälere für Specialkrankheiten: de la Maternité, la Salpêtrière, la Bicêtre waren im traurigsten Zustande. Bald nach seinem Amtsantritt änderte Frochot die Hauptverwaltung der Spitäler, indem er einen conseil général und einen Verwaltungsrath ernannte für alle Militär- und Civilspitäler, auch für die Nebeneinrichtungen, die Archive, Anmeldebureaus, Armenschulen und Speishäuser sorgte. Die raschen Erfolge sind daraus ersichtlich, dass die Zahl der Kranken in den Hospitälern von 28000 im Jahre 1806 auf 37000 im Jahre 1813 stieg. Es entstanden allmälig 24 Etablissements, mit Hülfshäusern und Freischulen in jedem Arrondissement; auch wurden arme Patienten in ihren Häu-

sern versorgt; es entstand eine Spinnerei für Bedürftige, das Bureau der Ammen, die Central-Apotheke und die Hauptbäckerei. Alte Krankenhäuser wurden restaurirt und durch Anbauten vergrößert z. B. l'hôpital St. Antoine, l'hôtel-Dieu, die Hospitäler Necker, St. Louis, des Capucins etc. (1803). Eine Klinik, und Häuser für heimliche Niederkunft und Säugung wurden eingerichtet.

Nachfolger des Frochot als Seinepräfet war Chabrol, der früher als Ingenieur der ägyptischen Expedition attachirt gewesen war. Vom Kaiser auf diesen Posten berufen, bekleidete er ihn mit kurzen Unterbrechungen bis 1830, während welcher Zeit die Form der Verwaltung unverändert blieb. Chabrol hatte während der ersten Hälfte seiner Amtstätigkeit die schweren Lasten und Unglücksfälle, welche damals über Paris einbrachen, zu tragen und zu heilen; in der letzten Hälfte hatte er für eine glücklichere Zukunft die Mittel zu sammeln, welche seinem Nachfolger zu Gute kamen.

Die Finanzen fand Chabrol in gutem Zustande vor; die Zinsen der 1808, 10 und 11 gemachten Anleihen wurden mit Leichtigkeit gezahlt und die angefangenen öffentlichen Bauten fortgesetzt, bis das Jahr 1814 durch Vermehrung der Lasten Einhalt gebot. Hatte die erste Besetzung von Paris 1814 durch die Armee der Alliierten der Stadt nur 5100000 Frs. gekostet, so war dagegen die zweite, $4\frac{1}{3}$ Monate dauernde weit kostspieliger, denn die Verpflegung von 300000 Mann kostete Paris 45000000 Frs., darunter der Service der Fürsten allein 3000000. Die auf ganz Frankreich fallende Last erreichte 4 Milliarden 144 Millionen. Die Hungersnoth von 1816 u. 17 kam hinzu und machte mit Errichtung der Bäckereikasse eine Anleihe von 16000000 Frs. nötig. Die dadurch vermehrten Zinsen erhöhten das Budget von 1817 auf 69000000 Frs. Ausgaben bei 59000000 Frs. Einnahme, und gestatteten erst in den folgenden Jahren Herstellung des Gleichgewichts. Das Budget belief sich 1818 auf 34000000 Frs.

1819	-	38000000	-
1820	-	40000000	-
1823	-	43000000	-

von denen 5500000 Frs. allein zur Amortisation nötig waren.

Trotzdem wurden grosse Bauten fortgesetzt: der canal de l'Ourcq, die Weinhallen, die Börse; Trottoirs wurden angelegt und Straßen verbreitert. Paris fing in diesem Zeitraum an, eine Metropole des Handels und der Industrie zu werden. Die Bewegung der Bevölkerung nach Westen zeichnet sich deutlich in der Parcellirung der dort belegenen öffentlichen Gärten, während die Industrie sich des östlichen Stadttheils: le Marais, le Temple etc. bemächtigte.

Die Revolution von 1830 änderte im Ganzen mehr die Form als den Geist der Pariser Verwaltung. Hatte die zweimalige Besetzung ca. 50000000 Frs. gekostet, so bestritt dagegen Paris seine Revolution für ca. 5500000 Frs., von denen 2000000 beim Staatsschatz, 3500000 bei der Bank angeliehen wurden. Die Lasten der Theuerung im Jahr 1831, der Cholera von 1832 wurden mit Leichtigkeit getragen. Aber die Revolution hatte zwei andre, sehr nachtheilige Folgen: sie verminderte die Einnahme um 8000000 Frs. und erschütterte den Credit derart, dass damals keine neue Anleihe möglich war, und erst 1832 eine solche in der Höhe von 40000000 Frs. zu Stande kam.

B. Paris von 1834—1848. Die aus Wahlen hervorgegangene städtische Verwaltung; Finanzen; Bauten.

Das Jahr 1834 ist für Paris in politischer Beziehung von grösster Wichtigkeit durch Ausdehnung der Gemeindereiheit. Schon Henri IV hatte solche als eine nothwendige Verbindung

von Volk und König bezeichnet, ohne übrigens diese Idee weiter auszuführen. Unter der constituirenden Versammlung 1790—92 hatte Paris zum ersten Male seine Gemeinderäthe selbst wählen dürfen, verlor aber diese Gerechtsame sehr bald wieder. Das Gesetz von 1834 erneuerte dieselbe; es wählte jedes der 12 Arrondissements von Paris 3, jedes der Arrondissements von Sceaux und Saint-Denis 4 Räthe. Diese 44 Räthe bildeten den „conseil général de la Seine“, die ersten 36 den Gemeinde- oder städtischen Rath von Paris, conseil municipal. Aus einer Liste von gewählten Candidaten ernannte der König die Maires jedes Arrondissements. Das Wahlrecht war übrigens ziemlich beschränkt, da Paris nur 17000 Wählern stellte.

Die Einnahmen stiegen 1831 auf 50000000, 1832 auf 57000000 Frs. und blieben dann auf 44000000 Frs. stehen. Die wichtigste Einnahme blieb immer der Stadtzoll, welcher 1831 auf 20000000 Frs.

1832	-	21500000	-
1834	-	27000000	-
1837	-	32000000	-

stieg und ein untrüglicher Maassstab für den Wohlstand der Stadt ist. Während er 1800 bei einer Bevölkerung von 550000 Einw. 11500000 Frs. betrug, brachte er 1841 bei einer Bevölkerung von 900000 Einw. 32000000 Frs., 1859 - - - - 1200000 - 54000000 - ein; während sich also in 60 Jahren die Bevölkerung verdoppelte, verfünffachte sich die Zolleinnahme. Die Abschaffung der Spielhäuser 1838 verursachte einen Verlust von 30000000 Frs. Die erste Anleihe seit 1832 wurde 1847 im Betrage von 25 Millionen gemacht.

Nach 1834 wurde viel für Reinigung, Besprengung und Gasbeleuchtung der Straßen verausgabt; 1846 brannten zwar noch 5100 Oellampen, aber das Gas hatte sich schon Eingang verschafft, so dass das nächtliche Paris von 1847 allenfalls mit dem Paris von 1864 verglichen werden kann. Viele Gotteshäuser wurden erbaut, die Champs-Elysées und der place de la Concorde angelegt; für Vergrößerung des Rathauses wurden über 20000000 Frs. ausgegeben. Der Staat brachte bedeutende Opfer; 216000000 Frs. wurden von den Kammern zu Verschönerungsarbeiten bewilligt und allmälig verausgabt, namentlich für die Denk- und Grabmäler großer Staatsmänner und Dichter, Napoleon, Corneille etc. . . . Auch die Festungsarbeiten von Paris gehören hierher. Für das moralische Wohl der Einwohner ist in dieser Periode sehr gut gesorgt. Eine Art von Freischulen für den ersten Unterricht war durch das Gesetz von 1833 durch Guizot ins Leben gerufen. Als Muster gelten die Freischulen in der Faubourg du Roule, von St.-Merry, des Bernardins und in der Straße Charonne; ferner das Institut l'Orphéon, die höheren Bürgerschulen zu St.-Laurent (1839), François I (1844) und die höheren Mädchenschulen der Passage St. Pierre, der rue St. Antoine, welche später durch das College municipal Chaptal und die Schule Turgot ersetzt sind. — Der Zustand der Hospitäler wurde fortwährend verbessert; dies war mit um so geringeren Opfern möglich, als die Revenue der Hospitäler von 9000000 im J. 1810 auf 12250000 Frs. im J. 1840 gestiegen war. Ein neues Hospital war nahe der Kirche St. Vincent de Paul eingerichtet. 1830 standen unter dem Verwaltungsrath 15 grosse Hospitäler, 4 Herbergen, 7 Stifte für Greise und Schwache, von denen das erste 1801 (von der Marquise de Pastoret) angelegt war. Die Zahl der Sparkassen und der Speisehäuser hatte zugenommen.

Es wäre ungerecht zu verkennen, wie sehr die Regierung

der Restauration in der Ernennung ihrer Organe die städtischen Bedürfnisse und Wünsche berücksichtigte. Dennoch waren Handel und Industrie im Municipalrath zu schwach vertreten, um bei speciellen Berathungen genügend berücksichtigt zu werden. 2 bis 4 Industriellen stand eine grosse Mehrzahl von Aristokraten gegenüber, von grandseigneurs, die, in den Provinzen und auf dem Lande aufgewachsen, die Bedürfnisse und Rechte der Weltstadt nicht immer würdigen konnten. Erst unter der Juliregierung 1834 kam das für städtische Verwaltung geeignete Element an das Ruder, die Intelligenz der bourgeoisie. Dieselbe setzte meistens ihre Ehre darin, lange und ohne Gewinnsucht die städtischen Aemter zu bekleiden.

C. Paris von 1848 — 1853. Seine städtische Verwaltung nach Verlust der Gemeindefreiheiten im Februar 1848; seine Finanzen; seine Bauten.

Im Februar 1848 büßte Paris seine Gemeindefreiheiten wieder ein; sonst bieten die 3 Jahre der Republik wenig Bemerkenswerthes. Im Budget von 1849 waren für unvorhergesehene Ausgaben 10000000 Frs. aufgeführt, die zur Löhnung der Bürgermiliz, Wegräumung der Barrikaden und zur Tilgung aller übrigen Schäden im Gefolge des Bürgerkrieges verwandt werden sollten. Faucher, der Minister des Innern, erwirkte 1851 eine Anleihe von 50000000 Frs. zur Erbauung der Centralhallen und Verlängerung der rue de Rivoli, die in Obligationen von 1000 Frs. emittirt wurde, eben wie jene Anleihe von 1847. Doch sind diese Summen Paris eigentlich wenig zu Gute gekommen, und beschränken sich die Bauten während dieser Periode fast ganz auf die genannten beiden Arbeiten.

Mit 1853 beginnt die neue Aera, mit der keine frühere Periode verglichen werden kann. Fast auf allen Punkten wird das alte Paris gleichzeitig angegriffen, Häuser abgetragen oder niedergeissen; es verschwindet mit wunderbarer Schnelligkeit, um einer neuen Stadt zu weichen, deren Grossartigkeit und Eleganz vor zwei Decennien die kühnste Phantasie nicht ahnen konnte. Man ist geneigt, den Grund dieser grossen Veränderungen im rasch zunehmenden Reichthum zu suchen, wie es bei naturgemässer Entwicklung der Fall sein würde. Dieselbe ist aber durchaus künstlich; ihr Impuls geht vom Staats-Oberhaupt aus, durch dessen legislative Maafsregeln besonders die „Form der Verwaltung“ und die Expropriationsweise umgestaltet wurden. Der Sinn der Gesetze von 1848, 1855 und 1859 kann, um näheres Eingehen auf ihre Einzelheiten zu vermeiden, kurz in den Worten zusammengefasst werden: vollständigste Concentration der Macht in der Hand des Seinepräfeten, und völlige Unterordnung des Gemeinderaths unter seinen Willen.

Die Form der Verwaltung wurde dahin geändert, daß mit Ausdehnung der Grenzen von Paris und mit Vermehrung der 12 Arrondissements auf 20, ein Gemeinderath aus 60 Mitgliedern direct vom Staats-Oberhaupt ernannt wurde. Dieser Rath bildete mit 8 Mitgliedern für Sceaux und Saint-Denis den conseil général des Seinedepartements. Gemeinde- und Hauptrath bildeten mit dem Departements-, dem Polizei-Präfeten und den Maires den Gemeindekörper. Die Macht des Seinepräfeten wurde 1861 noch mehr erhöht, und derselbe größtentheils von der Controlle des Ministers des Innern befreit.

Das von 1841 berrührende Expropriationsgesetz wurde in der Art geändert, daß es nunmehr möglich wurde, die Expropriation nach erwiesenem öffentlichen Nutzen auf den

Vorschlag des Seinepräfeten sofort vorzunehmen. Ein besonderer, 1850 hinzugefügter Artikel bezog sich auf ungesunde Wohnungen und Immobilien im Perimeter von Paris, und selbst über denselben hinaus.

Die concentrirtere Verwaltung und die erleichterte Expropriation fanden eine wichtige Stütze in dem raschen Wachsen der Einnahme, wenngleich die Ausgaben dieselbe überschritten. Im Ganzen sind die gewöhnlichen, oder Pflichtausgaben von jener Jahressinnahme bestritten; jene grossen Paris umgestaltenden Arbeiten sind mit Hülfe des Credits in's Werk gesetzt, und zwar mit vollem Recht, da die Früchte dieser Umwandlungen namentlich den nächsten Generationen zu Gute kommen werden.

II. Das moderne Paris, von 1853 bis 1864, oder die neue Aera.

Die Geschichte dieser 10 Jahre wird am Kürzesten durch die Zahlen des Budgets von 1853 und 1863 gezeichnet.

Das Budget von 1853 belief sich auf 47000000 Frs.

- - - 1863 - - - 129000000

jährliche Eeinnahme und Ausgabe, wovon 11700000 auf die gewöhnlichen, 12000000 auf die außerordentlichen Ausgaben kommen. Man muß hierbei zwar die Erweiterung der Grenzen von Paris nicht aus den Augen lassen, wodurch sich die Einwohnerzahl um 500000 steuerfähige Menschen vermehrte; indes belief sich das der Erweiterung vorhergehende Budget von 1859 auf 77000000 Frs. Es ist interessant, mehrere Budgets zusammengestellt zu sehen:

Das Budget von 1853 betrug 47000000 Frs.

- - -	1854	- 55000000	-
- - -	1856	- 62000000	-
- - -	1858	- 70000000	-
- - -	1859	- 77000000	-
- - -	1863	- 129000000	-

Alle Elemente der Einnahme: der Zoll, Pacht der Buden auf den öffentlichen Wegen, die Gelder für Märkte, Hallen, Wasser etc. nahmen sehr rasch zu. Im Budget von 1859 überstieg der Stadtzoll allein das ganze Budget von 1853 und wurde auf 48000000 Frs. geschätzt. Bei der so wachsenden Einnahme konnten für gemeinnützige Zwecke, für öffentlichen Unterricht, Versorgung der Stadt mit Licht und Wasser, für Reinigung und Verbesserung der Straßen, für Verbreiterung und Bepflanzung der Plätze, Straßen, Boulevards etc., für manche früher nicht bekannte Bedürfnisse bedeutende Summen verwendet werden, und haben in der That die außerordentlichen Ausgaben im Jahre 1859 . . . 8000000 Frs. . . . 1861 . . . 40000000 Frs. . . . 1863 . . . 38000000 Frs. betragen.

Die grossen Plätze um die Tuilerien und den Louvre herum entstanden 1852 und 1853, wobei die Zuschüsse des Staats $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der Gesamtkosten betrugen. Zwei Decrete von 1854 befahlen die Anlage des Boulevard zwischen dem hôtel de ville und dem place de Chatelet, zur Erinnerung an den Besuch der Königin Victoria; ferner die Straßenverlängerung bis an den Platz von Birague, d. h. die Verbindung mit der verbreiterten Straße St.-Antoine; die Verlängerung der Straße de Rivoli, welche damals nur bis zum place St. Jean reichte; die Herstellung des Boulevard von Sebastopol, welcher gerade die ungesundesten, volkreichsten Stadttheile kreuzte, in denen traditionell der Aufstand seine Schanzen und Lager hatte, erforderte allein 74000000 Frs.

Der Vollständigkeit wegen verdient die departementale Anleihe von 50000000 Frs. des Jahres 1856 genannt zu werden, welche zur Gründung der Bäckereikasse bestimmt war.

In den Jahren 1857 und 1858 wurde der Credit nicht beansprucht; die enorme Thätigkeit nötigte indes 1859 dazu. Im Jahre 1857 wurden auf dem linken Seineufer der Boulevard de Sebastopol eröffnet, die Straße des Ecoles, das Hotel Cluny, das Museum des Thermes mit Umgebung eröffnet, wozu der Staat $\frac{1}{3}$ beitrug. Durch einen, 1858 vom Staat und der Stadt abgeschlossenen Vertrag wurde die Ausführung weit grossartigerer Anlagen bestimmt, als sie bisher entstanden waren. Die Stadt verpflichtete sich, in einer Zeit von 10 Jahren nach 1859 neun im art. 1 genau bezeichnete Projekte zu vollenden; hauptsächlich die Anlage von 9 neuen Boulevards: du prince-Eugène, du Nord, du Chateau-d'Eau, de Malesherbes, de Beaujou; 3 andre an der Almabrücke und das Boulevard St.-Marcel; ferner die Eröffnung von 10 Straßen von 20, 22 und 40m Breite, die Straßen von chateau d'Eau, Rouen, Lafayette, Rom, Madrid, Mouffetard (auf 40m verbreitert); 3 Straßen an der Kreuzung von Loureine, die Straße von Médicis am Luxemburg; ferner die Verbindung und Verbreiterung vieler daran stossender Straßen; den Durchbruch von 4 neuen Avenues oder Alleen, die in Bezug auf Breite zwischen den Boulevards und Straßen stehen.

In einem Bericht an den Gemeinderath weist der Seine-präfect die Nothwendigkeit nach, in Paris breite strategische Wege zu eröffnen, welche die Aufrechthaltung der Ordnung sichern, einen leichteren Verkehr nach den Bahnhöfen gestatten, die Weltstadt verschönern und in gesundheitlicher Beziehung verbessern. Haupsächlich sei die Aufmerksamkeit auf die Endpunkte der Stadt zu richten. Nachdem man im Centrum an der Verschönerung gearbeitet durch Errichtung der Hallen, durch Vollendung der Straße von Rivoli, durch Eröffnung des Boulevard de Sebastopol, müsse man im Westen, vom Park des Monceaux bis zum bois de Boulogne, eine Stadt des Luxus und der Eleganz schaffen, müsse man im Osten die industrielle Stadt bis Vincennes erweitern und in gleicher Weise verschönern; müsse man im Süden das 12te Arrondissement beleben, das bis dahin ein Schandfleck für das moderne Paris gewesen sei. Ohne Zweifel war dieser Plan durch das Bedürfnis der Ordnung und Gesundheit, durch die steigende Cultur und künstlerische Bildung der Bevölkerung gerechtfertigt; er kostete indes der Stadt 180000000 Frcs., zu denen der Staat noch 50000000 Frcs. zuschoss.

Die Lasten von Paris für Ausführung aller hier aufgeführten immensen Arbeiten sind in 3 Anleihen zusammengefasst:

die 1te von 50000000 Frcs. v. J. 1851, und 1870 zu amortisiren, die 2te - 60000000 - - 1855, - 1899 - - die 3te - 143814000 - - 1858, - 1899 - -

Die letzte war in 287628 Obligationen à 500 Frcs. emittirt. Zu den oben angeführten Summen sind noch die Gelder für Expropriationen etc. zu rechnen, welche von dem Erlös für alte bebaute Straßen, alte Häuser u. dgl. nicht gedeckt, und seit 1858 von einer eigenen „Bautenkasse“ verwaltet sind; sie übersteigen 200000000 Frcs. Durch ein Decret von 1860 wurde die Abtretung des bois de Vincennes geregelt, welches der Rival des bois de Boulogne werden soll. Die vom Staat 1852 bis 1858 geleisteten Zuschüsse gewähren zusammengefasst folgendes Bild:

Elysée	1400000 Frcs.
Vereinigung des Louvre und der Tuilerien .	62000000 -
Restauration der historischen Monuments .	2170000 -
Monument für Marchall Ney	50000 -
Grabmal des Kaisers	865000 -
Hippodrom von Longchamps	1500000 -
Latus .	67985000 Frcs.

Transport	67985000 Frcs.
Neues Opernhaus	22000000 -
Napoleon-Caserne für die kaiserl. Garde .	7850000 -
Ministerium des Auswärtigen	4500000 -
Gebäude de l'isle des cygnes	428000 -
Cathedrale	3500000 -
Industriepalast	14380000 -
Brücken der Invaliden, von Jena, Austerlitz, Arcole	4250000 -
Boulevard von Straßburg	3149000 -
- - - Sebastopol , , , ,	23000000 -
- - - linke Flusseite .	12500000 -
Arbeiten in Folge des Gesetzes von 1858 .	60000000 -
	Summa 225042000 Frcs.

Im Jahre 1861 wurden von Devink, Mitglied des Gemeinderaths, in seinem Bericht sämmtliche Verpflichtungen der Stadt auf 294338520 Frcs. angegeben, welche hauptsächlich durch die oben genannten 3 Anleihen von 50+60+144 Mill. gebildet werden. Hiezu kommen die Kaufsummen für die Spitäler, für Häuser und Grundstücke, für Ablösung der Brückenzölle und die Kosten der Vergrößerungsarbeiten. Da in jenen 294 Millionen die Liquidation der Bautenkasse und die täglich zunehmenden Expropriationskosten nicht inbegriffen sind, so darf man füglich die ganze consolidirte und schwedende Schuld der Commune von Paris auf mindestens 300 Millionen Francs schätzen. Verzinsung und Amortisirung erfordern jährlich allein die Summe von 25000000 Frcs., welche erst allmälig abnehmen wird. Während der Restauration genügten 6000000 Frcs., während der Juliregierung 4500000 Frcs.; die Schulden dieser Zeit waren auf kurzen Termin gemacht. Bewährte Finanzmänner befürchten, dass das Abtragen der jetzt auf langen Termin gemachten Anleihen durch neue unvorhergesehene Ausgaben unmöglich gemacht werden wird, dass überhaupt der Credit zu sehr in Anspruch genommen ist.

Es leuchtet ohne besondere Untersuchung ein, dass das Niederreißen von bewohnten Häusern und der Wiederaufbau derselben mit besonderer Berücksichtigung der Stadtverschönerung oder — in den Ausdrücken des National-Oekonomen — das Verwandeln der Wohnhausrente in Grundrente — für den Unternehmer mit Verlust verknüpft sein muss. Der Verlust wird da grösser, wo an die Stelle winkliger Gassen breite gerade Boulevards mit grossen, freien Plätzen angelegt werden. Nach den in London bei der New-Cannon- und der Victoria-Street gemachten Erfahrungen kann dieser Verlust 70% betragen. Da die comptes généraux du Préfet für einige Stadttheile schon vorliegen, und wahre Muster von Ordnung sind, so ist es möglich, die Richtigkeit der obigen Behauptung durch Zahlen nachzuweisen. So hat z. B. die Herstellung der rue de Rivoli ca. 108658000 Frcs. gekostet, und nur 34153200 Frcs. eingebbracht; der ganze Verlust bei dieser Arbeit würde ungefähr 68,57% betragen. Dabei sind die Einnahmen noch sehr hoch angenommen, indem für sämmtliches unverkaufte Eigenthum die Bruttozinsen während 33 Jahre gerechnet sind, ohne Abzug für die Kosten des Sammelns, des Instandhaltens etc.

Zum Glück für die Stadt Paris trägt der Staat einen grossen Theil jenes Verlustes; sein Beitrag wird von der Höhe der erlösten Summe abhängen und etwa 20740967,27 Frcs. betragen; hierzu die erlöste Summe von 34133198,08 -

macht in Summa 55374165,35 Frcs. Der Rest würde von der Stadt zu zahlen sein, und ihr Verlust also bei Herstellung der rue de Rivoli ca. 50 pCt. der Gesamtkosten betragen, wobei die Zinsen der im Laufe des Baues bezahlten Summen nicht mit eingerechnet sind.

Zu einem ähnlichen Resultat führt die Betrachtung der Herstellung des Boulevard Sébastopol, welcher durch dicht bevölkerte Theile der Stadt zwischen der rue de Faubourg St. Martin und St. Denis bis zum place du Chatelet führt. Bei dem Straßburger Bahnhof, dem Conservatorium des Arts et métiers und an der Verbindung mit dem place du Chatelet sind weite Flächen frei gelassen. Die Straße hat in ihrer ganzen Länge die für die Hauptstraßen festgesetzte Breite und ist in der Erscheinung monumental. Die Herstellungskosten betragen:

	Frcs.
für angekauftes Land ($\frac{1}{3}$ der Staat)	54323410,48
- Straßenanlagen	2448951,82
- Gebäude	164947,50
Herstellung der Cysis de St. Leu	159047,00
Einweihung des Boulevard . . .	70309,00
Beitrag zur Bautenkasse . . .	<u>1500000,00</u>
Ausgaben Summa	58648665,80 Frcs.

Die Einnahme dabei:

Verkauf alter Materialien . . .	3187923,88
- des Landes	18061284,02
- verschiedener Sachen . .	<u>1531939,66</u>
	22781146,56
unverkauftes Eigenthum	
33280,79 auf 33 Jahre ber. . .	<u>1098266,07</u>
Einnahmen Summa	23880412,36 Frcs.
	Total 34768153,17 Frcs.

Somit würde der Gesamtverlust bei dieser Arbeit ca. 60 pCt. betragen, von denen ca. 40 pCt. oder 23178856 Frcs. auf Paris fallen, während alle steuerzahlenden Franzosen die übrigen 20 pCt. zahlen.

Aufser diesen finanziellen Bedenken sind noch mancherlei Einwände gegen die neuen Straßenanlagen zu machen. Der deutsche Künstler vermißt einen edlen und einfachen Styl. Man tadeln vielfach das Vorherrschen der geraden Linie und der horizontalen Bodenfläche, weil erstere ein monotoner Ansehen, letztere große Kosten verursacht. Die Plätze hätten ein ehrwürdiges Ansehen erlangt, wenn alte Monuments und Gebäude von geschichtlichem Werth stehen gelassen wären. Man sieht den Neubauten die Eile an, in der sie, oft zu ihrem Schaden, aufgeführt sind. Manche kostspielige Expropriationen hätten vermieden werden können, wie in der Nähe der neuen Oper und des Boulevard du Temple. Mit Hilfe einiger Neigungen hätten die enormen Aufschüttungen, wie in der Nähe des Pantheon, oder die zu hohe Lage anderer Viertel, wie am Boulevard Malesherbes umgangen werden können. Die Verbindung der Seitenstraßen mit den neuen hochliegenden Straßen, die Erhöhung der Häuser etc. sind für den Einzelnen eine große Last.

Der wichtigste Act des Präfeten Baron Haussmann ist die 1859 erfolgte Hinzuziehung von 11 Communen mit ca. 500000 Einwohnern. Es wurde eine Militairzone errichtet, und hoffte man die neuen Viertel rasch bewohnt zu bekommen; Haussmann wies in seinem dem Kaiser vorgelegten Bericht nach, wie es in Folge der durch die Militairzone gebotenen Hindernisse äußerst schwer sein würde, außerhalb derselben neue Vorstädte anzulegen — eine Ansicht, die sich schon nach einigen Jahren als unrichtig erwies. Denn nun bot Paris, eben wie Brüssel, das eigenthümliche Bild des Kampfes zweier Mächte, von denen die eine, die Regierung, Alles unter ihrem Schutze vereinigen oder concentriren will, während die andre, die Privatinteressen, beständig das Centrum flieht und entfernt davon sich gruppirt. In Brüssel endigte der Kampf mit völliger Abschaffung des Stadtzolles; in Paris dürfte, wenig-

stens jetzt, der Ausfall in der jährlichen Einnahme von 80000000 Frcs. nicht zu ertragen sein, und konnte die Regierung nicht hindern, dass sich eine große und eine kleine Bannmeile bildete; das, um dem Stadtzoll zu entgehen, am Fusse der Festungswerke neue Viertel entstanden sind, die, wie Clichy, St.-Ouen, Gentilly, St.-Mandé, Levallois, Chameret, Boulogne, fortwährend an Wichtigkeit zunehmen; dass sich in der großen Bannmeile wichtige Fabrikgruppen gebildet haben, wie Suresnes, Puteaux und Asnières; dass es von Paris nach St. Denis von hohen Schornsteinen wimmelt und allmälig die Ebene zwischen Point-du-Jour und Sèvres schwindet.

Die mit der Annexion verbundenen Ausgaben sind auf 150000000 Frcs. geschätzt und besonders durch Verlegung der Zolllinie, durch Nivellement und Durchbruch der Straßen, durch Verbindung der Siele, durch Anlage communaler Gebäude, Legung von Gas- und Wasserröhren etc. verursacht. Zu ihrer Bestreitung und zur Herstellung anderer öffentlicher Bauten ließ der Seinepräfect 1860 eine neue Anleihe machen. 16000000 Frcs. wurden jährlich für die annectirten Viertel ausgesetzt, und sollten 10 Jahre zur Vollendung derselben hinreichen. Man meint schon jetzt, dass weder die bewilligte Summe noch der Termin zur Ausführung genügen werden.

Es ist nicht zu bestreiten, dass durch den Umbau von Paris das materielle Wohl aller Klassen der Bevölkerung sehr gefördert ist, wenn auch nicht jede Anlage den verschiedenen Klassen gleich nützlich ist. Vom größten allgemeinen Nutzen für die Pariser sind z. B. die Wasserleitungen, die theils Paris mit frischem Wasser versorgen, theils das schmutzige abführen. Die verschiedenen Röhrensysteme führen jetzt täglich 153000 Cb.-Fuß Trinkwasser nach Paris, davon der Canal de l'Ourcq 105000. Fortwährend werden neue Pumpwerke angelegt und neue Quellen in der Umgegend aufgesucht. Das schmutzige Wasser wird in zahllosen Sielen abgeleitet, welche die halbe Länge sämtlicher Straßen oder 330 Kilometer betragen. Mit Recht gilt das unterirdische Paris mit seiner vortrefflichen Spülung für ein bedeutendes Werk der Ingenieurkunst, welches jedoch zu seiner Vollendung noch ca. 100000000 Frcs. verschlingen wird.

Haben die arbeitenden Klassen durch die erwähnten großen Anlagen außergewöhnlich guten Verdienst, sogar Gelegenheit zu Ersparnissen, und die Mittel einer guten Verpflegung gehabt, so kommen ihnen jetzt außerdem die gesunden Wohnungen und die reinere Luft in den breiteren Straßen zu Gute.

Das letztere gilt auch für die wohlhabenden Klassen, denen in der Stadt schöne Promenaden eröffnet, denen durch viele Eisenbahnen die Parks und Gehölze der Umgegend näher gerückt sind. Jede der großen, in Paris centrirten Eisenbahngesellschaften unterhält für den Bedarf der Hauptstadt einen besonderen Dienst. — Während früher Landkutschen den Personenverkehr vermittelten und sich langsam die stauigen, einförmigen Chausseen entlang wandten, folgen jetzt in kurzen Intervallen eilende Eisenbahnzüge auf einander und halten an dem kleinsten Orte der Umgegend an. —

Die Squares, eine Nachahmung Londons, die Lungenflügel großer Städte, sind über ganz Paris vertheilt und kommen so auch allen Klassen der Stadt zu Gute. Seit 1856 entstanden 7 derselben: de la Tour St.-Jacques, des Arts et Métier, des Innocens, du Temple, St. Clotilde, Vintimille und Louvois; zu denselben sind die Squares in Belleville, Batignolles, Montouge und Charonne zu rechnen, und gehören die Parks von Monceaux und von Chaumont auch hierher. Die Gehölze von Boulogne und Vincennes sind oben erwähnt.

Ebenso ist bei den Umwandlungen von Paris das geistige Wohl der Einwohner sehr berücksichtigt worden. Durch Anlage neuer Schulen ist für den elementaren Unterricht gut gesorgt. Paris gab 1830 für denselben 140000 Frs. aus,

1840 schon 1100000 -

1863 aber 2900000 -

und außer diesem 700000 Frs. für Erhaltung und Neubau von Schulen innerhalb der Bannmeile. Die Zahl der höhern Lehranstalten hat ähnlich zugenommen, und sind große und würdige Bauten zu religiösen Zwecken aufgeführt. Der ernste Deutsche würde allerdings für Unterrichtswesen noch mehr, und weniger für öffentliche Feste und Belustigungen verwandt haben; der Pariser ist aber schau- und vergnügungssüchtig, und beklagt sich keineswegs, daß diesem Charakterzug durch jährliche 700000 Frs. gehuldigt wird.

Wirft man auf das so umgestaltete Paris einen Blick aus der Höhe, so empfängt man den Eindruck, daß es in den letzten Decennien einen vollständig europäischen Charakter,

freilich auf Kosten des französischen erhalten hat. Aus der alten, schmutzigen Stadt ist eine durchaus grandiose, monumentale Weltstadt geschaffen, die auf der Erde ihres Gleichen sucht. Wo fände man wohl eine ähnliche Stadt, wie dies moderne Paris, an der einen Seite vom bois de Vincennes und dem place du Trône, auf der andern vom bois de Boulogne und dem quartier de l'étoile begrenzt, zwischen denen auf den Höhen von Chaumont schon ein dritter, ebenso schöner Park im Entstehen ist!

Man sucht umsonst nach einem Rahmen, in dem man dies wunderbare Bild begrenzen könnte, erkennt aber auch deutlich die Gefahren des raschen Wachstums, indem Paris, das jetzt schon als sociales Centrum und Mittelpunkt der Industrie die Grenzen Frankreichs weit überschritten hat, in seinen Massen von Handarbeitern ein gefährliches, zu bewegliches Element besitzt, dem man nicht wehren kann, daß es sich fortwährend durch Züge aus den Provinzen und aus fremden Ländern verstärkt.

v. Nehus.

Programm für die Erbauung einer neuen Kirche in Sachsenhausen.

I. Programm für den Bau.

§. 1. Für den Dreikönigssprengel der hiesigen evangelisch lutherischen Gemeinde soll in Sachsenhausen eine neue Kirche, nach allen Seiten frei stehend, auf einem nach dem Mainufer offenen Platze erbaut werden.

§. 2. Die Kirche soll einen Thurm von angemessener Höhe mit ausreichendem Raum für ein Geläute von drei Glocken, eine Uhr und einen Aufenthaltsort für einen Wächter erhalten.

§. 3. Die Kirche hat hinlänglichen Raum für 1200 Sitzplätze und 800 Stehplätze zu umfassen, so daß im Ganzen, einschließlich der Empore, 2000 Zuhörer bequem Platz finden.

§. 4. Für den männlichen Theil der Kirchenbesucher ist eine Empore (Lettner) anzubringen.

§. 5. Für eine Orgelempore ist der für eine Orgel von entsprechender Größe erforderliche Raum in Aussicht zu nehmen und sind auf derselben Sitzplätze für einen Männerchor von 60 Personen anzubringen.

§. 6. Die Kanzel wird am Ende der einen Langseite der Kirche nächst dem Chor, der Altar in dem Chor, die Orgelempore dem Chor gegenüber anzubringen sein.

§. 7. An geeigneter Stelle ist eine Räumlichkeit anzubringen, welche als Predigerstube und Aufbewahrungsort der Kirchengefäße und Kirchen-Utensilien dienen kann.

§. 8. Die Kirche soll im deutsch-gothischen Styl und zwar in Sandstein erbaut werden, wobei jedoch die Mitverwendung anderen Materials nicht ausgeschlossen ist.

§. 9. Die Kirche soll eine zweckmäßige Heizungseinrichtung erhalten.

§. 10. Ebenso ist sie mit Einrichtung für Gasbeleuchtung zu versehen.

II. Concurrenz-Bedingungen.

§. 1. Den Entwürfen von Bauplänen ist das vorstehende Programm zu Grund zu legen.

§. 2. Die Pläne sind:

- 1) für die Grundrisse nach einem Maßstab von 10 Fuß Frankfurter Werkmaß auf 2 Zoll und
- 2) für die Ansichten und Durchschnitte von 10 Fuß auf 3 Zoll zu zeichnen (1 Frankfurter

Fuß = 284,61 Millimeter, 1 Meter = 3,513525
Frankfurter Fuß; 1 Frankfurter Fuß = 12 Zoll).

§. 3. An Zeichnungen sind einzureichen:

- a) ein Grundriss der Fundamente der Kirche mit der Heizungsanlage,
- b) ein Grundriss des unteren Kirchenraums,
- c) ein Grundriss des Kirchenraums mit den Emporen,
- d) die Grundrisse des Thurms nach den verschiedenen Stockwerken,
- e) ein Längendurchschnitt der Kirche mit dem Thurm,
- f) ein Querdurchschnitt mit der Ansicht nach dem Altar und der Kanzel,
- g) ein Querdurchschnitt mit der Ansicht nach der Orgel,
- h) drei Ansichten nach den verschiedenen Seiten des Gebäudes,
- i) Detailzeichnungen in Betreff des inneren Ausbaues, des Simswerks, des Altars, der Kanzel, der Kirchenstühle, Thüren, Thürschlösser, Fenster und Beleuchtungseinrichtung nach einem Maßstab von 10 Fuß auf 6 Zoll.

§. 4. Die Kosten für den Neubau sind nach Berechnung des cubischen Inhalts annähernd anzugeben.

§. 5. Jeder Entwurf, welcher zur Preisbewerbung eingesendet wird, muß mit einer Bezeichnung versehen und außerdem von einem versiegelten Schreiben begleitet sein, welches, neben der auf dem Entwurf angegebenen Bezeichnung, den Namen und Wohnort des Verfertigers genau angibt. Die versiegelten Begleitschreiben bleiben bis nach erfolgter Entscheidung der Preisrichter unter amtlichem Verschluß.

§. 6. Die Pläne sind spätestens bis zum ersten September 1865 an das Bauamt der freien Stadt Frankfurt einzusenden.

§. 7. Die eingesandten Entwürfe werden einer von Hohem Senat zu ernennenden Commission von fünf baukundigen

unbeteiligten Preisrichtern, wovon vier auswärts wohnhaft sein müssen, zur Beurtheilung vorgelegt, welche endgültig darüber erkennt, welche Entwürfe für preiswürdig zu erklären seien und welche Preise denselben zu Theil werden sollen. Ihre Entscheidungsgründe legt die Commission in einem Protocole nieder.

§. 8. Als Preise werden ausgesetzt:

- ein Preis von fl. 2000 (zweitausend Gulden) süddeutscher Währung für den besten,
- ein Preis von fl. 1000 (eintausend Gulden) für den zweitbesten und
- ein Preis von fl. 500 (fünfhundert Gulden) für den zunächststehenden der als preiswürdig erkannten Entwürfe.

§. 9. Sämtliche Entwürfe werden, nachdem die Preisrichter ihre Entscheidung getroffen haben, acht Tage lang zu Jedermann's Einsicht öffentlich ausgestellt.

§. 10. Die honorirten Entwürfe werden Eigenthum hiesiger Stadt, welche sich das Recht vorbehält, über dieselben nach Belieben zu verfügen und sie durch beliebig gewählte Techniker ganz oder theilweise zur Ausführung benutzen zu lassen.

§. 11. Die nicht honorirten Entwürfe werden den Einsendern binnen Jahresfrist auf Verlangen zurückgegeben.

§. 12. An der Concurrenz können sowohl hiesige als auswärtige Techniker sich betheiligen.

Frankfurt a. M., im Februar 1865.

Bauamt der freien Stadt Frankfurt.

Programme pour un Palais, destiné aux séances des Etats-Généraux du Royaume des Pays-Bas.

Le ministre de l'intérieur de S. M. le roi de Pays-Bas, voulant mettre à exécution la loi du 1 Novembre 1863 (*Bulletin de Lois* n°. 129), portant que, pour célébrer dignement la commémoration de l'alliance constitutionnelle entre la Maison d'Orange et la nation néerlandaise; alliance dont les bases ont été posées par les événements de Novembre et de Décembre 1813; il sera érigé à la Haye, aux frais du Gouvernement, un Palais pour les deux Chambres des États-Généraux;

Ouvre un concours, auquel il invite les architectes néerlandais et étrangers à prendre part, pourqu'ils fassent connaître leurs idées sur la disposition de ce Palais, en se conformant aux conditions générales suivantes.

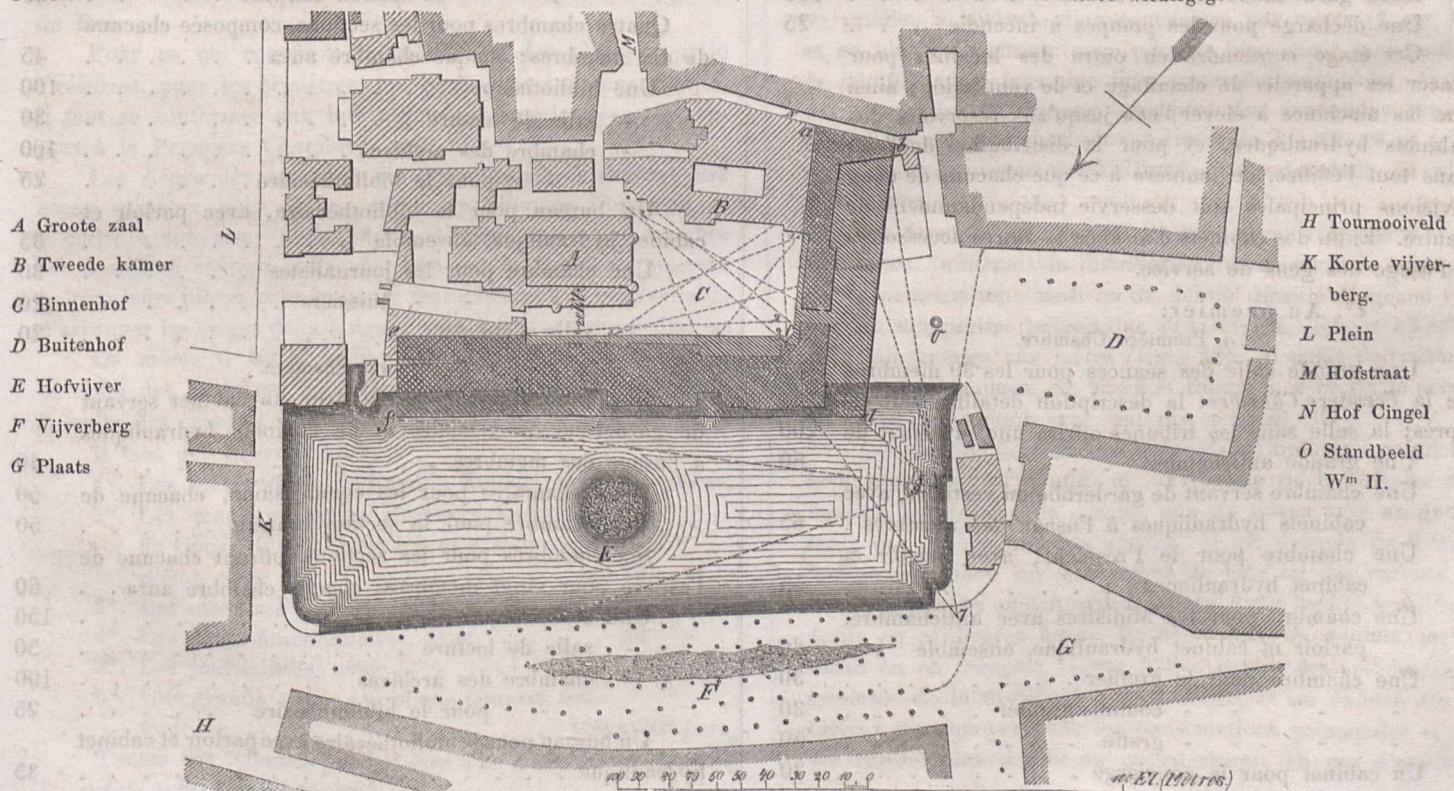
Article 1. *Description générale.* Les États-Généraux se divisent en deux Chambres, la Première et la Seconde, qui tiennent leurs séances dans des salles distinctes, et doivent pouvoir disposer chacune de certaines localités, décrites sous l'article 3.

Il faut que les deux Chambres puissent siéger et travailler simultanément, sans se porter aucune entrave. L'édifice doit répondre à la dignité de Corps Légitatifs, qui y tiennent leurs séances; et rappeler en même temps les événements auxquels le peuple néerlandais doit sa restauration.

Article 2. *Emplacement.* L'emplacement le plus désirable est au Binnenhof, soit le long du vivier, soit entre le Binnenhof et le Buitenhof; avec cette restriction toutefois, que l'hôtel occupé actuellement par la Seconde Chambre, demeure intact.

Le terrain disponible est désigné sur la carte ci-jointe (carte A)*) par les lettres *a, b, c, d, e, f*. Les chiffres 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 sur la carte indiquent les points de vue, d'où sort prises des représentations photographiques. L'artiste est libre de choisir telle partie du terrain qui convient le mieux à ses projets.

*) Die oben mit *A* bezeichnete Karte ist durch den nachstehenden Holzschnitt in kleinerem Maafsstabe wiedergegeben. D. Red.



Les lignes *ab*, *bd*, *df* etc. indiquent les limites ultérieures dans lesquelles le bâtiment à construire doit se renfermer.

Le Binnenhof et le Buitenhof doivent continuer à être reliés par un passage pour les piétons et les voitures.

La voie publique a côté de la grande Salle au Binnenhof (côté nord) doit avoir une largeur de 20 mètres.

Article 3. *Localités nécessaires.* Le Palais doit contenir les localités suivantes:

1^o. Au rez-de-chaussée:

a. A l'usage des deux Chambres.

Superficie en mètres carrés.

Un vestibule spacieux avec porche et avenue couverte pour les voitures, servant d'entrée principale au Palais.

Une chambre pour le portier général	30
Un local destiné à la garde militaire quand les Chambres sont assemblées	30
Un local destiné au service du télégraphe, avec boîte aux lettres	20

b. Pour la Première Chambre.

Une chambre pour le portier	20
Un appartement pour le concierge, composé de 5 chambres, avec entrée particulière	120
Un local à l'épreuve du feu, pour conserver les archives	125
Une décharge pour les lampes, les poêles etc. . .	15
Un dépôt de combustibles	50
Deux garde-meubles, chacun de	100
Une décharge pour les pompes à incendie . . .	25

c. Pour la Seconde Chambre.

Une chambre pour le portier	20
Un appartement pour le concierge, composé de 5 chambres avec entrée particulière	120
Un local à l'épreuve du feu, pour conserver les archives	125
Une décharge pour les lampes, les poêles etc. . .	15
Un dépôt de combustibles	50
Deux garde-meubles, chacun de	100
Une décharge pour les pompes à incendie . . .	25

Cet étage contiendra en outre des localités pour placer les appareils de chauffage et de ventilation; ainsi que les machines à éléver l'eau jusqu'aux réservoirs des cabinets hydrauliques, et pour la distribution de l'eau dans tout l'édifice, de manière à ce que chacune de deux divisions principales soit desservie indépendamment de l'autre. Enfin des cabinets d'aisance et autres accessoires à l'usage des gens de service.

2^o. Au premier:

a. Première Chambre.

Une grande salle des séances pour les 39 membres de la Première Chambre; la description détaillée suit ci-après; la salle sans les tribunes offrira une superficie de	200
Une grande antichambre	80
Une chambre servant de garde-robe ou vestiaire, avec cabinets hydrauliques à l'usage des membres . . .	65
Une chambre pour le Président, avec parloir et cabinet hydrauliques	55
Une chambre pour les Ministres avec antichambre, parloir et cabinet hydraulique, ensemble . . .	60
Une chambre pour le greffier	30
- - - commis-greffier	30
- - - greffe	50
Un cabinet pour le concierge	20

	Superficie en mètres carrés.
Une chambre pour les huissiers	25
Une salle de restauration ou foyer	50
- - - lecture avec antichambre	60
- - - chambre avec cabinets hydrauliques	20
- - - pour les sténographes	30
- - - salle d'attente	20
<i>b. Seconde Chambre.</i>	
Une grande salle des séances pour les membres de la Seconde Chambre, offrant de l'espace pour 100 membres, et appropriée en même temps aux Séances réunies des deux Chambres des États-Généraux	350
La description détaillée suit ci-après.	
Une grande antichambre	100
- - - chambre servant de garde-robe ou vestiaire, avec cabinets hydrauliques à l'usage des membres . . .	50
- - - chambre pour le Président, avec parloir et cabinet hydraulique, ensemble	35
- - - chambre pour le conseil des Ministres, avec une antichambre et cabinet hydraulique	60
- - - chambre pour le greffier	30
- - - commis-greffier	30
- - - greffe	40
Un cabinet pour le concierge	20
Une chambre pour les huissiers	20
- - - salle de restauration ou foyer	80
- - - salle de lecture avec antichambre et cabinets hydrauliques, ensemble	70
- - - chambre pour les sténographes	30
- - - salle d'attente	30
<i>3^o. Au second:</i>	
<i>a. Première Chambre.</i>	
Une antichambre générale avec un cabinet servant de vestiaire et des cabinets hydrauliques à l'usage des membres	40
Une chambre pour les commissions	45
- - - la section centrale	45
Quatre chambres pour les sections, composée chacune de dix membres; chaque chambre aura	45
Une bibliothèque	100
- - - salle de lecture	30
- - - chambre des archives	100
- - - pour le bibliothécaire	25
Un bureau pour le bibliothécaire, avec parloir et cabinet hydraulique, ensemble	35
Une chambre pour les journalistes	30
- - - huissiers	20
- - - salle d'attente	20
<i>b. Second Chambre.</i>	
Une antichambre générale avec un cabinet servant de garde-robe ou vestiaire et de cabinets hydrauliques à l'usage des membres	40
Deux chambres pour les commissions, chacune de	50
Une chambre pour la section centrale	50
Six chambres pour les sections, offrant chacune de l'espace pour vingt membres; chaque chambre aura . . .	60
Une bibliothèque	150
- - - salle de lecture	50
- - - chambre des archives	100
- - - pour le bibliothécaire	25
Un bureau pour le bibliothécaire avec parloir et cabinet hydraulique	35

	Superficie en mètres carrés.
Une chambre pour les journalistes	30
- - - - - huissiers	20
- - - - - salle d'attente	20

Pour ce qui concerne la disposition des grandes salles de séance, on devra se conformer aux indications suivantes:

a. Première Chambre.

Puisque les membres adressent toujours la parole au Président, sans quitter leurs places, il est de toute nécessité, que le fauteuil du Président soit placé de manière à ce que celui-ci puisse voir et entendre sans obstacle tous les membres. Des deux côtés du Président se place un greffier. Les Ministres occupent sept places en face du Président. Le membres prennent place derrière les Ministres.

Les sténographes sont placés à des tables spéciales, à droite et à gauche du Président.

Il est désirable que la chambre du Président et celle des Ministres soient en communication directe avec la salle des séances.

Il faut des tribunes pour:

1 ^o . Les membres de la Famille Royale avec	10 places.
2 ^o . Les membres de la Seconde Chambre, du Conseil d'état, et des autres grands corps d'état, avec	50 -
3 ^o . Les membres du corps diplomatique, avec	20 -
4 ^o . Les hauts fonctionnaires, avec	50 -
5 ^o . Les journalistes, avec	20 -
6 ^o . Une grande tribune publique pouvant contenir	100 pers.

Toutes ces tribunes doivent être d'un accès facile, les *cinq* premières précédées d'antichambres avec cabinets hydrauliques et autres accessoires.

b. Seconde Chambre.

Les Séances réunies des deux Chambres se tenant dans la salle de la Seconde Chambre, il faut avant tout songer à un emplacement convenable pour le trône de S. M. le Roi. Des deux côtés du trône doit être réservé l'espace nécessaire pour les membres de la Famille Royale et pour la maison du Roi.

Pour ce qui concerne la distribution des places pour le Président, pour les Ministres, les greffiers et les sténographes, il faut se conformer aux indications sus-mentionnées par rapport à la Première Chambre.

Les sièges des membres des deux Chambres doivent être assez spacieux pour qu'on puisse s'y mouvoir librement et y écrire à son aise; à cet effet 1,50 mètre carré par membre est considéré comme suffisant. Afin que les membres puissent quitter leurs places sans se gêner mutuellement, il est désirable d'arranger les sièges deux à deux, avec couloirs intermédiaires.

De même il est à désirer que la chambre du Président et celle des Ministres soient en communication directe avec la salle des séances.

Il faut des tribunes pour:

1 ^o . Les membres de la Famille Royale, avec	10 places.
2 ^o . Les membres de la Première Chambre, du Conseil d'état et des autres grands corps d'état, avec	30 -
3 ^o . Les membres du corps diplomatique, avec	20 -
4 ^o . Les hauts fonctionnaires, avec	50 -
5 ^o . Les journalistes, avec	20 -
6 ^o . Une grande tribune publique pouvant contenir	150 à 200 pers.

Toutes ces tribunes doivent être d'un accès facile, les *cinq*

premières précédées d'antichambres avec cabinets hydrauliques et autres accessoires.

Les salles des séances doivent être éclairées principalement d'en haut, de manière à ce que le jour soit partout suffisant, même en hiver, et ne puisse être intercepté par la neige.

Les salles doivent être chauffées de manière à ne pas nuire à la santé; de même la ventilation doit être suffisante sans toutefois causer des courants d'air fâcheux. La disposition des appareils de chauffage doit être indiquée, et on décrira leur mode d'action.

Le soir les salles sont éclairées au gaz; il faut donc ménager des issues pour l'air échauffé.

Quant à la distribution des diverses localités, il est à désirer que, dans chacune des deux divisions principales, la chambre de la section centrale, celles des sections et la chambre de réunion pour les commissions, soient adjacentes autant que possible. Il n'est pas urgent que les salles de restauration soient à proximité des salles de séance.

La communication entre les salles, les chambres etc., doit être facile. Les corridors, escaliers etc., doivent être spacieux et bien éclairés.

Le grand vestibule conduira immédiatement à l'escalier principal, qui ne montera qu'au premier étage. Ce vestibule sera orné de sculptures, d'inscriptions etc., en rapport avec la destination de l'édifice.

Des escaliers particuliers doivent conduire directement aux *tribunes publiques* dans les salles de séance.

Article 4. *Mode de construction et dépense.* Les conditions principales pour la construction du Palais sont la *solidité* et la *durée*.

Une application raisonnée des matériaux doit être partout le motif principal de l'ordonnance, à l'exclusion de surrogats. Les parties principales de la construction doivent être partout à l'épreuve du feu, autant que faire se pourra.

Le total des dépenses ne peut pas excéder *un million de florins* de Pays-Bas. Les frais des fondations jusqu'au niveau du sol ne sont pas compris dans ce chiffre.

Article 5. *Dessins et notice explicative.* On demande les plans des trois étages, les dessins des façades et les coupes ou profils, à l'échelle d'un centimètre par mètre (1 sur 100) et en nombre suffisant pour pouvoir bien saisir la disposition de l'édifice et se faire une idée exacte de l'ensemble. Il n'est pas nécessaire de donner les plans des fondations jusqu'au niveau du sol. La chaussée est élevée de 2,75 mètres au dessus du niveau des eaux de Delfland, correspondant au vivier (Hof-vijver).

On demande encore les dessins détaillés des deux salles de séance, indiquant la distribution des sièges et l'agencement de l'ornementation; ainsi qu'un dessin détaillé du grand vestibule et des parties principales de la façade, le tout à l'échelle de 2 centimètres par mètre (1 sur 50). Il suffit de traiter les dessins en esquisses, de manière toutefois à ce qu'ils rendent les idées de l'auteur avec justesse et clarté.

Les dessins doivent être exécutés au trait seulement, sans lavis d'ombres. Toutefois il est permis de colorier et d'enluminer les dessins de détails, afin de mieux faire sentir l'entente des décorations des parties. Il est défendu de fixer les feuilles de dessin sur des cadres de bois ou des cartons.

Les projets seront accompagnés d'une notice explicative, écrite en caractères *latins*, en *hollandais*, en *anglais*, en *allemand* ou en *français*. Cette notice contiendra une description générale de la distribution de l'édifice, et un énoncé des matériaux à employer pour les constructions principales et pour les revêtements extérieurs et intérieurs, en cas d'exécution.

Enfin une évaluation de la dépense d'après le bordereau de prix ci-joint (B), et tout ce qui peut servir à l'appréciation et à l'intelligence du projet.

Les dessins et la notice doivent être marqués d'une devise, qui se trouve répétée sur l'adresse d'un billet cacheté, contenant le nom, la qualité et la demeure de l'auteur du projet, ainsi qu'un signe distinctif en cas de réclamation. Les concurrents sont encore priés d'indiquer une adresse, en cas qu'une correspondance ultérieure fût jugée nécessaire.

Article 6. *Récompense, temps et lieu de présentation.* L'auteur du projet couronné aura droit à une prime de fl. 2500 (deux mille cinq cents florins).

En outre le Ministre se réserve la faculté de pouvoir acheter, au prix de fl. 1000 (mille florins) les projets qui se distingueraient par d'heureuses combinaisons ou par une belle exécution.

Le projet couronné et les projets dont le Ministre ferait l'acquisition demeurent la propriété de l'état. Le Ministre de l'Intérieur est libre d'en disposer ou d'en faire disposer de la manière qu'il jugera convenable ou utile.

Les billets, faisant partie de projets non-couronnés ou non-achetés, ne seront pas ouverts, mais rendus, avec les projets, à qui de droit.

Les envois seront adressés *franc de port*, au Ministère de l'Intérieur à la Haye, dans le délai de *six mois*, à compter de la date de ce programme. Les projets non-adoptés peuvent être réclamés au Ministère de l'Intérieur, après que la décision aura été publiée dans le *Journal Officiel*; ils seront remis sur l'indication du signe distinctif exprimé sur les billets. Aucune pièce ne sera admise au concours après le 1 Juillet 1865.

La réception des projets sera annoncée aussitôt que possible dans le *Journal Officiel*, avec indication des devises.

Les projets seront soumis à l'examen d'un jury, nommé par le Ministre de l'Intérieur.

Ils seront exposés publiquement après la décision du jury. Le rapport du jury sera publié en hollandais et en français.

Un exemplaire de ce rapport sera envoyé à ceux dont les projets auront été adoptés ou achetés. Un autre exemplaire sera ajouté aux projets non-adoptés et non-achetés, quand ils seront réclamés et remis à qui de droit.

La Haye, 27 Décembre 1864.

Thorbecke.

B. BORDEREAU

de prix pour servir de base aux devis estimatif des frais de construction du Palais des États-Généraux à la Haye.	
Le mètre cube en briques (nommées gevelgraauw d'Amsterdam) en mortier de tras, 4e qualité, joints ciselés, pour façades apparentes	fl. 29.00
Le mètre cube en briques (nommées vlakke klinkert) en mortier de tras, 1re qualité, pour couches imperméables	19.75
Le mètre cube en briques (nommées hardgraauw) en mortier de tras, 2e qualité, pour murs principaux non-appareils	18.00
Le mètre cube en briques (nommées boerengraauw) en mortier de tras, 4e qual., pour murs de refend	16.50
Le mètre carré de briques jaunes de l'Yssel posées à plat et de champ, en mortier de tras, 3e qualité, pour carrelages ordinaires	4.50
Le mètres carré de briques rouges du Waal (nom-	

mées vlakke klinkerts) posées à plat et de champ, en mortier de tras, 3e qual., pour carrelages ord.	fl. 3.90
Le mètre cube de pierres de taille d'Ecaussines, pour cordons, plinthes, seuils, dés, etc. y compris la pose	120.00
Le mètre cube de pierres de taille d'Ecaussines, pour corniches avec molures, consoles etc. y compris la pose	150.00
Le mètre cube de pierres de taille d'Udelfang, sciées, pour pavements extérieurs	95.00
Le mètre cube de pierres d'Udelfang pour consoles, moulures, ornements etc.	140.00
Le mètre carré de pavé en carreaux de marbre	12.00
Le mètre carré en feuilles de marbre sciées	18.00
Le mètre cube de chêne pour solives et charpentes	100.00
Le mètre cube de merrain pour menuiserie de portes, lambris, panneaux etc.	230.00
Le mètre cube de sapin rouge pour solives et charpentes	55.00
Le mètre cube de sapin rouge pour menuiserie de portes, lambris etc.	95.00
Le mètre cube de sapin blanc pour solives et charpentes	45.00
Le mètre cube de sapin blanc pour planchers, voilages, cloisons et autres travaux légers	60.00
Le mètre carré de planchers en sapin rouge de 0.04 mètre d'épaisseur avec pose	2.75
Le mètre carré de planchers en sapin rouge de 0.03 mètre d'épaisseur avec pose	2.25
Le mètre carré de planchers en sapin blanc de 0.04 mètre d'épaisseur avec pose	2.20
Le mètre carré de plafond, en plâtre gâché avec moulures simples	1.00
Le mètre courant de corniche en plâtre gâché (y compris la charpente nécessaire pour la saillie) de la largeur de 0.70 mètre avec deux moulures ornées	3.50
Le mètre courant de corniche en plâtre gâché (y compris la charpente nécessaire pour la saillie) de la largeur de 1.20 mètre, avec trois moulures ornées	5.00
Le mètre carré d'enduits en plâtre gâché sur murs intérieurs	0.40
Le kilogramme de fer forgé pour ancrés, tirants, étriers et autres ferrures	0.22
Le kilogramme de fer laminé pour poutrelles, y compris la pose	0.16
Le kilogramme de fer en tôle pour ouvrages de chaudronnerie avec rivets	0.40
Le kilogramme de plomb pour chenaux, gouttières, tuyaux de descente etc.	0.36
Le kilogramme de plomb pour fontaines, réservoirs, conduits d'eau, etc.	0.42
Le mètre carré de peinture, à l'huile ordinaire, à quatre couches	0.65
Le mètre carré de carreaux de vitre avec pose et martelage	2.75
Le mètre carré de glaces pour vitrage, prix moyen	23.00
Le mètre carré de couverture en ardoises	2.50

Dans ces prix sont compris le frais d'échafaudage, de cintres et profils.

Concurs-Programm über die Anfertigung eines Entwurfs zu den Portalen der zwischen Mannheim und Ludwigshafen zu erbauenden festen Rheinbrücke.

Die zunächst oberhalb der Schiffbrücke zu erbauende feste Brücke durchschneidet den Rheinlauf rechtwinklig und erhält drei Öffnungen von je 90 Meter Lichtweite, somit zwei Strompfeiler und zwei Widerlager, an welche letztere sich unmittelbar auf beiden Rheinufern sogenannte Fluthbögen, ebenso wie die Pfeiler und Landfesten aus buntem (rothem) Sandsteinquader hergestellt, anschliessen.

Die Brücke ist sowohl für den Eisenbahn- als auch für den gewöhnlichen Straßen-Verkehr bestimmt und erhält außerdem, sich beiderseits an die Fahrbahnen anschliessend, frei tragende Trottoirs.

Die gedachten drei Brückenöffnungen werden mittelst einer eisernen Fachwerksconstruction überspannt, deren untere Horizontalgurtung 14,25 Meter über dem niedrigsten Rheinstand liegt; die Höhe jedes Trägers, an deren unteren Enden die Constructionen der Brückeböden sowie der Trottoirs angebracht sind, beträgt 10 Meter, und sind es deren vier, welche die Fahrbahnen von einander trennen, beziehungsweise dieselben begrenzen.

Da, wo diese Horizontalträger mit ihren Enden auf den beiderseitigen Widerlagern aufruhen, sollen nun, auf dem Mauerwerk der letzteren aufstehend, geeignete, mit der Brücke construction in Einklang stehende Abschlüsse für den eisernen Oberbau derselben, sei es aus Stein oder Eisen oder aus beiden Materialien combinirt, angebracht, und höheren Anordnungen zufolge der Entwurf hiezu auf dem Wege der Concurrenz gefertigt werden.

Hiefür sind nunmehr folgende Bestimmungen als maafsgebend zu betrachten:

1) Zur Theilnahme an dem Concurs sind alle Ingenieure und Architekten eingeladen.

2) Zur Ausarbeitung des Entwurfs werden von den unterzeichneten Stellen ein mittelst Autographie gefertigter Uebersichtsplan der Brücke im $\frac{1}{600}$ der natürl. Grösse, sowie Grund- und Aufriss eines Brückenwiderlagers im $\frac{1}{80}$ der nat. Grösse abgegeben und dazu bemerkt, dass das zu projectirende Portal für die Benutzung der Eisenbahn einen Durchgang von 7,5 Meter, für die Straße einen solchen von 6,5 Meter und für die beiden Trottoirs von je 1,8 Meter lichter Weite erhalten muss und im Allgemeinen die im Grundriss des Widerlagers angedeuteten Längen- und Breiten-Ausdehnungen nicht überschritten werden dürfen.

Für die lichte Höhe erwähnter Durchgänge resp. Durchfahrten werden 5 Meter als kleinstes Maafs festgesetzt. Als erwünscht wird bezeichnet, wenn mit den Portalen entsprechende Räumlichkeiten von p. p. 2,5 bis 3 Meter im Gevierte für den Aufenthalt eines Brückengeld-Erhebers, sowie für einen Bahnwärter verbunden werden können.

3) Für die Bauausführung der beiden Portale sind zusammen 60000 Gulden bestimmt und darf dieser Betrag keinesfalls überschritten werden.

4) Die Einhaltung dieser Summe ist in einem ausführlichen Kostenüberschlage ersichtlich zu machen und kann zu diesem Behufe mit den in Ziffer 2 erwähnten Zeichnungen auch ein Verzeichniß der Materialpreise und Arbeitslöhne von Mannheim und Umgegend in Empfang genommen werden.

5) Der Entwurf ist im $\frac{1}{60}$ der nat. Grösse in reinen Contouren auszuführen und muss derselbe aus so vielen Grundrissen, Aufrissen und Durchschnitten bestehen, als erforderlich sind, um den Bau in jeder Beziehung verständlich darzustellen.

Die bezüglichen Pläne sind im Metermaaf zu cotiren.

6) Jeder eingesendete Entwurf ist mit einem Wahlspruch oder sonstigen Kennzeichen zu versehen, und hat die Einsendung spätestens bis zum 1. Juli 1865 mit der Adresse, entweder:

„An die Großherzoglich Badische Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues in Carlsruhe“ oder

„An die Direction der Bayerisch-Pfälzischen Eisenbahnen in Ludwigshafen a. Rh.“ zu geschehen.

Ein den Entwurf begleitendes, von Außen mit derselben Devise oder sonstigen Kennzeichen versehenes versiegeltes Blatt muss den Namen des Concurrenten in deutlicher Schrift enthalten.

7) Ueber die Wahl und Annahme des Entwurfs entscheidet eine von den unterzeichneten Stellen besonders dazu ernannte Commission von Sachverständigen. Die nicht zur Honorirung gelangenden Entwürfe können von den betreffenden Concurrenten, sobald der Ausspruch der Prüfungs-Commission veröffentlicht ist, gegen Zurückgabe der ihnen ausgesetzten Empfangsbescheinigungen mit uneröffneter Devise wieder zurückgenommen werden.

Jener Concurrent, dessen Entwurf zur Honorirung ausgewählt wurde, ist verpflichtet, nachträglich — insofern es erforderlich werden sollte — noch die Detailpläne zu liefern, und gehen die bezüglichen Concurs-Arbeiten derselben in das Eigenthum der beiden beteiligten Verwaltungen über.

8) Der zur Ausführung gewählte Plan wird mit „Vierzig Louisd'ors“ honorirt.

Insofern keiner der eingereichten Entwürfe für die Ausführung entsprechen sollte, wird für die von der Prüfungs-Commission als „beste erkannte Arbeit“, welche übrigens Eigenthum des Verfertigers bleibt, eine Vergütung von „Fünfzehn Louisd'ors“ gewährt.

Carlsruhe und Ludwigshafen im November 1864,

Direction der
Bayerisch-Pfälzischen
Eisenbahnen.

gez. Jäger.

Großherzogl. Badische Ober-
Direction des Wasser- und
Straßenbaues.

gez. Baer.

Bekanntmachung.

Die zur Prüfung der eingegangenen Concurrenzschriften über „den Bau ländlicher Arbeiterwohnungen“ *) vom Verwal-

*) Vergl. Zeitschr. f. Bauwesen Jahrg. 1864 S. 287.

tungsrath berufene Commission, bestehend aus den Herren: Rittergutsbesitzer Conrad - Maulen, Heubach - Kapkeim, v. Kobylinski-Wöterkeim, dem Königl. Bauinspector Wiebe zu Königsberg und dem General-Secretair Hausburg, haben

in ihrer Sitzung am 15. December c. die mit dem Motto: „Das Wohl der Arbeiter etc.“ versehene Arbeit unter den sieben eingegangenen als preiswürdig erkannt.

Nachdem von uns heute der Begleitbrief mit demselben Motto erbrochen, ermitteln sich

1. der Königl. Domainen-Administrator und Lehrer der Landwirthschaft, Herr Dr. Freiherr von der Goltz in Waldau,
2. der Königl. Baumeister und Docent, Herr Kinzel eben-dasselbst

als Verfasser der prämierten Schrift, und ist beiden genannten Herren der von dem Verwaltungsrath ausgesetzte Preis von 200 Thlrn. zuerkannt worden.

Die unbekannten Einsender der anderen Arbeiten wollen dieselben unter Angabe des Motto's von dem unterzeichneten Hausburg zurückfordern.

Königsberg, den 20. December 1864.

Die Ostpreuß. landwirthschaftliche Centralstelle.

A. Richter (Schreitlacken),
Hausburg,
Hauptvorsteher.
General-Sekretär.

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Versammlung am 17. September 1864.

Vorsitzender: Hr. Römer. Schriftführer: Herr Orth.

Herr Schwabe hielt einen Vortrag über die Anlage eines schiffbaren Canals zur Verbindung der Ost- und Nordsee, indem derselbe zunächst eine Beschreibung des bestehenden Schleswig-Holsteinischen Canales gab, darauf die verschiedenen Canal-Projekte erwähnte, welche bisher aufgestellt worden sind, alsdann die Grundzüge des Projectes mittheilte, welches von dem Herrn Geh. Ober-Baurath Lentze aufgestellt und soeben speciell bearbeitet wird, und endlich zu einer speciellen Beschreibung der Meerbusen von Eckernförde und Kiel übergang, welche in Nachstehendem enthalten ist.

Der Meerbusen von Eckernförde, zwischen dem Hafen von Kiel und der Schlei gelegen, ist eine grosse nach Nordost geöffnete und sich nur wenig nach Innen zu verjüngende Bucht, an deren nordwestlichem Ende Eckernförde — eine Stadt von ca. 4000 Einwohnern und sehr unbedeutendem Handel — liegt. Die Breite der Bucht beträgt an den beiden einander gegenüber liegenden Punkten Langholz und Grünwald ca. $\frac{5}{8}$ Meilen, die Länge von hier aus bis Eckernförde ca. 1,5 Meilen und die binnenwärts der erstgenannten Orte liegende Wasserfläche ca. 8200 Morgen. Zwischen den Orten Louisenberg und Aschau beträgt die Breite ca. 750 Ruthen und die von diesen Orten binnenwärts liegende Wasserfläche ca. 2500 Morgen. Die Bucht hat bis auf zwei später noch näher zu erwähnende Untiefen eine Tiefe von 30 bis 84 Fuß, welche bis nahe an die Ufer reicht. Der eigentliche, jetzt vorhandene Hafen liegt unmittelbar bei Eckernförde, kann jedoch nur wenige und kleine Schiffe fassen, und hat auch nur eine Tiefe von 10 bis 14 Fuß.

Was die nautische Beschaffenheit der Bucht betrifft, so werden die Landmarken für bei hellem Wetter ansegelnde Schiffe besonders gerühmt, auch würden durch Anlage von Leuchtfuern gute Merkzeichen für die Nacht hergestellt werden können; dagegen soll die Einfahrt bei nebeligem Wetter nicht ohne Schwierigkeiten sein. Beim Ansegeln von Norden her ist nämlich zunächst das steinige und ca. 100 Ruthen vom Lande liegende Bokenis Riff, und dann die vor der Bucht liegenden beiden Sandbänke: Stoller- und Mittelgrund zu vermeiden. Auf dem Stollergrund bricht sich die See bei schwierigem Wetter und soll derselbe bei 16 bis 30 Fuß Wasser für grosse Schiffe nicht passirbar sein. Der Mittelgrund ist eine Sandbank auf 22 bis 24 Fuß Tiefe. Das Fahrwasser geht auf beiden Seiten von diesen Untiefen. Endlich wird es auch als ein Nachtheil bezeichnet, dass die Beschaffenheit des Meeresgrundes (ob Schlick oder Sand) im Fahrwasser nicht

gestattet, dasselbe beim Einlohen zu erkennen. Es muss competenterem Urtheil überlassen bleiben, ob und inwieweit die erwähnten Thatsachen von Nachtheil für die Schifffahrt sind; dagegen ist es nicht zu bezweifeln, dass die Bucht bei ihrer grossen Weite und Oeffnung nach östlicher Richtung bei heftigen Ostwinden kaum eine sichere Rhede genannt werden kann.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass der Meerbusen von Eckernförde wegen seiner grossen Weite sehr schwer zu vertheidigen ist.

Da in der Eckernförder Bucht, wie schon erwähnt, ein eigentlicher Hafen nicht vorhanden ist, so müsste ein solcher für eine grössere Kriegs- und Handels-Marine erst geschaffen werden. Für diesen Zweck ist das Windebyer Noer genannt worden. Dasselbe liegt, jetzt ohne Verbindung mit dem Meere, westlich von Eckernförde und bildet ein Brackwasserbassin von ca. 1100 Morgen Gröfse und meist erheblicher, bis zu 37 Fuß betragender Tiefe, welches allerdings nur mittelst einer erst herzustellenden, immerhin beschränkten Verbindung zu erreichen sein würde.

Südlich von Eckernförde, ebenfalls ohne Verbindung mit dem Meere, liegt der Goos-See, ein kleines Wasserbassin von ca. 200 Morgen Gröfse, welches dem Vernehmen nach als Ausgangspunkt des Canals dienen soll.

Der Hafen von Kiel besteht aus zwei Theilen, einem Aufsenhafen, welcher sich von Bülkhuk bis zur Festung Friedrichsort allmälig verengt und eine gute Rhede darbietet, die zwar den Nordstürmen ausgesetzt ist, bei westlichen und östlichen Stürmen jedoch Schutz gewährt; und aus dem eigentlichen, binnenwärts von Friedrichsort gelegenen Hafen, an dessen südwestlichem Ende die Stadt mit etwa 17000 Einwohnern und ziemlich lebhaftem Handel liegt. Die Breite des eigentlichen Hafens, welche in der Einfahrt bei Friedrichsort von Land zu Land ca. 280 Ruthen, im Fahrwasser ca. 200 Ruthen beträgt, wechselt zwischen 250 und 500 Ruthen. Die Entfernung von Kiel bis Friedrichsort beträgt ca. $1\frac{1}{4}$ Meilen und die binnenwärts von letzterem Orte gelegene Wasserfläche hat eine Ausdehnung von ca. 5800 Morgen.

Der Hafen ist in seiner ganzen Ausdehnung frei von Untiefen. Die Tiefe wechselt zwischen 36 und 48 Fuß, und beträgt noch dicht am Strande 30 bis 36 Fuß, an den Bollwerken 16 bis 20 Fuß, so dass schon jetzt grosse Schiffe, am Lande liegend, löschen und laden können.

In Folge der geringen Breite der Einfahrt und der Höhen, welche den inneren Hafen von allen Seiten einschliessen, bietet derselbe auch selbst bei den stärksten Stürmen sicheren Ankergrund.

Was das Ansegeln des Hafens betrifft, so wird dasselbe sowohl durch die Landmarken und die in Bülk und Friedrichsort befindlichen Leuchtfeuer, als auch durch die Beschaffenheit des abzulösenden Meeresgrundes begünstigt, welcher am Strande Sand, in grösserer Tiefe Schlick zeigt.

Bei Holtenau, in der sogenannten Wicker Bucht mündet der früher erwähnte Schleswig-Holsteinische Canal ein. Der Theil des Ufers von der Canalmündung bis Friedrichsort ist besonders zur Anlage von Marine-Etablissements geeignet.

In fortificatorischer Beziehung sind die Vortheile des Kieler Hafens evident, da bei der von Land zu Land nur 280 Ruten breiten Einfahrt die Vertheidigung leicht ist, auch bereits Befestigungen vorhanden sind. Es kann sonach nicht zweifelhaft sein, dass der Hafen von Kiel sowohl in nautischer als auch in strategischer Beziehung entschiedene Vortheile gegenüber dem Meerbusen von Eckernförde darbietet, abgesehen davon, dass in letzterem erst ein Hafen und die fortificatorischen Anlagen mit erheblichen Kosten geschaffen werden müssen.

Wenn dessenungeachtet Eckernförde als Ausmündung des grossen Canals in Aussicht genommen ist, so findet dies seine Erklärung darin, dass die Linie Rendsburg-Eckernförde, da Rendsburg wegen seiner in strategischer Beziehung wichtigen Lage wohl kaum umgangen werden kann, nicht allein um ca. 2 Meilen kürzer ist als die Linie Rendsburg-Kiel, sondern auch erheblich geringere Schwierigkeiten als letztere Linie darbietet.

Herr Römer beantwortet eine Frage aus dem Fragekasten über die Verwendung gewellten Zinkbleches. Manger habe schon Angaben darüber gemacht, wonach der Quadratfuß 9 Sgr. koste, doch seien dieselben nicht mehr vollständig zutreffend. Neuerdings werde häufig Zinkblech von der „Vieille Montagne“ verwandt, und würde dann meistens No. 12 u. 13 gebraucht; der Quadratfuß von Nr. 12, gewellt, wiege 1 Pf. 9 $\frac{1}{2}$ Loth, von No. 13 1 Pfund 14 Loth; die Tafeln seien 75 Zoll lang und 28 Zoll breit, mit 7 Wellen von $1\frac{1}{3}$ Zoll Höhe. Die Tafeln übergreifen sich und finde Löthung nicht statt. Die Unterstützung geschehe alle 3 Fuss, und werden die Tafeln mittelst angelöhter Heftbleche bei Eisenconstruction, und mittelst angelöhter Ohrchen mit hineingreifenden Haken bei Holzconstruction befestigt.

Herr Schwedler beantwortet die Frage aus dem Fragekasten: „Sind schon schmiedeeiserne Bogenbrücken mit Charnieren am Kämpfer und am Scheitel ausgeführt und hat die Construction wesentliche Bedenken?“

Es sei eine solche Brücke über den Canal von St. Denis, aber ohne mittleres Charnier ausgeführt; ihm sei hierfür kein Beispiel bekannt, doch sei augenblicklich hier eine solche Brücke in der Ausführung begriffen. Bedenken ständen der Construction nicht entgegen, doch erscheine es wünschenswerth, die Höhe im Scheitel nicht zu niedrig anzunehmen, um der Biegung daselbst Widerstand zu leisten.

Man könne die beiden Hälften als Streben ansehen, gerade gestalten und bogenförmig versteifen, doch könne auch bei einem Bogen die obere Horizontal-Begrenzung zur Versteifung dienen. Die Berechnung erfolge sehr einfach, indem man für alle Knotenpunkte die Momenten-Gleichungen aufstelle. Wenn man den Bogen parabolisch gestalte, so sei er bei gleichmässiger Belastung im Gleichgewicht, so dass nur die ungleichseitige Belastung auf eine Veränderung der Bogenform hinwirke.

Herr Hitzig beantwortet die Frage: ob bei grossen Luftheizungsanlagen die Heizung auf einen oder mehrere Punkte

zweckmässig zu concentriren sei, dahin, dass dies sich wesentlich nach den Verhältnissen richte. Bei kleineren Wohnungen beschränke sich dies von selbst, da man die Canäle nicht gern länger als 25 Fuss horizontal führe.

Die Frage, ob eiserne oder Chamott-Ofen am besten seien, wird dahin beantwortet, dass eine Combinirung beider Materiale vielleicht am zweckmässigsten sei.

In der Versammlung am 24. September 1864 berichtet Herr Lent über seine Reise nach Italien, bespricht die grossartigen Anlagen der Semmering-Bahn und führt unter Vorlage einer reichen Sammlung von Photographien in interessanten Schilderungen durch die grossen Städte Italiens.

Hauptversammlung am 1. October 1864.
Vorsitzender: Hr. Stüler. Schriftführer: Hr. Wiedenfeld.

Vor dem Eintritt in die Tagesordnung machte der Vorsitzende Mittheilung von einem an ihn gerichteten Brief des Vorstehers des Lissaboner Architekten-Vereins, Cavaliere da Sylva, worin ausgeführt wird, dass der dortige Verein es für die Vereinszwecke fördernd erachtet habe, auswärtige Verbindungen mit ähnlichen Vereinen anzuknüpfen. Im Auftrage des Vereines habe er deshalb bereits Verbindungen mit Paris, London, Wien und der kaiserlichen Akademie zu Petersburg angeknüpft und ersuche, auch von hier aus Mittheilungen über Bauausführungen dem Lissaboner Vereine zukommen zu lassen. Der Vorsitzende ist bereit, den Wunsch des Briefstellers in Bezug auf den Hochbau zu erfüllen, und ersucht die Mitglieder, welche etwas dazu beitragen könnten, ihm weitere Mittheilungen zu machen; in Bezug auf andere Zweige der Baukunst müsste er jedoch einem anderen Mitgliede die Bearbeitung anheimstellen. In dem Antwortschreiben wird derselbe den Verein zu Lissabon um Gegenseitigkeit ersuchen.

Herr Aßmann knüpft hieran die Bemerkung, dass es überhaupt wünschenswerth wäre, wenn die Zeitschrift für Bauwesen kurze Notizen über sowohl hier als außerhalb in der Ausführung begriffene Bauten brächte, namentlich wenn darin etwa eine Rubrik: „Uebersicht der Bauthätigkeit“ zu finden wäre. In der an diese Bemerkung sich anschliessenden Debatte hebt Herr Weishaupt hervor, dass bezüglich der Bauten an Eisenbahnen und auch im Gebiete des Wasserbaues der Wunsch zum grössten Theile als erfüllt betrachtet werden könne, da alle irgend interessanten Ausführungen aus diesem Gebiete in der Zeitschrift veröffentlicht würden. Auch würden über die noch in der Ausführung begriffenen Anlagen in der Zeitung der deutschen Eisenbahn-Verwaltungen kurzgefasste Notizen veröffentlicht. Dem entgegen wurde bemerkt, dass gerade im Gebiete des Hochbaues derartige Notizen vermissen würden, da es sich hier nicht um ausführliche Behandlung, sondern gerade um kurze Notizen über das in der Ausführung Begriffene handle. Man einigte sich schliesslich auf den Vorschlag des Herrn Stüler dahin, den Redacteur Herrn Erbkam dieserhalb anzugehen.

Hierauf folgte die Besprechung der monatlichen Conkurrenzen, ein Anglerhäuschen, wozu zwei Entwürfe, und ein Hochreservoir, wozu ein Entwurf vorlag. Die Herren C. Plathner und v. Nehus erhielten das Andenken.

Die Herren Sperl, Fritsch, Wiebe und Lorenz werden durch übliche Abstimmung als Mitglieder des Vereins aufgenommen.

Versammlung am 8. October 1864.

Vorsitzender: Hr. Affmann. Schriftführer: Hr. Wiedenfeld.

Eine dem Fragekasten entnommene Frage:

1) Welche Wasserstands-Differenzen treten durch Ebbe und Fluth in der Elbe bei Hamburg ein?

2) Welche Differenz kommt überhaupt zwischen den Wasserständen der Nord- und Ostsee vor?

3) Wie heißt und wo erhält man die kleine Schrift: Ueber den projectirten Canal in Schleswig-Holstein von Gebr. Christensen?

wird von den Herren Schwabe und Jacob dahin beantwortet, dass über die Frage ad 1 in einem Aufsatze der Hannöverschen Bauzeitung Aufschluss gegeben werde; die Frage ad 2 sei erst durch die jetzt in der Ausführung begriffenen Nivellements noch zu lösen. In der Bearbeitung des Canalprojectes durch den Ingenieur Hansen sei diese Differenz zu 3 Fuß angenommen worden. — Wegen des dritten Theils der Frage wird Herr Ernst Erkundigungen einziehen.

Demnächst macht der Vorsitzende darauf aufmerksam, dass das Mitnehmen von im Lesezimmer ausliegenden Journals, das nach einer Anzeige des Bibliothekars in der jüngsten Zeit öfter vorgekommen, durchaus unstatthaft sei, und ersucht er die Mitglieder solches zu unterlassen, auch die mitgenommenen, jetzt vermißten Journals baldigst zurückzubringen.

Herr Römer machte darauf einige Mittheilungen über die Elisabeth-Westbahn von Wien nach Salzburg und Passau.

Im August 1855 erhielt der preußische Commerzienrat Lindheim die Concession zu den Vorarbeiten; es bildete sich alsdann im Jahre 1856 eine Actiengesellschaft, deren Statuten am 21. Juli desselben Jahres genehmigt wurden. Die technische Leitung wurde dem k. Rath Geisseler übertragen. Die Arbeiten begannen demnächst im August. Die ganze Länge beträgt 42 Meilen. Die Gesellschaft erwarb am 1. Januar 1857 die Bahnen Linz-Budweis und Linz-Gemunden; am 19. November 1858 wurde die Strecke Wien-Linz, am 1. September 1859 die Linie Linz-Laubach und endlich im Juni 1860 die ganze Strecke bis Salzburg eröffnet.

Bald hinter Wien führt die Bahn durch den Wiener Wald. Durch die Aussicht auf Schönbrunn und die schöne Umgebung gewährt die Fahrt einen reichen Genuss. Vermittelst einer eisernen Gitterbrücke geht die Bahn über den Ort Penzig weg und an vielen Landhäusern vorbei nach Hüttdorf, einem beliebten Ort für die Sommerrausflüge der Wiener, und steigt von hier aus dann in das Gebirge. Bei Weidlingau ist die Bahn durch einen bedeutenden Felseneinschnitt geführt. In starken Steigungen gelangt man nach Prefbaum und nach Reckawinkel, von wo starke Gefälle und scharfe Curven nach Neu-Lengenbach führen. In dieser Strecke liegen 2 Tunnel und 2 Viaducte, deren erster 162 Klafter, der andere 130 Klafter lang ist; zwischen beiden Tunnels führt die Bahn auf einem 81 Fuß hohen Damm über eine Schlucht. Der Viaduct über den Eichgraben ist 43 Klafter lang, 14 Klafter hoch, gewölbt. Der zweite Viaduct bei Neu-Lengenbach ist 91 Klafter lang, 10 Klafter hoch. Von der Bahn aus sieht man hier das reizend gelegene Schloß Lengenbach des Fürsten Liechtenstein. Von Pottenbrunn ab steigt die Bahn wieder an; nach Durchfahrt einer scharfen Curve hat man hier eine herrliche Aussicht auf die oberösterreichische Alpenkette, den Semmering, Schneeberg, den Oetscher u. s. w.

Bei St. Pölten führt die Bahn über den Traisenfluss mittelst einer Gitterbrücke von 8 Oeffnungen zu 13½ Klafter Lichtweite, durchsetzt bei Prinzendorf demnächst in einem 36 Fuß tiefen Einschnitte die nur niedrige Wasserscheide und geht

dann mittelst einer 40 Klafter langen Brücke von 3 Oeffnungen über die Piach. An vielen Schlössern und Burgen vorbei und durch einen 153 Klafter langen Tunnel führt die Bahn demnächst nach Kloster Melk. Man überblickt beim Austritt aus dem Tunnel die prachtvoll gelegene Abtei und das schöne Donauthal. Die eher einem Palaste als einem Kloster ähnliche Benedictiner-Abtei ist von 1702 bis 1736 erbaut; sie hat eine reiche Bibliothek von 30000 Bänden und eine Gemäldesammlung.

Der Vortragende brach hiermit seinen Bericht ab, die Fortsetzung für einen anderen Abend zusagend.

Herr Balthasar referierte demnächst über die Denkschrift „Die Correction des Rheins von Basel bis zur großherzoglich hessischen Grenze.“ Es scheint dieselbe lediglich von dem Standpunkte aus verfasst zu sein, an competenter Stelle weitere Baugelder flüssig zu machen, wenigstens liegt eine Darstellung und Beurtheilung der ausgeführten Arbeiten vom technischen Gesichtspunkte eingestandenermaßen nicht in der Absicht des Verfassers. Die Schrift hat für den Techniker daher nur geringeres Interesse, nur insofern, als hin und wieder Angaben über Umfang und Zweck der Bauten darin zerstreut sind.

Die Correctionsarbeiten im Großherzogthum Baden umfassen die Strecke von Basel bis zur hessischen Grenze. Weiter oberhalb sind größere zusammenhängende Arbeiten wegen des engen Felsbettes nicht erforderlich gewesen. Die corrigirte Strecke wird in zwei Abschnitten von Basel bis zur Pfalz und von hier bis zur hessischen Grenze betrachtet. Vordem beschränkten sich die Flussbauten allein auf den Schutz der Ufer größtentheils seitens der Gemeinden und nur selten von Seiten des Staates, und hatten nur geringen Erfolg.

Der badische Oberst Tulla regte 1817 zuerst die Idee an, durch ein gleichmäßiges und einheitliches Vorgehen der beiderseitigen Uferstaaten eine Fixirung des Fluslaufes anzubauen. Man begann im folgenden Jahre zuerst in dieser Weise auf der Strecke von Neuburg bis Dettenheim. Die Arbeiten sind bis heute weitergeführt worden und noch nicht vollendet.

Ganz verwildert war das Strombett auf der 28 Meilen langen Strecke längs der französischen Grenze. Der Strom hat hier bei einem Gefälle von $\frac{1}{1000}$ bis $\frac{1}{2500}$ eine Geschwindigkeit von 12 bis 8 Fuß bei Hochwasser und führt dabei 250000 Cubikfuß und bei Mittelwasser etwa 50000 Cubikfuß pro Secunde ab.

Hier ist die Länge des Stromes von 28,89 Meilen im Jahre 1838 bis auf 24,58 Meilen im Jahre 1861 abgekürzt worden. In dieser Länge sind auf badischer Seite auf 17,66 Meilen Länge die Uferbauten ausgeführt. Aus den alten Rinnalen des Stromes sind ca. 25000 Morgen nutzbares Land gewonnen worden; $\frac{1}{2}$ hiervon ist bereits der Cultur übergeben, weitere $\frac{1}{2}$ aber dem Wasser schon abgerungen.

Seit den letzten 20 Jahren ist der Wasserspiegel um nicht weniger als 5 Fuß gesenkt worden, wodurch für die Boden-cultur unermessliche Vortheile erzielt worden sind, die erst dann ihren Abschluß erhalten werden, wenn die durch diese Senkung möglich gewordene Correction der in den Rhein hier mündenden Nebenflüsse ausgeführt sein wird.

Zur Vollendung der ganzen Correction sollen an der Grenze des 300 Fuß breiten Vorlandes nach und nach Schutzdeiche aufgeführt resp. etwa vorhandene in diese Entfernung gerückt werden.

Die längs der französischen Grenze in den Jahren 1838 bis 1861 aufgewendeten Kosten betragen für Baden 8229577 Gulden, wovon 9,6 pCt. aus Beiträgen der Gemeinden gedeckt

wurden. Etwa der fünfte Theil jener Summe wäre zu der Unterhaltung der Ufer, wie vordem, erforderlich gewesen.

Die Rheinstrecke, welche die Pfalz begrenzt, bildete schon ursprünglich ein geschlossenes aber vielfach gekrümmtes Bett. Die Länge ist von 18,38 Meilen im Jahre 1818 auf 11,50 Meilen im Jahre 1861 verkürzt worden. Das Gefälle in dieser Strecke ist $\frac{1}{5000}$ bis $\frac{1}{10000}$; die Geschwindigkeit 5 Fuß.

In dieser Strecke wurden vielfache Durchstiche ausgeführt, deren Gesamtlänge 4,13 Meilen beträgt und wovon die Hälfte bereits durch Uferbauten geschützt ist. Die Schutzbäume sollen in dieser Strecke 50 Ruthen badisch vom Strom-Ufer entfernt angelegt werden, das Flusbett selbst eine Normalbreite von 80 Ruthen erhalten. Von 1817 bis 1862 wurden für diese Strecke 3597145 Gulden verausgabt, wozu 29,8 pCt. Fluss- und Damm-Beiträge vereinnahmt wurden. Auf badischer Seite werden 6327 Morgen preussisch dem Flus abgewonnen, und sind davon bereits 3000 Morgen verlandet. Die Senkung des Wasserstandes beträgt bei Mittelwasser 7,5 bad. Fuß, bei Hochwasser 6,5 Fuß.

Versammlung am 15. October 1864.

Vorsitzender: Hr. Aßmann. Schriftführer: Hr. Wiedenfeld.

Herr Kolbenheyer hielt einen Vortrag über die vom 1. bis 29. August d. J. stattgehabte Studien-Reise der Studirenden der Bau-Akademie hierselbst über Wien nach Oberitalien.

Herr Jüttner referirte über eine neue Art von Dachsteinen nach einem Patent der Herren Gilardoni frères aus deren Fabrik zu Altkirch am Oberrhein. Die Steine sind $7\frac{3}{5}$ Zoll breit und 16 Zoll lang, und gehört dazu eine 13 Zoll weite Lattung. Von denselben gehen 15 Stück auf 1 Quadratmeter Dachfläche. Diese 15 Stück kosten 13 Sgr. Die Deckung ist daher billiger als die mit gewöhnlichen Dachsteinen, von welchen 50 Stück pro Quadratmeter bei 10 Zoll Lattung erfordert werden, und auch leichter, da der Quadratmeter der neuen Art nur 80 Pfund, der alten aber 175 Pfund wiegt. Die Neigung des Daches kann bei denselben auch flacher, nämlich $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Tiefe genommen werden. Zu dieser Art Dachsteine werden besondere Oberlichtsteine, Schornsteinsteine, Dachluken, First- und Bordsteine gefertigt. Von dem Vortragenden werden Modelle aller dieser Steine in verkleinertem Maafsstabe vorgezeigt und dazu bemerkt, dass die Etablierung einer Fabrik in Homberg am Niederrhein in Aussicht genommen sei.

Demnächst begrüßt Herr Häge den Verein nach langer Trennung und knüpft daran einen kurzen Bericht über den Mineralreichthum des Kreises Olpe im Regierungsbezirk Arnsberg, seines jetzigen Wohnortes. Besonders hebt derselbe die Bedeutung des dort geförderten Schwefelkieses hervor, welcher nicht allein für alle Schwefelsäure-Fabriken Deutschlands ausreicht, sondern von dem auch noch 60 Millionen Pfund nach England jährlich ausgeführt werden. In der neuesten Zeit hat man daselbst in einem Eisenstein-Bergwerke Zinnobererz gefunden, als erstes und einziges Vorkommen in Preusen. Erst vor Kurzem hat man angefangen, dasselbe zu verhütteten und hat in wenigen Tagen schon 4000 Pf. Quecksilber daraus hergestellt. Eine Erzstufe sowie Probe des daraus gewonnenen Quecksilbers wird vom Referenten vorgezeigt. Außerdem lenkt derselbe die Aufmerksamkeit wiederholt auf die im Kreise vorkommenden Marmor-Arten von allen Farben, deren Glanz und Pracht besonders bemerkenswerth ist. Die geologische Gestaltung des Kreises ist derart, dass im südlichen Theile die ältere Grauwackenformation mit den darin vorkommenden Erzgängen sich vorfindet, während in dem nördlichen Theile die jüngere Grauwacke angetroffen wird. Dieselbe bildet hier

eine mit Kalk ausgefüllte grosse Mulde, die den bunten Marmor einschließt. Derselbe ist in etwa 3 Fuß mächtigen Bänken gelagert und bricht in Blöcken von ca. 8 Fuß Breite und 15 Fuß Länge. Sehr zu bedauern ist, dass die Ausbeute der Brüche sich nicht in guten Händen befindet. Die Besitzer selbst legen keinen Werth darauf und überlassen den Betrieb einem Steinmetzen. Diesem Umstände ist das vielfache Misslingen der mit dem Olper Marmor gemachten Versuche zuschreiben, was in einer falschen Bearbeitung desselben seine Ursache hat. Es finden sich nämlich vielfach zerklüftete und auch poröse Lagen und ist daher bei der Auswahl der Blöcke mit großer Vorsicht zu verfahren. — Eine Mustersammlung der verschiedenen Farben wird vom Vortragenden dem Vereine zur Disposition gestellt.

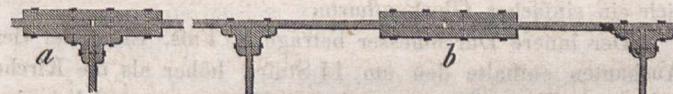
Versammlung am 22. October 1864.

Vorsitzender: Hr. Aßmann. Schriftführer: Hr. Wiedenfeld.

Herr Sendler referirte über eine Schrift des Professors Bohnstedt, betreffend zwei Instrumente zur Erleichterung des perspektivischen Zeichnens. Das erste Instrument, das Radial, dient zum Zeichnen von Linien, deren Verschwindungspunkt außerhalb des Zeichenbrettes fällt; das zweite, Radiare genannt, dient zum Schlagen von Kreisbögen, deren Mittelpunkt außerhalb des Reißbrettes liegt.

Das Princip der beiden Instrumente beruht wesentlich auf der Aehnlichkeit der Dreiecke. Die dabei zur Anwendung kommenden Sätze werden von dem Referenten vorgeführt und bewiesen und das Wesen der beiden Instrumente durch eine Darstellung derselben aus Papierstreifen näher verdeutlicht.

Im Fragekasten fand sich die Frage: Die $6\frac{1}{2}$ Fuß hohen Hauptträger einer Blecträgerbrücke sollen aus 4 Fuß breiten $6\frac{1}{2}$ Fuß hohen Blechen zusammengesetzt werden. Alle 4 Fuß münden 2 Fuß hohe Querträger in die Hauptträger. Ist es vortheilhaft, die Verbindungen der Querträger in die Hauptträger mit denjenigen Punkten zu vereinen, wo die Bleche des Hauptträgers gestoßen sind, oder nicht? Oder, nach beistehender Grundriss-Skizze: Ist Anordnung *a* der Anordnung *b* vorzuziehen?



Herr Schwedler beantwortet die Frage dahin, dass es für besser und bequemer zu erachten sei, die Anordnung des Stosse zwischen zwei Querträgern nach *b* zu wählen, schon deshalb, weil anderenfalls der Hauptträger nicht in der Fabrik fertig gemacht werden könnte. In demselben müssen nämlich die für die Befestigung der Querträger erforderlichen Niete offen gelassen werden; trifft die Befestigungstelle nun mit dem Stosse zusammen, so fehlt diesem die für die Stabilität erforderliche Zahl Niete.

Versammlung am 29. October 1864.

Vorsitzender: Hr. Aßmann. Schriftführer: Hr. Wiedenfeld.

Herr Weishaupt beantwortet die früher dem Fragekasten entnommene Frage: „Ist die gewöhnliche Entwässerungsart grösserer Viaducte, nämlich: das Regen- und Tagewasser senkrecht durch den Scheitel der Gewölbe abzuführen, auch für Etagen-Viaducte anwendbar, oder würden die ca. 90 Fuß tiefer liegenden unteren mit starker Neigung abgedeckten Gewölbe durch das voraussichtlich nur in Tropfenform auffallende Wasser zu sehr leiden?“ dahin, dass der Entwässerung durch den Scheitel ein unbedingter Vorzug überhaupt

nicht zu geben sei, da die Dichtung des Wasserabzugsrohres an das umgebende Mauerwerk eine sehr schwierige sei, und dieselbe daher besonders dann zu vermeiden sei, wenn nicht wenigstens zu dem nächst umgebenden Mauerwerk unbedingt witterungsbeständiges Material verwendet werden könne. Die Hauptfrage sei daher, namentlich in dem vorliegenden Falle, ob die Entwässerung durch den Scheitel nicht überhaupt zu vermeiden sei. Dies würde unter Umständen dadurch erreicht, dass man bei Abdeckung der Gewölbe bis an die Enden des Bauwerkes fortführe und das eindringende Tagewasser solcher gestalt dorthin ableite. Bei nicht allzugroßer Länge der Bauwerke würde dies, nach des Referenten Ansicht, immer durchführbar und dann stets vorzuziehen sein. Wenn es sich in dem jetzt vorliegenden Falle jedoch um ein Bauwerk handele, wo eine solche Anordnung nicht ausführbar sei, oder wenn die Frage ein schon bestehendes Bauwerk betreffe, so könne dieselbe wohl bejaht werden; es sei zwar eine irrite Voraussetzung, dass das Wasser durch die Entwässerungsrohre nur tropfenweise abfließe, da es im Gegentheil je nach der Durchlässigkeit des Bettungs-Materials in stärkeren Strahlen recht rasch abzufließen pflege; indes werde doch durch den in derartigen Bauwerken immer vorherrschenden Luftzug das Wasser bei nur einigermassen bedeutender Höhe seitwärts getrieben und für die unterliegenden Gewölbe sei daher auch ohne die geneigte Abdeckung die Gefahr nicht gerade groß.

Herr Adler macht eine Mittheilung über ein Bauwerk, das er auf seiner letzten Reise durch Oberitalien zufällig aufgefunden und das bisher noch gar nicht bekannt, wenigstens noch gar nicht publicirt sei. Die Reise habe hauptsächlich den Zweck gehabt, die Backsteinbauten in den kleineren Orten zu studiren. Bei dieser Gelegenheit sei er durch eine in Mailand gesehene Photographie auf ein Bauwerk in Crema, einer kleinen Stadt zwischen Mailand und Cremona, aufmerksam und zu dessen näherer Besichtigung veranlaßt worden. Das Bauwerk sei eine prachtvoll gelegene und bestens erhaltene kreisförmige Kirche mit vier Ausbauten. Dieselbe gehöre zu einem Carmeliter-Kloster und hänge auf einer Seite mit dem Kreuzgange zusammen; über den Anschluss erhebe sich ein einfacher Glockenturm.

Der innere Durchmesser betrage 55 Fuß. Einer der vier Ausbauten enthalte den um 14 Stufen höher als die Kirche gelegenen Chor. Darunter sei eine Krypta, zu welcher eine prächtige Marmortreppe hinab führe. In den vier Nischen zwischen den übrigen Anbauten befänden sich Nebenaltäre. Das Innere sei in zwei Etagen angeordnet. Die Decke sei eine achteckige Kuppel mit stark vorspringenden Rippen. Das Aeußere zeige den Backsteinbau. Begonnen sei der Bau im Jahre 1490 von Battalia di Lodi, vollendet 1510 von Montanaro di Crema.

Besonders merkwürdig sei die Kirche durch das deutliche Gepräge der frühesten, edelsten Renaissance. Das Aeußere sei gar nicht vollendet, nur das Kranzgesims und die Arkadengalerie darunter seien fertig; dies sei indes schon vollständig genügend, um dem Bauwerk den Stempel des Vollkommenen aufzuprägen. Als bemerkenswerth sei noch hervorzuheben, dass in jeder Etage eine Arkadengalerie angeordnet sei. Aus dem Innern seien die schönen Gewölbe des Chors, welche reich gemalt und vergoldet, besonders zu erwähnen. Im Uebrigen sei das Innere einfach übertüncht. Auch seien die Nebenaltäre von seltener Schönheit.

Versammlung am 12. November 1864.

Vorsitzender: Hr. Aßmann. Schriftführer: Hr. Becherer.
Der Vorsitzende referirt über eine im Ganzen wenig

Neues bietende Brochüre von Dr. Stamm, welche sich auf die Canalisation von Berlin bezieht. Der Verfasser ist Arzt, und hat daher auch vorzüglich die Sanitätsverhältnisse berücksichtigt. Er befürwortet eine Regelung der Abfuhr; lässt aber die Entwässerung der Stadt ganz unberücksichtigt. Die Erfahrungen, auf welche Dr. Stamm sich stützt, wenn er gegen die Canalisation spricht, sind von den alten planlosen Londoner Entwässerungs-Anlagen hergenommen. — Ferner schlägt der Verfasser eine Verbesserung der Nachtstühle vor, dass man nämlich dieselben durch eine Disinfectionslösung geruchlos mache. Ob dasselbe nicht auch durch eine Verbindung mit einem Rauchrohre erreicht werde, lässt er unberührt. — Beachtenswerth ist nur, was der Verfasser über die Nachtheile der bisherigen Senkgruben sagt, und der Rath, bei Anlage neuer Stadttheile die Mängel der älteren hinsichtlich der Hof- und Senkgruben-Anlagen zu vermeiden.

Herr Koch legt einige Photographien pneumatischer Eisenbahnen vor, welche er von seinen Reisen nach England mitgebracht hat. Dasjenige System solcher Anlagen, wonach sich in einer Röhre durch den Luftdruck ein Kolben fortbewegt, welcher mit einem außerhalb der Röhre laufenden Wagenzug in direkter Verbindung steht, ist veraltet, da es eine Reihe nie ganz dicht haltender Klappen erforderte. Das neuere System beruht auf einem Tunnelbau. Die Wagen selbst schließen sich dem Tunnelprofile (durch weiche Stoffe, bürstenartig) so viel wie möglich an, ohne dass ein genauer Schluss erforderlich wäre. Die an der Battersea-Brücke ausgestellten Röhren hatten einen Durchmesser von 3 Fuß. Die Luftverdünnung geschah durch ein Scheibenrad. Eine Verdünnung von 1 pCt. genügt, um auf horizontaler Bahn die Wagen in Bewegung zu setzen.

Eine, nach demselben (von Rammel herrührenden) Systeme ausgeführte Anlage verbindet den Bahnhof der North-Western Eisenbahn mit einer Post-Expedition; dieselbe Röhre ist von dort nach der City zur Hauptpost und zu dem größten Spediteur hin fortgesetzt. Man befördert hierauf Gepäckstücke. Beabsichtigt wurde die Erweiterung dieser Anlage von der City nach Kempton-Town. Die dritte derartige Anlage befand sich im Krystallpalast, in einer Länge von 500 Yards, also ca. 125 Ruthen, in Curven und Steigungen, worunter eine Rampe mit einer Neigung von 1:50. Die Röhren hatten hier eine Weite von 10 bis 11 Fuß. Der Zug, welcher das weite Brunel'sche Spurmafs hatte, durchlief diese Strecke in 48 bis 50 Secunden, so dass also die Geschwindigkeit ca. 15 bis 16 englische Meilen pro Stunde betrug, eine Geschwindigkeit, welche man auf 50 bis 60 Meilen zu steigern hoffte.

Die Fahrt soll angenehmer sein, als diejenige auf unterirdischen Bahnen mit Locomotivbetrieb, weil man nicht durch Rauch und Qualm belästigt wird.

Es sind mehrfache Anträge um Genehmigung solcher Anlagen beim Parlamente eingegangen.

London hat drei in verschiedener Höhe liegende Sielanlagen, eine obere, eine mittlere und eine untere, welche letztere allein ein Heben der Unratmassen erfordert. Der Vortragende sah das „Outfallsoon“, die Stelle, an welcher aus diesem ca. 30 Fuß unter den anderen Systemen dieselben gehoben werden. Von hier ab befindet sich die vereinigte Sielanlage ca. 15 bis 20 Fuß über dem Terrain auf einem Damme von ca. 40 Fuß Breite, welcher die drei Röhren von ca. 10 Fuß Durchmesser neben einander herführt. Es war die Absicht, über diesem aus Concretmasse ausgeführten Damme einen anderen aus Erde aufzuschütten, und darauf eine Straßenanlage zu machen. Auf einer Strecke ist anstatt des Damms ein Viaduct ausgeführt.

Großartig werden die Anlagen an der Ausmündung werden. Man will nämlich an dieser Stelle die Massen bis zu einer höchsten Fluth zurückhalten, damit dieselben nicht, wie es bisher der Fall war, schon durch die nächste Fluth zurückgebracht werden. Die Art der Ausführung stand noch nicht fest; eventuell beabsichtigte man, den Unrath zu verwerthen.

In dem südlich der Themse belegenen Stadttheile befinden sich zwei Sielsysteme, und muß man aus beiden den Unrath heben.

Einem anderen Uebelstande, daß nämlich zur Zeit der Ebbe das Thümsebett zu Tage tritt, beabsichtigt man dadurch zu begegnen, daß man den Strom vom Parlamentsgebäude ab abwärts vermittelst Quais einschränkt, um dadurch das Bett so zu vertiefen, daß es stets vom Wasser bedeckt ist.

Herr Balthasar referirt über eine Denkschrift der großherzoglich badischen Oberdirection des Wasser- und Straßensbaues: Ueber den Binnenfluszbau im Großherzogthum Baden.

Die vorliegende Denkschrift hat einen gleichen Zweck, wie die von derselben Behörde verfaßte Denkschrift über die Rheinstrom-Correction im Großherzogthum Baden, nämlich Darstellung der durch die Regulirung der Flusläufe erzielten und noch anzubahnenden Vortheile, im Vergleich zu den für den Bau verausgabten und noch ferner zu verausgabenden Kosten.

Die technische Seite dieser Arbeiten hat nur gelegentlich hier und da Berücksichtigung gefunden, wenn auch nur meist, um den Mitgliedern der badischen Kammern ein Bild von den Fluszbauten im Großherzogthum zu geben. Trotzdem dürfte dieses Buch auch für manchen der Fachgenossen nicht ganz ohne Interesse sein, und ich wage daher hier eine kurze Inhaltsangabe und einige Andeutungen über die darin gebrauchte Darstellungsweise zu geben.

Es werden in der Denkschrift die einzelnen Binnenflüsse Badens, sämmtlich Nebenflüsse des Rheines, gesondert behandelt, und bei jedem die allgemeinen Eigenschaften, der Lauf, das Gefälle, die Geschwindigkeit, die Beschaffenheit der Ufer etc. beschrieben, um für die finanzielle Bedeutung der Correctionen einen Anhalt zu geben. Die Karten stellen im Maafsstab von $\frac{1}{25000}$ den Lauf und die Umgebungen der Flüsse dar, und haben meist, als schätzenswerthe Beigabe, ein Längenprofil des Fluslaufes und zuweilen auch ein Querprofil.

Die Wasserverhältnisse, die bei Hoch- und Niedrigwasser abzuführenden Wassermassen und meist auch die Höhe des Hochwassers über dem Niedrigwasser, Angaben über den Flächeninhalt der Flusgebiete und Inundationsfläche, Berechnung der Niederschläge und auf Grund dessen angestellte Vergleichungen finden eine ziemlich umfassende Berücksichtigung. Ferner sind auch die an den verschiedenen Stellen gewählten Bausysteme und gemachten Annahmen, so wie die Festsetzungen über die Normalprofile angegeben, und oft eine Begründung der getroffenen Wahl hinzugefügt.

Alle diese Flüsse, mit Ausnahme des Neckars und des Mains, haben, bis sie in die Rheinebene eintreten, den Charakter der Schwarzwaldbäche, die früher, und stellenweise jetzt noch, häufig die größten Verwüstungen bei ihren Anschwellungen anrichteten.

Bis zum Jahre 1816 wurden durch Flusbaufrohnden die allerdings sehr unzureichenden Kräfte zu ihrer Bekämpfung geschafft. Um diese Zeit wurden, besonders auf Veranlassung des Obersten Tulla, der in Baden das größte Verdienst auch für den Binnenfluszbau erworben hat, die Frohnden abgeschafft und statt derselben Flus- und Damm-Baugelder den Gemeinden zur Zahlung auferlegt, mittelst deren, mit Zuschuß bedeutender Staatsmittel, das Werk einer systematischen Correction der

Flüsse von Staatswegen unternommen wurde. Eine angemessene Ausdehnung erhielten diese Bauten aber meist erst seit den letzten 20 Jahren, für welchen Zeitraum der Kostenaufwand für die einzelnen Flüsse speciell berechnet ist.

Ein Theil der Correctionen hat nur den Zweck des Schutzes vor Ueberfluthungen und den Verwüstungen des Hochwassers. Bei anderen kommt auch die Rücksicht auf die Flößerei und Schifffahrt hinzu. Die verschiedenen Systeme, nach welchen die regelmäßigen Flusbetten für die einzelnen Flüsse geschaffen wurden, sind meistens angedeutet, und geben wenigstens ein Bild von den verschiedenen Mitteln, welche für die besonderen Verhältnisse gewählt wurden.

Die Erfolge sind theilweise als sehr bedeutend geschildert. So wird z. B. bei der Dreisam die Verbesserung der Ländereien auf 1 Million Gulden geschätzt, während die Correction nur 163000 Gulden kostete.

Aber auch die zu überwindenden Schwierigkeiten waren bedeutend, und die angewandten Mittel sehr mannigfaltig, wie z. B. bei der Dreisam das Gefälle zwischen den weiten Grenzen $\frac{1}{13,5}$ und $\frac{1}{910}$ liegt, während es beim Neckar $\frac{1}{400}$ bis $\frac{1}{9633}$, und im Mittel $\frac{1}{1885}$ beträgt.

Und bei letzterem Flusse mußte aus Rücksichten auf die Schifffahrt durch Ausgleichung das Gefälle so geregelt werden, daß es nirgends mehr als $\frac{1}{1000}$ beträgt. Beim Neckar (der bei einer Regenhöhe von 2,4 Fuß die bedeutende Höhe von 1,56 Fuß also 65 pCt. abführt) wird ferner beim H. W. eine 150 mal größere Wassermenge als beim N. W. abgeführt, und dabei stellt sich die Differenz zwischen H. W. und N. W. auf den verschiedenen Strecken zwischen 20 und 41 Fuß, während der Wasserstand bei N. W. nur 2 Fuß im Minimum betragen soll; und ist für die kleinste Wassermenge von 1200 Cubikfuß pro Secunde das Normalprofil auf 245 bis 250 Fuß Breite berechnet.

Ich glaube noch erwähnen zu dürfen, daß bis zum Jahre 1836 eine Neckarschiffergilde bestand, welche auch die für Schifffahrtszwecke erforderlichen Bauten auf diesem Flusse besorgte, und daß jährlich $3\frac{1}{2}$ Millionen Centner Güter auf dem Neckar verschifft werden.

Die Correction des Mains ist von badischer Seite nur sehr dürftig besorgt worden, da Baden nur auf einer verhältnismäßig kurzen Strecke des linken Ufers beteiligt ist. Im Jahre 1849 hat indessen Baiern, das wegen des Main-Donau-Canales ein größeres Interesse an der Schifffahrtsstrasse des Mains hat, eine Uebereinkunft mit Baden getroffen, wonach eine geringste Wassertiefe durch beiderseitige Parallelwerke erzielt werden soll.

Einen Maafsstab für die große Nützlichkeit der meisten der behandelten Fluszbauten mag man daraus gewinnen, daß zum Bau des Leopold-Canales, der die Wasser der Elz und der Dreisam auf kürzerem Wege in den Rhein führt, die durch die Ueberschwemmung gefährdeten Gemeinden einen Beitrag von 51 Gulden 51 Kreuzer pro Morgen leisteten, und daß dort gerade der Wohlstand seit jener Zeit bedeutend gestiegen ist.

Auch sind geognostische Verhältnisse angedeutet. Pläne von Heidelberg, Rastatt, Mannheim liegen bei.

Herr Schwabe hielt einen Vortrag über die vor einigen Jahren durch eine Eisstopfung erfolgte Unterspülung eines Mittelpfeilers der in der Oberschlesischen Eisenbahn liegenden Brücke über den Brinizafluss.

Versammlung am 19. November 1864.

Vorsitzender: Hr. Alsmann. Schriftführer: Hr. Koschel.

Herr Grund hält im Anschluss an die von dem Wasser-Bauinspector Michaelis verfaßte Denkschrift einen Vortrag über den projectirten Canal zur Verbindung des Rheins mit der Weser.

Um der bedeutenden Industrie und den reichen Steinkohlenlagern Westfalens, deren schon jetzt enormes Förderquantum die Eisenbahnen kaum zu transportiren vermögen, durch billigere Frachtsätze ein größeres Absatzgebiet zu verschaffen, brachte man die Anlage einer großen Wasserstraße zur Verbindung des Rheins mit der Elbe, die jene Kohlenreviere durchschneidet, in Vorschlag, und wurde der Theil vom Rhein bis zur Weser durch Herrn Michaelis bearbeitet.

In dem ersten von demselben aufgestellten Entwurf verläßt der Canal das preußische Gebiet nicht und durchschneidet bei einer Länge von 28,3 Meilen in Höhe von 330 Fuß den Teutoburger Wald, während in dem zweiten Entwurfe, der sogenannten nördlichen Linie, deren Länge $33\frac{1}{3}$ Meilen beträgt, der Canal den letzteren umgeht, aber auf eine längere Strecke durch das Königreich Hannover geführt wird.

Ruhrort, das mit Duisburg den bedeutendsten Kohlenverkehr am Rheine aufzuweisen hat, von welchen beiden Häfen aus jährlich ca. 30000000 Centner Steinkohlen rheinauf- und abwärts gehen, ist bei beiden Linien als der geeignete Ausgangspunkt betrachtet worden, so daß der Canal gleichsam eine Fortsetzung der Rheinhäfen bis ins Kohlenrevier bildet. Von hier aus gehen beide Linien ins Emscherthal über und verfolgen dasselbe bis Heinrichenburg, wo die Emscher überschritten wird und der Trennungspunkt der beiden projectirten Richtungen liegt. Nach dem ersten Entwurfe wird nunmehr der Canal über Dortmund ins Thal der Lippe geführt, geht bei Lippstadt über dieselbe, dann an Wiedenbrück vorbei durch den Teutoburger Wald, den sie bei Bielefeld mittelst eines Tunnels von 1050 Ruthen Länge mit Voreinschnitten von 600 und 400 Ruthen Länge und 60 Fuß Tiefe durchschneidet, und fällt dann über Herford nach der Weser herunter.

Die Scheitelhaltung liegt 320 Fuß am Amsterdamer Pegel, ist über eine Meile lang und wird durch einen Canal, der ihr von Neuhaus her das Wasser der Lippe zuführt, gespeist.

Diesem Entwurfe stellten sich außer der hohen Lage der Scheitelhaltung sehr wesentliche Bedenken entgegen, von denen die schwierige Ausführung eines in der Horizontalen gelegenen Canal-Tunnels von $\frac{1}{2}$ Meile Länge und die Besorgniß, daß durch den Tunnelbau die Lutterquellen abgefangen und so den mit der bedeutenden Leinenindustrie Bielefelds verbundenen Bleichereien ein nicht zu schätzender Schaden zugefügt werden könnte, zu erwähnen sind.

Diese Schwierigkeiten waren Veranlassung zur Aufstellung des erwähnten zweiten Canalentwurfs, der sogenannten nördlichen Linie. Dieselbe verläßt die Richtung des ersten Projects am Emscherübergang bei Heinrichenburg, wendet sich dort nordöstlich und erreicht nach Ueberschreitung der Lippe und der Stever das Thal der Aa bei Münster, von wo aus sie weiter, unfern von Rheine und Osnabrück vorübergehend, nach Minden führt. Der Canal würde bei dieser Linie von Ruhrort aus im Thale der Emscher mittelst 14 Schleusen zu der von Heinrichenburg bis Münster reichenden Scheitelhaltung, die auf 180 Fuß am Amsterdamer Pegel liegt, steigen. Bei Münster fällt er durch zwei Schleusen von 10 Fuß Gefälle in die folgende bis in die Nähe von Minden sich ausdehnende auf 160 Fuß Amsterd. Pegel liegende Haltung, wo dann vier Schleusen das Absteigen zur Weser vermitteln. Die beiden Canalhaltungen zwischen Heinrichenburg und Minden haben

zusammen eine Länge von 26 Meilen. Bei der Wasserarmuth der Emscher ist behufs Speisung ein schiffbarer Canal von 4 Meilen Länge, der von Hamm aus das Thal der Lippe verfolgt und deren Wasser dem Hauptcanal zuführt, in Aussicht genommen. Ebenfalls zur Wasserzuführung dient ein 1100 Ruthen langer Stollen von Aplerbeck aus und ein Zweigcanal, welcher Dortmund, das einen großen Kohlenhafen erhalten soll, mit dem Canal in Verbindung bringt. Zur Speisung der 160 Fuß hohen Haltung zwischen Münster und Minden soll bei Osnabrück, in dessen Nähe sich die nördlichsten Steinkohlenlager Deutschlands befinden, das Wasser der Haase und bei Minden das der Werre benutzt werden.

Der schwierigste Punkt liegt an der in einer Concavie liegenden Einmündung des Canals in den Rhein. Der Wasserstand desselben wechselt nämlich zwischen $3\frac{1}{2}$ Fuß und 29 Fuß am Ruhrter Pegel, und muß die in dem nahe 30 Fuß hohen Rheindeiche anzulegende Eingangsschleuse den Uebergang sowohl für niedrige, als bis zu 20 Fuß hohe Wasserstände vermitteln. Zu diesem Zwecke muß sie mit Doppel- und Fluthäuren versehen werden. Die Baukosten sind auf 120000 Thlr. veranschlagt. Nach Durchschneidung des Deiches führt der Canal durchs Inundationsgebiet, in das das Wasser vom untern Deichende her eintritt, so daß daselbst die Wasserstände vor und hinter dem Deiche nur um wenige Fuß verschieden sind. Es wird daher erforderlich, den Canal durch Dämme, deren Krone $1\frac{1}{2}$ Fuß über jenem Rückstauwasser liegt, einzuschließen und zwischen denselben weitere zwei Schleusen bis zur Höhe des Hochwassers anzulegen.

Da der Canal erst recht lebensfähig durch seine Fortsetzung bis zur Elbe wird, so mußte bei Aufstellung des Projects bis zur Weser auf die Möglichkeit derselben Rücksicht genommen werden, und ergaben sich dabei nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Will man, nachdem 4 Schleusen hinunter in die Weser geführt haben, am jenseitigen Ufer wieder in die Höhe steigen, so stößt man auf eine ausgedehnte flache Wasserscheide, die wenig Wasser zur Speisung liefert. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes angestellte Uebergangsversuche unterhalb Minden führten zu keinem Resultat, ebenso wurde der Weg dicht bei Minden vorüber durch die Rayongesetze gleichsam unmöglich gemacht. Eine geeignete Richtung fand sich, indem man die Fortsetzung nach der Elbe vor den erwähnten 4 Schleusen vom Rhein-Weser-Canal abzweigte und sie mehr oberhalb nach dem Dörfchen Aulhausen führte und die Weser mit einem Viaduct überschritt.

Was die dem Canal zu gebenden Dimensionen betrifft, so hat sich in England herausgestellt, daß schmale Canäle nicht lebensfähig sind, ja der Betrieb unter Umständen das Vierfache von dem auf großen kostete, auch wegen des schweren Steuerns beim Begegnen und in scharfen Curven die Anordnung ganzer Züge von kleineren Schiffen sich nicht bewährte. Da es ferner immer günstiger ist, den Tiefgang und die Länge, als die Breite der Schiffe zu vermehren, wodurch die Kosten des Grunderwerbs, der Erdarbeiten, der Schleusenbauten etc. beträchtlicher wachsen, so wurden bei der Wahl des Profils, wenn auch auf der Weser flache Schiffe von 23 Fuß Breite gehen, die Rheinschiffe von 7000 Centner Ladungsfähigkeit, die bei 163 Fuß Länge und 20 Fuß Breite $5\frac{1}{2}$ Fuß Tiefgang haben, zu Grunde gelegt und hiernach dem Canal 42 Fuß Sohlenbreite und $6\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe zugesetzt. In der Höhe des Wasserspiegels erhält er 2 Fuß breite Banketts und wegen des voraussichtlich sehr starken Verkehrs beiderseits einen Leinpfad. Wo sich außerhalb die Böschungen ans Terrain anschließen, sollen Gräben angelegt werden, die das sich ansammelnde Wasser den nächsten Bächen etc. zuführen. Da

bei den langen Haltungen die Beförderung der Schiffe durch Dampfkraft nicht ausgeschlossen, für diesen Fall aber ein ziemlich tiefes Eintauchen der Schraube vortheilhaft ist, so hat man in Vorschlag gebracht, die Maafse im Uebrigen beizubehalten, den Canal aber bis auf 8 Fuß zu vertiefen, so dass die Sohlenbreite nur 36 Fuß betrage, und schliesst sich der Vortragende dieser Ansicht an. — Die Böschungen sind meistens $1\frac{1}{2}$ füsig, im Sand $2\frac{1}{2}$ füsig, im Torf je nach Umständen.

Die Schleusen erhalten eine Weite von 21 Fuß im Haupte, eine Länge zwischen den Thoren von 180 Fuß und $6\frac{1}{2}$ Fuß Wasserstand auf dem Drempel. Für Dichtungsarbeiten im unteren Theile der Emscher, wo der Canal in Rhein- und Ruhrkies eingeschnitten wird, sind pro laufende Ruthe 100 resp. 25 Thlr. ausgeworfen, die jedenfalls ausreichen werden.

Die Gesamtkosten der nördlichen Linie betragen 13200000 Thlr. bei einer Canaltiefe von $6\frac{1}{2}$ Fuß, und incl. Zweigcanal nach Dortmund 16000000 Thlr.; bei 8 Fuß Tiefe steigt die Anschlagsumme auf 16360000 Thlr.

Aufser den beiden besprochenen Linien existirt noch eine dritte, die sogenannte Dortmunder Comité-Linie, die auf den Lokalverkehr mehr Rücksicht nimmt und den Hellweg, die alte Handelsstraße am Haarstrang entlang wieder beleben soll. Sie steigt von der Ruhr aus mit 12 Schleusen nach Bochum herauf und mit bedeutenden Schwierigkeiten, Tunnelbauten, Ueberbrückungen von mehreren Eisenbahnen durch das Dortmunder Revier über Gesecke nach Neuhaus, wo sie die Lippe überschreitet und durch den beim ersten Project erwähnten Scheitelspeisungscanal zum Tunneleingang bei Bielefeld führt.

Die Scheitelhaltung, ebenfalls auf 320 Fuß am Amsterd. Pegel gelegen, hat die beachtenswerthe Länge von 23 Meilen.

Demnächst bespricht Herr Stüler den in der Hauptversammlung eingegangenen Monatsconcurrenz-Entwurf zu einem „Denkmal zur Erinnerung an die Stiftung der Landwehr.“ Der Verfasser desselben bleibt indefs unbekannt.

Zum Schlusse beantwortet Herr Schwedler einige durch den Fragekasten gestellte Fragen in Bezug auf Stabilität der Gewölbe und Anordnung der eisernen Träger bei doppelgeleisigen Eisenbahnbrücken.

Versammlung am 26. November 1864.

Vorsitzender: Hr. Römer. Schriftführer: Hr. Koschel.

Herr Zur Nieden referirt über das Werk: „Telegraphenbau von Rother“. Von den beiden Theilen desselben behandelt der erste die Leitungen, welche in 1) oberirdische, 2) unterirdische, 3) subaque und 4) die Verbindungen zwischen den drei ersten zerfallen, der andere die Stationen. Da der Herr Referent das Werk nicht geeignet für ein kurzes Resumé erachtet, bespricht er vorläufig den ersten Theil, welchem verhältnismäsig der bedeutendere Raum gewidmet ist. In der Einleitung giebt der Verfasser die Geschichte der Telegraphie und bespricht, von den unvollkommenen Fackeltelegraphen etc. der Griechen ausgehend, die zur Zeit der französischen Revolution zuerst in Aufnahme gekommenen, späterhin vielfachen Variationen unterworfenen optischen, und schliesstlich die Entwicklung der jetzt allgemein angewendeten elektromagnetischen Telegraphen durch Semmering, Oerstedt, Arago, Schilling, Gauß, Morse etc.

In dem ersten Theile des Werkes werden zuvörderst die Vortheile und Nachtheile der ober- und unterirdischen Leitungen hervorgehoben und verglichen. Hiernach geht der Verfasser zur Besprechung der einzelnen Bestandtheile einer jeden Leitung, nämlich der leitenden, der isolirenden und der Trä-

ger der isolirenden Körper über und setzt auseinander, wie man sich in Bezug auf die ersteren früher durch die grössere Leistungsfähigkeit des Kupfers, die sich zu der des Eisens ungefähr wie 1:6 verhält, verleiten ließ, dieses Metall trotz seines zwölffachen Preises ausschliesslich zu verwenden, das indefs jetzt von dem früheren Kupferdraht von 1 Linie Stärke zu $2\frac{1}{4}$ bis $2\frac{1}{2}$ Linien starkem Eisendraht übergegangen ist. Abnorme Stärken, z. B. 4 Linien bei einer Leitung in Ostindien, sind durch lokale Verhältnisse bedingt.

Hieran schliesst sich eine Betrachtung über die angewendeten Mittel, um schlechtes Eisen überhaupt fernzuhalten, sowie um dem Hauptübelstand, dem Rosten des Eisendrahts, in Folge dessen eine Verminderung des Durchmessers um eine ganze Linie beobachtet worden ist, wirksam entgegenzutreten, und wird hier namentlich die jetzt zu diesem Zweck häufig zur Anwendung gekommene Weise, den Draht mit einem Zinküberzuge zu versehen, speciell erläutert.

Nachdem die Verwendung von Stahldraht bei weiten Spannungen, z. B. über den Rhein, erwähnt worden, geht der Vortragende zur Erklärung und Würdigung der verschiedenen früher und jetzt noch üblichen Arten der Verbindung der einzelnen Enden über und kommt zu dem Resultat, dass es jedenfalls das Vorzüglichste sei, statt der vielen kurzen, durch zeitraubendes Löthen, durch Umbiegen oder durch Muffen verbundenen kurzen Stücke, lange zusammengeschweifte Enden bis zu 2000 Fuß Länge anzuwenden.

In Bezug auf die Unterstützungen, zu denen in Preussen meist Nadelholz, in Süddeutschland die Kastanie und in Amerika die Ceder gebraucht wird, wird mitgetheilt, dass die Dauer unseres Materials 2 bis höchstens 5 Jahre betrage und sogar mit Zinkchlorid getränktes Stützen im Sumpfboden ebenfalls nach 2 Jahren unbrauchbar gewesen seien, dass auch die zur Conservirung des 5 Fuß tief in der Erde steckenden Theils zur Anwendung gekommenen Mittel, z. B. das Anbrennen, zu keinem Resultat geführt hätten und man in neuerer Zeit den Fuß aus Gusseisen gebildet habe, wovon der Vortragende einige Arten durch Zeichnung erläutert. Jedoch sind auch dadurch bedeutende Erfolge nicht erzielt worden. — In dem folgenden Abschnitte des Werkes sind die Isolatoren eingehend besprochen und in vielleicht etwas zu umfassender Weise die Fabrikation der dazu verwendeten Materialien, des Glases, des Porzellans und namentlich des Kautschuks, behandelt. Von den durch Zeichnungen erläuterten früher und jetzt noch üblichen Formen der Isolirköpfe hält der Verfasser die sogenannte Chauvin'sche Doppelglocke, welche seit 1858 auf allen Staatsleitungen eingeführt ist, für die beste, indem sie die störenden Nebenschliessungen durch Ansetzen des Thaues am meisten verhindern.

Der Vortragende geht nunmehr zu den Stützen der Isolatoren über und erläutert durch Zeichnungen die früher allgemeine, aber unpraktische Befestigung der Haube durch Schrauben, die wegen des Einrostens der Schrauben schwer auszuwechselnde Hakenstütze, ferner die mit demselben Fehler mehr oder weniger behaftete Consolenstütze mit Splint und Schraube und schliesslich die neuerdings zur Anwendung gekommene Befestigung der Stützen an Bäume, so wie die Mittel, um die Bewegung der letzteren durch Wind etc. für die Leitungen unschädlich zu machen.

Die durch den Fragekasten aufgeworfene Frage, wie weit man in Beschränkung der Curvenradien bei einer zum Transport von Steinmaterial dienenden Pferdeeisenbahn mit Wagen von 12 Fuß Radstand gehen könne, beantwortet Herr Weisshaupt dahin, dass dafür dieselben Regeln wie für Bahnen mit

Locomotivbetrieb gelten müssten und das Minimum des Radius bei dem bedeutenden Radstand auf 600 Fuß füglich anzunehmen sei.

Auf die Frage, wie man die Dimensionen eines Seeschiffes von einem gegebenen Tiefgang bestimme, antwortet Herr Grund, daß dieselben von der Bauart, ob Segel- oder Dampfschiff, ferner von dem Baumaterial (Holz oder Eisen) und endlich von der beanspruchten Ladungsfähigkeit abhängig seien,

und ersucht den Fragesteller, durch den Fragekasten nähere Angaben über den fraglichen Fall zu machen.

Eine andere eingegangene Frage, über die Ladungsfähigkeit eines Schiffes von 160 Fuß Länge, 20 Fuß Breite und 5 bis $5\frac{1}{2}$ Fuß Tiefgang, beantwortet ebenfalls Herr Grund, und zwar dahin, daß die auf dem Rhein gehenden Schiffe bei den angegebenen Maassen 7000 Centner Ladungsfähigkeit haben.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 11. October 1864.

Vorsitzender Hr. Hagen. Schriftführer Hr. Schwedler.

Herr Aßmann verlas den nachstehenden Bericht über die Reise des Vereins:

Zur Theilnahme an der Reise des Vereins für Eisenbahnkunde in der Zeit vom 15. bis 19. Juni c. hatten sich am 15. Juni Morgens $6\frac{3}{4}$ Uhr der Herr Vorsitzende des Vereins und einige 30 Mitglieder auf dem Anhaltischen Eisenbahnhofe eingefunden. Die Direction der Anhaltischen Eisenbahn hatte mit bekannter Zuvorkommenheit den Mitgliedern für die Strecke von Berlin bis Röderau freie Fahrt gewährt und besondere Wagen zur Disposition gestellt. Auf dem Bahnhofe in Dresden wurde der Verein von dem technischen Director der Königlich sächsischen östlichen Staats-Eisenbahnen, Herrn v. Weber, so wie von dem Ober-Ingenieur der Dresden-Görlitzer Bahn, Herrn Rachel begrüßt, und bald darauf die Fahrt nach Löbau und Zittau angetreten.

Es war seitens der Verwaltung der sächsischen Staats-Eisenbahnen dem Vereine in bereitwilligster Weise ein Extrazug zur Disposition gestellt, so daß unter der Führung der genannten Herren die wichtigsten Bauwerke der Strecke Dresden-Löbau-Zittau besichtigt werden konnten. In den Zug waren einige Salons-Wagen eingestellt, deren bequeme und zweckmäßige Einrichtung allgemeine Anerkennung fand. Es bestehen diese Wagen aus zwei Abtheilungen von verschiedener Gröfse, zwischen denen hölzerne Jalouseen angebracht sind, so daß dieselben gegen einander vollständig abgeschlossen werden können. In jeder der beiden Abtheilungen sind an den kurzen Seiten Bänke in der ganzen Breite des Wagens, an den langen Seiten Armstühle je zwei mit den Rücklehnern gegen einander gestellt. In der Mitte des Raumes steht ein langer schmaler Tisch, unter welchem noch ein Raum zur Aufnahme von Stöcken und Schirmen angebracht ist. Die Möbel sind durchweg von Mahagoniholz mit geflochtenen Sitzen; auf letzteren liegen leichte Kissen mit grünem Saffian überzogen. Die Wände sind durchweg verglast, das Holzwerk nur mit Lackfarbe mahagoniartig gestrichen. Die größeren Fenster sind zum Herunterlassen eingerichtet; die darüber liegenden kleineren Fenster, welche den im Wagen aufrecht Stehenden freien Durchblick gewähren, können zur Seite geschoben werden. Auf diese Weise wird Zugluft, je nach Bedürfnis unmittelbar unter der Decke oder durch den ganzen Wagen hergestellt. In den Wagen lagen für die Fahrt des Extrazuges gedruckte Fahrpläne mit kurzen Bemerkungen über die hauptsächlichsten Bauwerke zur Disposition der Reisenden.

2 Meilen von Dresden wurde zuerst die Wolmsdorfer Brücke besichtigt. Dieselbe besteht aus einem auf Felsen unmittelbar ruhenden Stichbogen von 160 Fuß Spannweite mit 6 Fuß Gewölbestärke im Scheitel. Das Material für das Gewölbe ist Sandstein, für die Ausmauerung Granit. Der Kostenaufwand belief sich auf ca. 30000 Thlr.; die volle Länge beträgt 320 Fuß, die größte Höhe der Brücke 50 Fuß.

Bei der Ausführung hatte sich der Unternehmer nicht eines abgebundenen Lehrgerüstes bedient, sondern durch einzelne von unten aufgehende radiale Steifen die Lehrbögen gestützt. Als dieselben herausgeschlagen wurden, setzte sich das Gewölbe gewaltsam und so stark zusammen, daß von einer großen Anzahl Gewölbesteine die Kanten wegbrachen und in dem Gewölbe selbst eine drehende Bewegung eintrat, durch welche sich ein Theil der Stoßfugen öffneten. Indessen sind später keinerlei nachtheilige Veränderungen eingetreten und hat sich die Construction der Brücke, welche nunmehr bereits 20 Jahre alt ist, im Uebrigen vollständig bewährt.

Die Fahrt wurde dann ohne Aufenthalt über Bischofswerda und Bautzen nach Löbau fortgesetzt, wo die Löbauer Thalbrücke besichtigt wurde.

Der alte Löbauer Viaduct, welcher in den vierziger Jahren erbaut war, stürzte in der Neujahrsnacht des Jahres 1856 zusammen. Der Unternehmer hatte für das Bauwerk eine 10jährige Garantiezeit übernommen, zwei Jahre nach Ablauf derselben erfolgte der Einsturz lediglich in Folge der schlechten Ausführung des Pfeiler-Mauerwerks, in welchem ganze Kalkkästen mit vermauert gefunden wurden. Fünf Pfeiler mit den darauf ruhenden Gewölben stürzten auf einmal zusammen, ohne daß sich vorher Anzeichen der inneren Unhaltbarkeit gezeigt hätten. Zwei andere Pfeiler wurden gesprengt und alsdann das Bauwerk in seiner jetzigen äußert soliden und kräftigen Construction ganz neu wieder aufgeführt. Die Brücke hat 9 Bogen, wovon 2 zu je 40 Fuß und 7 zu je 60 Fuß Spannweite. Die Totallänge beträgt 660 Fuß; die größte Höhe beläuft sich auf 101,5 Fuß, der ursprüngliche Kostenaufwand auf 87606 Thaler. Die Pfeiler sind jetzt durchweg in Granit ausgeführt; in bestimmten Abständen sind Schichten von Sandstein-Werkstücken durchgelegt. Die Gewölbe wie die Abdeckungen und Ecken der Pfeiler sind durchweg in Sandsteinquadern hergestellt.

Von Löbau ging die Fahrt weiter auf der Zweigbahn durch Herrnhut und Ober-Oderwitz nach Zittau. Die Nachmittags- und Abendstunden wurden zu einem Besuche des Oybin bei Zittau verwendet. In einem enggeschlossenen Thale liegt diese Sandsteinkuppe in Form eines Bienenkorbes, nur an einer Seite mit den dahinter liegenden Höhen in Verbindung. Auf dem Berge war früher eine Burg, nach der Zerstörung derselben ein Kloster angelegt. Die Ruinen dieser Baulichkeiten, namentlich der Klosterkirche, deren Umfassungswände noch in der ganzen ziemlich bedeutenden Höhe und im ganzen Umfange erhalten sind, geben die reichsten, malerischen Bilder zwischen prächtigen Tannen und stattlichen Linden. Das Schiff der früher gewölbten Kirche ist an der einen Langseite unmittelbar vom Sandsteinfelsen geschlossen. Doch ist in den Felsen selbst in der ganzen Höhe der Kirche ein Gang gebrochen, welcher das Gestein, soweit es der Kirche als Umfassungsmauer dient, von dem übrigen Felsen isolirt. Der Berg mit allen Baulichkeiten gehört jetzt der Stadt Zittau,

welche auf demselben ein Schweizerhäuschen mit Gastwirthschaft hat anlegen lassen.

In der Stadt Zittau ist die St. Johanniskirche bemerkenswerth, deren Inneres nach Schinkel'schem Entwurfe ausgebaut ist. Auch das stattliche Rathhaus, die Menge schöner Brunnen und der saubere Marktplatz geben der Stadt ein wohlgepflegtes und wohlhabendes Ansehen.

Am 16. Morgens 7 Uhr wurde von Zittau die Weiterreise angetreten. Zunächst wurde unweit des Bahnhofes der Viaduct über das Neissethal besichtigt. Derselbe hat 34 Bogen, wovon einer über der Neisse zu 80 Fuß Spannung und 33 in Gruppen von je 3 Bogen zu 60 Fuß Spannung hergestellt sind. Die Totallänge beträgt 2684 Fuß. Gesamtkostenbetrag 412570 Thlr.

Sämmtliche Pfeiler und Widerlager ruhen auf einer 4 Fuß (bei den Neissepfeilern auf 7 Fuß) starken Betonschüttung. Größte Höhe 68 Fuß. Ein Theil liegt im Gefälle von 1:100, der übrige Theil horizontal. Grundriß: Contrecurven durch gerade Linien verbunden..

Die Pfeiler sind durchweg in Phonolith oder Klingstein ausgeführt, einem basaltartigen Gestein, welches in der Nähe gebrochen wird. In gewissen Entfernungen sind Lagen von Sandsteinquadern durchgelegt. Die Gewölbe sind durchweg in Sandsteinquadern ausgeführt. Die Bahn ist weiterhin und bis hinter Reichenberg in dem Neissethale hinaufgeführt, welches mehrfach mit längeren und kürzeren Ueberbrückungen überschritten wird. Von diesen wurde noch eine schiefe Brücke speciell besichtigt, ebenfalls gewölbt in zwei Oeffnungen zu 80 Fuß Spannweite. Der Scheitel der Gewölbe liegt 80 Fuß über der Neisse. Die Pfeiler der Brücke sind von unten herauf in Sandstein, in den oberen Theilen in Bruchstein (Gneis), die Gewölbe durchweg in Sandsteinquadern ausgeführt. Bei Kratzau hat eine mächtige Bergrutschung im Grünsteingebirge eine theilweise Verlegung des Geleises erforderlich gemacht.

In Reichenberg beginnt der Betrieb der österreichischen Verwaltung. Der sächsische Extrazug wurde hier verlassen und den oben genannten Herren, welche überall mit der größten Bereitwilligkeit und Zuvorkommenheit die Reisenden geführt und unterrichtet hatten, allseitig der beste Dank ausgesprochen.

Mit gleicher Liebenswürdigkeit wurde indessen die Gesellschaft in Reichenberg von dem Vorstand der österreichischen Verwaltung begrüßt, und nur der Ungunst des allerdings ziemlich consequenten Regenwetters war es zuzuschreiben, daß der zweite Tag nicht noch genügsreicher als der erste war.

Der Ober-Ingenieur der Bahn, Director Dr. Grofs, der Director Unger, sowie die Ingenieure der einzelnen Strecken verpflichteten die Reisenden durch ihre unermüdliche Aufmerksamkeit und die mannigfachsten freundschaftlichen Bemühungen zum größten Dank. Es war dem Verein auch hier seitens der Verwaltung ein Extrazug zur Disposition gestellt, an welchen auch eine Anzahl offener Wagen angehängt waren, von denen aus die interessante und mannigfach wechselnde Führung der Bahnlinie übersehen werden konnte.

Die Bahn verläßt hinter Reichenberg bald das Neissethal, um über die Wasserscheide in das Thal der Mohelka und der Iser hinabzusteigen. Auf der Höhe liegt Langenbrück, etwa 1 Meile von Reichenberg und beinahe 400 Fuß höher, während Turnau an der Iser wieder 738 Fuß tiefer als Langenbrück liegt. Doch gehen die stärksten Steigungen über 1:70 nicht hinaus und sind Radien unter 120 Klafter oder 60 Ruthen vermieden. Das Gebirge ist meist Thonschiefer, doch ist unter anderen auch im Porphyry ein Einschnitt von 21 Klafter oder

126 Fuß Länge. Die einzelnen Bauwerke konnten wegen der Ungunst des Wetters nicht besichtigt werden.

Von Turnau folgt die Bahn dem Laufe der Iser hinauf, acht Mal die steilen Thalränder mit Tunnels durchbrechend, von denen der ausgedehnteste 337 Klafter (2022 Fuß) lang ist.

Die Tunnel sind größtentheils gar nicht ausgemauert, und bereits zweigleisig angelegt. Auch haben dieselben meistens gar keine Portale, so daß sie in dem wilden und von hohen Berglehnen zusammengedrängten Thal als natürliche Durchbrechungen des Felsens erscheinen.

Zum Theil fallen die Felsen so steil ab, daß die Träierung der Bahn nur dadurch möglich wurde, daß die Ingenieure von oben an Seilen herabgelassen wurden. Mitten zwischen diesen früher ganz unzugänglichen Thalschluchten war für die Reisenden ein Zelt aufgeschlagen, dessen Pfosten mit Emblemen von Eisenbahngesellschaften sinnreich geschmückt waren und auf welchen deutsche, österreichische und preußische Fahnen vereint wehten. Auf den Berghöhen ringsum waren Bannerträger mit mächtigen Fahnen in denselben Farben aufgestellt. In diesem Zelt sollte ein von dem Comité bestelltes Frühstück verzehrt werden. Leider gestattete dies der auch hier fast unablässig herniederströmende Regen nicht und es war deshalb der Güterschuppen auf der Station Semil zur gastlichen Aufnahme hergerichtet.

Bis dahin geht die Bahn unmittelbar im Iserthale oder in nächster Nähe desselben immer bergauf, von da folgt sie der Wolesska, einem unbedeutenden Flüschen, bis Falgendorf, welches auf der Wasserscheide zwischen Iser und Elbe, und zwar wieder 128 Klafter oder 768 Fuß höher als Turnau liegt. Von Falgendorf tritt die Bahn in das Gebiet der Elbe und bleibt schließlich im Elbthal bis Josefstadt, welches wieder 132 Klafter oder 792 Fuß tiefer als Falgendorf liegt. — Auch in diesem Theil bietet sich eine ununterbrochene Folge der schönsten landschaftlichen Bilder, welche die Fahrt zu einer der genügsreichsten machen.

Die einzige Brücke mit eisernem Oberbau ist diejenige über die Iser hinter Turnau; dieselbe ist nach dem Schiffkorn'schen Systeme in Verbindung von Gusseisen und Schmiedeeisen construirt, hat 10 Klafter oder 60 Fuß weite Spannungen und ist, nachdem sie mit 3 Zoll Sprengung aufgestellt war, $1\frac{3}{4}$ Zoll herunter gegangen. Von dem Material sind drei Viertel Guss-, ein Viertel Schmiedeeisen. Die Unterhaltung des Oberbaues ist auf der Bahn an einen Unternehmer in Accord gegeben und wird pro Klafter und Monat 1 Kreuzer bezahlt.

In Josefstadt vereinigten sich die Reisenden zu einem festlichen Mahle, an welchem die österreichischen Ingenieure als Gäste des Vereins Theil nahmen.

Von dort begab sich die Gesellschaft, die Reichenberg-Pardubitzer Bahn verlassend, auf die Zweigbahn Josefstadt-Schwadowitz, verließ diese Bahn bei Skalitz und fuhr von dort in den bereit stehenden Omnibuswagen über Nachod und dann über die böhmisch-preußische Grenze durch Sevin nach Reinerz.

In Reinerz wurde vom 16. zum 17. übernachtet, am anderen Morgen die freundlichen Kur-Anlagen besucht und dann nach der Heuscheuer aufgebrochen, dort die interessanten Felspartieen besichtigt und am Nachmittag weiter und bis Glatz gefahren. In Glatz wurde noch der Donjon, die Citadelle der Festung, bestiegen, welche eine weite Aussicht über die ganze Grafschaft bietet.

Am 18. früh Morgens wurde die Fahrt von Glatz durch den Warthapass nach Frankenstein angetreten. In Wartha besichtigten die Reisenden die in großen Verhältnissen angelegte Wallfahrtskirche, welche im Jesuitenstil erbaut ist.

In Frankenstein erhebt sich, schon weithin sichtbar, die durchbrochene gothische Steinpyramide des neuen Rathaus-thurmes; doch wurde ohne Aufenthalt in der Stadt sogleich der Bahnhof der Liegnitz-Frankensteiner Eisenbahn erreicht.

Es wurden hier die Reisenden durch die Directoren der Bahn, Herrn Baurath Cochius und Herrn Staats-Anwalt von Uechtritz, auf das Zuvorkommendste empfangen und von der Bahndirection auf das Gastlichste bewirthet.

Die Verwaltung hatte auch hier für den Verein einen Extrazug mit dankenswerther Liberalität zur Verfügung gestellt und unter dem Geleit der genannten Herren wurde um 11 Uhr die Fahrt über Reichenbach und Schweidnitz nach Königszelt und von dort nach Station Sarau in der Richtung nach Breslau fortgesetzt.

In Sarau wurden die Reisenden von dem Herrn Commerzienrath Kulmitz begrüßt, welcher den Verein in einer langen Reihe von Wagen nach seinem nahe belegenen Etablissemant führte und dort durch seine Fabriken geleitete. Es wurden zunächst die chemische Fabrik, in welcher vornehmlich Schwefelsäure, Glaubersalz, Salpetersäure, Soda und Alaun bereitet werden, dann die Kesselfabrik, die Maschinenbau-Anstalt und Eisengießerei, die Glashütte und die Chamotte-Ziegelei und Retortenfabrik besichtigt. Die Fabrikate der letzteren werden aus einer Mischung von zwei Thonarten gefertigt, welche in unmittelbarer Nähe und neben der Braunkohle zum Brennen gefunden werden, und sind von ganz vorzüglicher Güte. Nach der Besichtigung der Fabriken wurde der schöne Park besucht und endlich die ganze Gesellschaft von dem gastfreien Besitzer auf das Opulenteste bewirthet.

Nachdem dann die Bahn wieder erreicht war, wurde die Fahrt über Königszelt und Striegau nach Ober-Streit fortgesetzt und dort die berühmten Granitbrüche besucht, welche ebenfalls von dem Herrn Kulmitz ausgebeutet werden. Es erhebt sich in ziemlich ebener Umgebung eine runde Kuppe von beträchtlicher Höhe und ausgedehntem Umfange, welche durchweg aus horizontal gelagerten Schichten verschiedener Mächtigkeit, aber ganz gleicher Vorzüglichkeit des bekannten grauen Granites bestehen. Die Arbeiten im Bruch werden meistentheils von Striegauer Sträflingen ausgeführt, doch liegt unmittelbar an demselben auch eine Hütte, in welcher die Steinmetze arbeiten. Der Stein wird so tief senkrecht angebohrt, als die einzelnen horizontalen Schichten mächtig sind, und springt nach einzelnen Schüssen in Blöcken von 10 bis 20 Fuß Länge ab. Die weitere Theilung geschieht in der üblichen Weise durch Eintreiben eiserner Keile. Auch auf der Höhe des Berges wurde den Reisenden ein Scheidetrunk geboten, und dann die Fahrt über Jauer und Liegnitz nach Görlitz fortgesetzt.

Am 19. Morgens machte ein Theil der Gesellschaft noch einen Ausflug nach der Landskrone und begab sich dann an demselben Tage über Dresden auf die Rückreise nach Berlin.

Herr Koch berichtete über eine im *Journal des mines* beschriebene Explosion eines Locomotivkessels während der Fahrt am 10. November 1862 auf der Lyoner Eisenbahn, wie folgt:

Die Maschine „Le Beauvron“, eine Güterzug-Locomotive mit 6 gekuppelten Rädern und aufsenliegenden Cylindern, explodierte auf der Eisenbahn von Paris nach Lyon am 10. November 1862. Sie war im Jahre 1858 von J. J. Cail et Comp. erbaut und am 15. Juli 1859 auf 8 Atmosphären Dampfdruck concessionirt worden. Das Gesammt-Gewicht mit Wasser und Coaks betrug 630 Centner und war nahe gleichmässig auf die 3 Achsen vertheilt.

Die Haupt-Dimensionen waren:

Durchmesser der Cylinder	17 $\frac{1}{2}$ Zoll.
Hub	24 $\frac{5}{6}$ Zoll.
Heizfläche	1319 $\frac{3}{4}$ □Fuß.
Durchmesser der Sicherheits-Ventile . . .	4,2 Zoll.
der Räder	4 Fuß.
Feuerkiste, Länge oben	4 Fuß 1 Zoll.
unten	4 Fuß 3 Zoll.

Die Maschine hatte seit der Inbetriebsetzung bis zur Explosion 16340 Meilen durchlaufen und waren während dieser Zeit wiederholte Reparaturen der Feuerbuchse und insbesondere mehrfache Erneuerungen von Stehbolzen vorgekommen.

Die Locomotive beförderte am 10. November 1862 den Güterzug No. 810 von Lyon nach Névers von der Station St. Germain des Fosses ab. Der Zug traf fahrplanmäßig um 11 Uhr 2 Min. Abends in Moulins ein und fuhr, nachdem Wasser eingenommen und der Rost gereinigt worden war, nach einem Gesammt-Aufenthalte von 28 Minuten weiter. — Derselbe bestand aus 28 Wagen mit einem Gewichte von 3140 Ctr., war mithin erheblich leichter als die Normal-Last der in Rede stehenden Maschine. Von Moulins ab steigt die Bahn auf 0,13 Meilen Länge im Verhältnis 1:333 und liegt dann auf eine Länge von nahe 3 Meilen theils im Gefälle, theils horizontal.

Der Zug war erst 0,38 Meilen von Moulins entfernt, als die Locomotive gerade beim Passiren einer kleinen Bahnüberbrückung, Brücke von Rigolet genannt, mit heftiger Detonation explodierte. Gleichzeitig stürzte die Blechträger-Brücke ein, durch welchen Umstand die Folgen der Explosion noch verschlimmert wurden. Die Trümmer der Brücke sperrten das Geleise derart, daß der Tender sich daran in die Höhe richtete und der Packwagen sowie 8 folgende durch den Anprall an den Tender zertrümmert wurden. Die übrigen Wagen des Zuges blieben unversehrt im Geleise.

Auf dem Zuge befanden sich einschließlich des Locomotivführers und des Heizers 5 Personen. Der Führer wurde auf der Bahn, auf dem Rücken liegend, unter den Wagenträmmern tot aufgefunden. Der Heizer lag auf der vom Zuge aus linken Seite der Bahn hinter der Pallisadenreihe, trotzdem daß die Bahn hier in einem 6 $\frac{1}{3}$ Fuß tiefen Einschnitt liegt. Sein Körper war von Brandwunden bedeckt, die lange Zeit sein Leben gefährdeten. Der Zugführer, der seinen Platz in dem Coupée des Packwagens gehabt hatte, war dagegen nach vorwärts und auf die anderseitige Böschung geschleudert worden. Die beiden in der Mitte und am Ende des Zuges placirten Bremser hatten nur einen heftigen Stoß verspürt. Keiner der letzteren Beamten war erheblich verletzt.

Die Locomotive lag 79 $\frac{2}{3}$ Fuß von der Brücke nach vorwärts auf der rechten Seite zwischen den Geleisen, mit dem Vordertheile etwas in die Bettung eingewühlt. Ein wenig zurück in dem anderen Geleise fand sich ein ziemlich bedeutendes Loch. Die Schienen waren daselbst herausgerissen und verbogen, so daß die eine derselben, die innere, fast einen Halbkreis von 7 $\frac{1}{3}$ Fuß Durchmesser bildete. Zwischen der Brücke und der Locomotive war die Kiesbettung unversehrt und zeigte keine Spur, daß die Räder der Maschine nach der Entgleisung über den Boden fortgelaufen wären. Es kann daher die Locomotive durch die Gewalt der Explosion nur gehoben und bis zu dem Punkte im zweiten Geleise geschleudert worden sein, wo dasselbe so stark beschädigt war. Durch den Anprall ist sie demnächst vorwärts und zwischen die Geleise an den Ort geworfen worden, wo sie später lag. Etwas weiter fand sich das Gehäuse der Sicherheits-Ventile. Der

Schornstein lag auf der vom Zuge aus rechtseitigen Böschung, fast in der Höhe der Locomotive.

Der Ort, wo sich die Maschine zur Zeit der Explosion befand, ist danach genau zu bestimmen, daß sich nach dem Wegräumen der Trümmer an einer Stelle des Geleises die beiden Schienen zerbrochen vorfanden. Da als erste Wirkung der Explosion die Maschine mit dem Hintertheile gehoben worden sein muß, so ist dieser Bruch dem plötzlichen Druck durch die Vorderräder zuzuschreiben. Hierzu kommt, daß Roststäbe, Feuergeräthe, Montirungsstücke der Feuerkiste u. s. w. sich auf einem schmalen Streifen auf der linken Seite der Bahn bis zu 160 Fuß Entfernung von derselben vorfanden. Ein Roststab war sogar wie ein Pfeil in die Böschung eingebohrt, so daß er nur noch zu einem Drittheil seiner Länge sichtbar war. Die Richtung dieses Stabes war senkrecht zur Bahn, und ist hiernach anzunehmen, daß die Explosion etwa 83 Fuß vor der Mitte der Brücke stattgefunden habe. Von hier bis zu dem Loch in dem andern Geleise sind ca. 121 Fuß, welche Entfernung die 630 Centner schwere Maschine durchflogen hat, ehe sie zuerst den Boden berührte; im Ganzen aber ist sie auf eine Weite von 169 Fuß fortgeschleudert worden.

Die Locomotive war schwer beschädigt. Die Thüren der Rauchkiste waren herausgerissen, die Decke von Außen nach Innen verbogen, als ob die Maschine einen Schlag in ihrer vertikalen Achse erhalten hätte. Der Boden zeigte an der rechten Seite einen tiefen halbkreisförmigen Eindruck, von einem Schienenkopfe herrührend. Die Bahnräumer, das Kopfstück, die Buffer lagen zerstreut unter den Trümmern. Am hinteren Ende der Locomotive fehlte der Führerstand mit Allem, was sich hinter der vertikalen Wand der Feuerkiste befindet, auch waren die Langträger hier abgerissen. Etwa in der Gegend des Wasserstandglasses zeigte die Blechwand ein Loch von 1 Fuß 5 Zoll Höhe und 3 Zoll Breite, mit der gestalt eingebogenen Rändern, daß der Riß unmöglich der Wirkung des Dampfes zugeschrieben werden kann. Derselbe zeigte zum Theil einen so glatten Rand, wie von einem von Außen nach Innen geführten Meißelhieb. In der Nähe zeigte die äußere Oberfläche des Bleches außerdem mehrere geradlinige tiefe Spuren, wie von einem Grabstichel herrührend.

Die Aufsentheile der Maschine mit Ausnahme des Vordertheiles des rechten Cylinders und des Kessel-Mantels zeigten keinerlei erhebliche Zerstörungen, so daß die Maschine, nachdem sie wieder aufgerichtet war, ohne Schwierigkeit nach dem Bahnhofe von Moulins gebracht werden konnte.

Die Beschädigungen im Innern der Feuerkiste sind besonders bemerkenswerth. Die Decke war mit ihrer ganzen Armatur gegen die Rohrwand herabgeschlagen. Ein Theil der Seitenwände war dabei mitgerissen worden. Ein anderer Theil war ungeachtet der beträchtlichen Dicke von 0,42 Zoll zu vollständigen Cylindern von 1,15 Zoll innerem Durchmesser aufgerollt. Ein Theil der Rückwand war gegen die Feuerthür herabgeschlagen. Das herabhängende Stück hatte in der Breite der Thür die Länge von 3 Zoll, an den Seiten die von 9½ Zoll. Der andere, von der Decke mitgerissene Theil der Rückwand war S-förmig gebogen und zwischen der Rohrwand und der Decke eingeklemmt. Hieraus folgt, daß die Kupferwand nachgegeben und fast genau in der zweiten Nietreihe sich nach dem Innern zu aufgeblättert hat. Denn wenn die Trennung vom oberen Theile aus begonnen, so hätte notwendig das von der Decke mitgerissene Stück Wand ausgestreckt bleiben müssen und nicht S-förmig gegen die Rohrwand herabgeschlagen werden können. Besonders eigenthümlich erscheint die Symmetrie in den Rissen der Seitenwände

und der Rückwand. Die Decken-Anker waren unverletzt. Die Dicke der Kupferwand war überall gleichmäßig nahe 0,42 Zoll, das Metall der Wände sowohl als der Stehbolzen von vorzüglicher Qualität. Die ganze Construction erschien in jeder Beziehung untadelhaft.

Auf den Seiten waren die Stehbolzen genau auf ihrer Stelle geblieben, der Schraubengang nicht beschädigt; ebenso war in dem herausgerissenen Stück Wand, in den diesen Stehbolzen entsprechenden Löchern, der Schraubengang zwar deformirt, aber sonst unversehrt. An der Rückwand mußte eine Anzahl Stehbolzen der ersten, zweiten und dritten Reihe schon vor dem Unfall zerbrochen gewesen sein. Die Bruchfläche derselben war matt und glatt im Gegensatze zu dem glänzenden, körnigen Ansehen der zahlreichen Brüche der nebenliegenden Bolzen, und zeigte außerdem mehr oder minder starke kalkige Incrustationen. Der Bruch war entweder in der Ebene der Eisenblech- oder der Kupferwand erfolgt, und zwar in fast gleicher Zahl in beiden Ebenen. Von 17 Stehbolzen waren 8 in der Ebene der äußern Blechwand und 9 in der Ebene der innern Kupferwand abgebrochen. Nach der Stellung waren in der

1.	Reihe	6	Stehbolzen	schon	früher	zerbrochen,	4	unversehrt,	-	-	-
2.	-	9	-	-	-	-	-	-	1	-	-
3.	-	2	-	-	-	-	-	-	8	-	-
	Summa	17	-	-	-	-	-	-	13	-	-

Hieraus folgt, daß die innere Wand in der zweiten Reihe fast jeden Halts beraubt war.

Der gleichzeitige Einsturz der Brücke und die eigenthümlichen Spuren, welche das Aeußere der Locomotive vorn und hinten zeigte, waren so ungewöhnliche Umstände, daß man zu deren Erklärungen verschiedene Hypothesen aufstellte, welche jedoch bei genauerer Untersuchung sich unhaltbar erwiesen. Von diesen Annahmen ist nur diejenige zu erwähnen, wonach der Locomotivführer den Einsturz der Brücke während der Fahrt bemerkte und die Tenderbremse angezogen, sowie Contre-Dampf gegeben haben soll, wodurch die Entgleisung und in deren Folge die Explosion eingetreten sei. Doch mußte auch diese Annahme bei näherer Untersuchung aufgegeben werden.

Als erste Erklärung für den Einsturz der Brücke ließ sich annehmen, daß die Locomotive, als sie sich vom Boden erhoben, gegen die Brücke gestoßen habe. Die Unterkante der Brückenträger ist 15 Fuß 10 Zoll über den Schienen hoch. Ungeachtet dieser bedeutenden Höhe ist es nicht gerade für unmöglich zu erachten, daß die Locomotive sich so hoch hätte erheben können. Allein wenn die bedeutend größere Masse der Maschine, von einem mächtigen Stoß nach vorn geschleudert, gegen die einfachen Blechträger der Brücke, welche nur in der vertikalen, aber keineswegs nach horizontaler Richtung Widerstand zu leisten im Stande sind, gestoßen wäre, so würden diese wahrscheinlicherweise nicht allein ebenfalls vorwärts geschleudert, sondern auch so verbogen und beschädigt worden sein, daß man den Punkt, wo der Stoß erfolgte, leicht hätte unterscheiden können. Man hat indess die Trümmer der Brücke zwischen den Widerlagern gefunden, und sind die Balken außerdem fast genau in der Mitte so gebrochen, als wenn die ganze Brücke zu Boden gestürzt wäre, oder als wenn sie einer beträchtlichen, auf ihrer ganzen Oberfläche wirkenden Kraft ausgesetzt worden wäre. Auch an der Locomotive selbst hätte man die Spuren eines solchen Gegenstoßes finden müssen, was indessen nicht der Fall war. Endlich läßt sich auf diese Weise auch die eigenthümliche Verletzung an der Hinterseite der Maschine nicht erklären.

Es ist daher nur anzunehmen, daß die in Folge der Ex-

plosion entstandene Vibration der Luft den Einsturz der Brücke herbeigeführt habe. Diese Vibration, analog der durch die Explosion eines Pulverthumes herbeigeführten, war so gewaltig, dass das Gras auf einer beträchtlichen Strecke der Böschungen fast auf den Boden niedergedrückt war. Die Brücke selbst, aus dem Belag und den dieselben seitwärts und unterhalb einfassenden Trägern bestehend, bildet gleichsam eine von unten offene Büchse. Die Bewegung der Luft bei der Explosion und die gleichzeitige Ausströmung einer grossen Menge Dampf erscheinen in Berücksichtigung der Form, Grösse und Leichtigkeit der Brücke wohl genügend, um dieselbe zu heben, um so mehr, als die Träger auf Consolen auflagen und nur durch ihr Gewicht in ihrer Lage gehalten waren. Da der Einsturz der Brücke der Explosion unmittelbar folgte, so fielen deren Trümmer in dem Momente nieder, wo die Locomotive unter derselben durchflog. Die scharfe Ecke in der Mitte eines der zerbrochenen Balken fiel dabei auf die Hinterwand der Feuerbuchse und durchschnitt sie in der Richtung von oben nach unten. Die Bewegung der Locomotive, ebenso schnell, wie die der herabfallenden Theile, hinderte, dass der Schnitt sich nicht weiter erstreckte, und erklärt auch die an der Hinterwand bemerkten, wie von Meisselschlägen herrührende parallele Ritze.

Die Ursache der Explosion resp. der Einsturz der Decke der Feuerkiste lässt sich durch den oben erwähnten alten Bruch mehrerer Stehbolzen über der Feuerthür hinlänglich erklären. Die Decke bildet eine ausgesteifte Ebene, welche eine Last von nicht weniger als 2000 Centner zu tragen hat. Dies Gewicht stützt sich allein auf die Vorder- und Rückwand. Die Seitenwände nehmen von dem enormen Gewicht wenig oder gar nichts auf. Die vordere Rohrwand ist in der Dicke verstärkt und wird außerdem durch die Siederohre und deren Ringe gekräftigt; die Hinterwand dagegen muss die hierauf ruhende Hälfte des Druckes mit 1000 Centner in ihrer ganzen Höhe von $4\frac{3}{4}$ Fuß bis herab zu dem Rahmen übertragen. Bei der geringen Dicke von 0,42 bis 0,45 Zoll ist sie hierzu nur im Stande, wenn sie durch die Stehbolzen absolut steif erhalten wird. Letztere haben aber außerdem einem Seitendrucke von 98 Pfund pro □Zoll Widerstand zu leisten, und sind durch die verschiedene Ausdehnung der Kupfer- und Eisenwände fortwährenden Inanspruchnahmen ausgesetzt, welche nachtheilig auf sie einwirken. Unter diesen Verhältnissen entsteht, sobald aus irgend einer Ursache einige Stehbolzen reißen, nothwendig an dieser Stelle im Innern eine leichte Beule. Mit Rücksicht auf den Seitendruck ist eine solche Formänderung schon an sich nicht ohne Bedeutung, da aber außerdem die Steifigkeit der Wand verloren, so kann das Gleichgewicht bei einem senkrechten Drucke von 2354 Pfund pro laufenden Zoll und der gleichzeitigen Seitenwirkung des Dampfdruckes nicht bestehen und muss nothwendig den Bruch der ausgebauchten Wand und das Herabschlagen der Decke gegen die Rohrwand zur Folge haben. Da nun, wie oben erwähnt, von 20 Stehbolzen der ersten und zweiten Reihe 15 und von den 10 Stehbolzen der zweiten Reihe sogar 9 Stück schon vor der Explosion zerbrochen waren, so ist es einleuchtend, dass das Kupferblech sich in der Linie der zweiten Stehbolzenreihe ausbiegen und in Folge dessen die Decke eingedrückt werden musste. Eine Bestätigung dieser Erklärung findet sich noch in der Lage, welche das mit der Decke herabgerissene, zwischen dieser und der Rohrwand eingeklemmte Stück der Hinterwand zeigte, sowie in der Linie des Risses der Hinterwand, welche genau mit den gebrochenen Stehbolzen übereinstimmt. Ueberdies ist eine andere wahrscheinliche Ursache der Explosion nicht aufzufinden.

Es unterliegt nämlich keinem Zweifel, dass der Kessel hinlänglich mit Wasser versorgt war, da es feststeht, dass der Führer in Moulins solches eingenommen hat. Ob Dampfüberdruck vorhanden war, ist nicht festgestellt worden; ein solcher würde auch den Eintritt der ohnehin bevorstehenden Explosion höchstens nur beschleunigt haben.

Von Seiten der Staatsanwaltschaft ist gegen den betreffenden Maschinenmeister, zu dessen Bezirk die Maschine No. 1522 gehörte, Anklage wegen schlechter Unterhaltung der Locomotive erhoben worden. Dem entgegen behauptet die Gesellschaft, dass die Ventile verkeilt und der Führer ein Opfer seiner eigenen Unvorsichtigkeit geworden sei.

Der Bruch der Stehbolzen kommt beim Betriebe so häufig vor, dass man mit Recht erstaunen muss, dass Unfälle, welche dadurch veranlaßt werden müssen, nicht häufiger vorkommen und nicht schwerer sind. Es ist nicht zweifelhaft, dass diese Brüche durch die Differenz in den Ausdehnungen der Kupfer- und Blechwände herbeigeführt werden.

Setzt man die mittlere Länge der Stehbolzen zwischen den Blechwänden = $l = 3,82$ Zoll, die halbe Stärke derselben in dem Schraubengewinde (Radius des Cylinders) = $r = 0,34$ Zoll, das Bruchgewicht = P_i , und bezeichnet ferner E den Elasticitäts-Modulus und R den Coefficienten für den Bruch, so ist

$$P_i l = \frac{R \pi r^4}{4 r} \text{ und}$$

$$P_i = \frac{R \pi r^3}{4 l}$$

Ferner ist die Grösse der Durchbiegung unter einem beliebigen Gewichte $P =$

$$f = \frac{4 P l^3}{3 \pi E r^4}$$

Nimmt man sodann den Coefficienten $R = 30000$ Pfund pro □Zoll, so findet man

$$P_i = \text{rd. } 240 \text{ Pfund.}$$

Wird andererseits die Ausdehnung des Kupfers und des Eisens von 1 bis 100° $C. = \frac{1}{5\frac{1}{2}} = \frac{1}{5\frac{1}{2}}$ und $\frac{1}{8\frac{1}{9}}$ gesetzt, so beträgt, wenn die Temperatur des Dampfes von 7 Atmosph. Ueberdruck = $172^\circ C.$, die Höhe der Wand = 4,791 Fuß ist, die Verschiebung der oberen Ränder

$$12 \cdot 4,791 \cdot 1,72 \left(\frac{1}{5\frac{1}{2}} - \frac{1}{8\frac{1}{9}} \right) = 0,05 \text{ Zoll.}$$

Wird endlich dieser Werth von f in die obige Gleichung eingesetzt und, unter der Annahme von

$$E = 18600000 \text{ Pfund,}$$

P entwickelt, so ergibt sich

$$P = \text{rd. } 526 \text{ Pfund,}$$

d. h. weit grösser, als das Gewicht, bei dem der Bruch erfolgt. Wenn letzterer nun nicht so leicht eintritt, so ist dies dem Umstände zuzuschreiben, dass die Befestigung der Bolzen keine absolute ist, und dass die Blechwände um ein Geringes nachgeben, wodurch die Grösse der Biegung des Bolzens verringert wird.

Immerhin findet indefs eine beträchtliche Spannung statt, und muss schliesslich deren unaufhörliche Wiederholung den Bruch in der Oberfläche der einen oder andern Wand, in welcher der Bolzen befestigt ist, herbeiführen, wie sich dies auch in der Regel zeigt.

Die Erfahrung spricht nicht zu Gunsten der von verschiedenen Seiten für vortheilhafter gehaltenen schmiedeeisernen Stehbolzen. Und wenn die Rechnung hier auch ein anderes Resultat ergiebt, so wird doch durch die Vernietung, die Hitze und die steten Erschütterungen die Natur des Eisens rasch geändert und dasselbe brüchig gemacht. Dagegen erfordert

die Wahl des Kupfers eine grosse Aufmerksamkeit in Betreff seiner Elasticität.

Es wäre interessant, wenn man bei Gelegenheit der Erneuerung von Feuerkisten den Zustand der Stehbolzen genau untersucht, und darüber sorgfältige Notizen geführt würden. Ein solches Studium möchte bald sehr nützliche Fingerzeige in Betreff dieses wichtigen Constructionsteiles ergeben. —

Bei dieser Gelegenheit mag des Befundes einer Locomotive, No. 1514, von derselben Gattung wie die vorerwähnte, gedacht werden, welche wegen ähnlicher Mängel an den Stehbolzen nahe zu derselben Zeit reparirt werden musste.

Der obere Theil der Feuerthürwand war nach hinten, eine Curve von 4,32 Zoll Pfeil bildend, ausgebogen, während gleichzeitig das Kupfer nachgegeben hatte und in der oberen Ecke einen Riss zeigte, durch welchen der Dampf ausströmte. Bei der Untersuchung des Innern, nach Entfernung der Feuerkiste, fand man 5 Stehbolzen, welche in der Ebene der Kupferwand alte Brüche zeigten, und hiervon 3 in der obersten Reihe. — Der Kessel wurde mit Wasserdruck auf 13 Atmosphären geprüft, wobei sich Nichts zu bemerkten fand; einen grösseren Druck aber konnte man nicht erreichen, da das Wasser durch den Riss entwich. Wäre das Kupferblech nicht gerissen, so würde die Durchbiegung einer Wand, welche im Betriebe fast gar nicht zu untersuchen ist, möglicherweise unbemerkt geblieben sein, und es hätte die geringste Ueberschreitung des Druckes leicht eine eben solche Explosion, wie die oben beschriebene, herbeiführen können.

Ob außer den 5 in der Ebene der Kupferwand gebrochenen Stehbolzen noch andere in der Ebene der Eisenblechwand gebrochene vorhanden waren, konnte nicht festgestellt werden.

Gewöhnlich zeigt sich der Bruch eines Stehbolzens durch eine Ausbauchung der Feuerkistenwand im Innern. — Eine solche wird zweifellos begünstigt durch die Ausdehnung des Kupfers und durch den Temperatur-Unterschied auf beiden Seiten dieser Wand, deren eine von den heißen Feuergasen umspült wird, während die andere mit dem Kesselwasser in Berührung steht. So hat man z. B. in den Werkstätten der Lyoner Gesellschaft bemerkt, daß die inneren Wände in den Intervallen der Stehbolzen ausgebaucht waren und die Oberfläche wie von Buckeln übersät erschien. Ein solcher, allerdings ziemlich seltener Zustand muß gewiß mehr der Wirkung der Hitze und der Ausdehnung zugeschrieben werden, als dem Dampfdrucke, indessen ist derselbe wohl nicht ohne Einfluß auf die Festigkeit der Feuerkiste, da letztere wesentlich auf der vollkommenen Unwandelbarkeit der Wände beruht und ein nur mässiger Pfeil der Ausbauchung den Bruch herbeiführen kann. In der Regel haben aber dergleichen Ausbauchungen, wenn man dieselben bemerkt, eine ziemlich grosse Ausdehnung, welche einer ziemlich beträchtlichen Anzahl zerbrochener Stehbolzen entspricht. Es genügt sogar, daß einige dieser Bolzen unversehrt sind, um die Wand oben zu erhalten, obgleich dieselbe sich in einem durchaus unstabilen Zustande befindet.

Das bemerkenswertheste derartige Beispiel fand sich bei der Explosion der Maschine No. 242 der französischen Ostbahn. Diese Maschine war im Jahre 1856 erbaut worden. Gegen Ende des Jahres 1860 waren die Verankerungen der Feuerkistendecke und demnächst im Juni 1861 die Feuerkiste durch den Maschinenmeister selbst untersucht und Alles in gutem Zustande gefunden worden. Dennoch explodierte die Maschine am 17. August desselben Jahres und man constatirte, daß eine grosse Zahl von Stehbolzen seit langer Zeit zerbrochen war. Von 120 Stehbolzen der linken Seite zeigten

41 sehr alte Brüche, ebenso 33 der rechten Seite und 27 der Feuerthürwand. Von den 70 oberen Stehbolzen der linken Seite waren nur noch 21, noch dazu sehr ungleichmäßig verteilt, fähig, dem Dampfdruck zu widerstehen, und von diesen waren einige nur auf wenige Quadrat-Millimeter noch gesund. Diese Stehbolzen waren von Eisen.

Unter ähnlichen Verhältnissen wurde die Maschine No. 77 derselben Bahn untersucht. Als man eine Oeffnung in die Seitenwand machte, fand sich eine beträchtliche Zahl von Stehbolzen mit alten Brüchen, was aus dem kalkigen Ueberzuge der Bruchflächen hervorging. Nichtsdestoweniger zeigte diese Wand kaum Formänderungen.

Nachdem die explodierte Maschine No. 1522 in die Werkstätten gebracht war, wurde behufs genauer Untersuchung der ganze äusser Mantel der Feuerbuchse abgenommen. Kein äusseres Merkmal zeigte an den von der Explosion verschonten Stellen, daß irgend ein Stehbolzen nachgegeben hätte, und doch fand man ziemlich dicht beisammen im untern Theile der Rohrwand 8 Stehbolzen mit alten Brüchen und zwar, wie in der Regel, die eine Hälfte an der Seite der Eisenblechwand, die andere an der Kupferwand.

Das gewöhnlich empfohlene Mittel, den Zustand der Stehbolzen durch Anschlagen mit dem Hammer zu untersuchen, ist häufig nicht gut anwendbar und in seiner Wirkung sehr zweifelhaft, dagegen steht es fest, daß eine in kaltem Zustande untersuchte Feuerkiste einen anscheinend vollkommenen Zustand zeigen kann, während sie in der Wirklichkeit im Zustande einer weit vorgeschrittenen Zerstörung sich befindet, welcher unter Dampfdruck bei dem geringsten Zwischenfall eine Explosion herbeiführen kann.

Das einzige bis jetzt vorgeschlagene Mittel zur Abhülfe dieses großen Uebelstandes ist das Querlegen der Deckenverankerung, und außerdem, wie von Cail bereits ausgeführt, die Lagerung der Anker-Enden auf mit der äussern Blechwand solide vernieteten Winkeln. Diese allerdings in gewissem Grade berechtigte Anordnung hat indess auch manche Bedenken gegen sich. Bei der gegenwärtigen Anordnung der Anker hat man in der verstärkten Rohrwand ein großen Widerstand bietendes, fast vollkommen sicheres Auflager. Auf der hinteren Seite verstärkt der Rahmen der Feuerthür die Wand sehr erheblich. Dieser doppelte Vortheil geht beim Querlegen der Anker verloren, und wenn der Druck pro Längeneinheit auch verringert wird, so ist er immer noch für eine so dünne Wand sehr beträchtlich, insbesondere da dieser Druck durch die ganze Höhe der Wand bis auf den untern Rahmen der Feuerkiste übertragen wird und somit den durch die grosse Hitze geschwärzten untern Theil der Wand vorzugsweise in Anspruch nimmt. Versucht man die inneren Wände zu entlasten, indem man die Anker an dem obern Theil des Kessels befestigt, wie in einigen Maschinen von Sharp brothers und von Gouin, oder indem man die Anker quer und ihre Enden auf an den äusseren Mantel befestigte Winkel legt, so wird, wenn auch die Anordnung im kalten Zustande vollkommen adjustirt ist, doch die Hitze die Decke und mit derselben die Anker wegen der ungleichen Ausdehnung der Wände heben, so daß doch die inneren Seitenwände die ganze Last tragen und deren Entlastung nur eine scheinbare wird. Verbindet man dagegen die Anker fest mit den sie tragenden Winkeln, so wirkt man der Ausdehnung des Kupfers entgegen, was wieder andere Uebelstände im Gefolge hat.

In den neueren Locomotiven der Nordbahn sind gar keine Anker angebracht, doch ist die Anordnung dieser Maschinen eine ganz ungewöhnliche. In den Werkstätten dieser Bahn wurde auch in Vorschlag gebracht, die Stehbolzen der Länge

nach fein zu durchbohren. Der Bruch eines solchen Bolzens würde in solchem Falle an dem durch den feinen Canal geprästen Dampf oder Wasser leicht bemerklich werden. — Ohne Zweifel würde der Zutritt der äusseren Luft nach dem Innern der Feuerbuchse schon durch den Staub verhindert werden, der sich in der Durchbohrung festsetzen wird. Das Loch brauchte aber auch nicht ganz durchgebohrt zu werden, sondern könnte in geringer Entfernung von dem inneren Ende aufhören. Diese Einrichtung scheint jedenfalls werth, ausgehender Versuchen unterworfen zu werden; ihre Ausführung hat keine Schwierigkeiten, die Schwächung des Stehbolzens aber scheint ohne alle Bedeutung im Vergleich mit dem Vortheile, jeden zerbrochenen Bolzen alsbald ersetzen zu können.

Wenn die verschiedene Ausdehnung der Wände auch die Haupt-Ursache des Bruches der Stehbolzen ist, so trägt in gewissen Fällen auch der durch Verkeilen der Ventile übertriebene Dampfdruck nicht wenig dazu bei. Es verdient dies um so grösere Beachtung, als man in der Regel kein Mittel hat, die Grenze der Spannung des Dampfes im Kessel auch nur annähernd zu bestimmen. Das Verkeilen der Ventile durch die Führer ist, namentlich bei Güterzügen, nicht so sehr selten. Dieselben entschliessen sich nur im äussersten Nothfalle, eine Hülfsmaschine zu verlangen; sie werden auch oft durch unvorhergesehene Hemmnisse überrascht, die leicht aus dem Zustande der Schienen, aus den Witterungsverhältnissen oder aus der während der Fahrt veränderten Grösse und Schwere der Züge erwachsen. Solche Schwierigkeiten werden durch die bei neuen Bahnen immer grösser werdenden Steigungen noch vermehrt. Andererseits müssen die Führer oft lange Zeit auf kleinen Stationen halten, um Züge vorbei zu lassen, und lassen sich, um Dampf zu sparen, verleiten, die Ventile zu verkeilen, d. h. einer unbedeutenden Ersparnis wegen die ihnen anvertraute Maschine über alle Gebühr anzustrengen und in Gefahr zu setzen. Außerdem begünstigt die Construction der Ventile das Verkeilen. Ein kleines Stück Eisen, ein Haken, im Nothfalle ein Bindfaden, sind hinreichend, um das Ventil in einem Augenblick festzustellen. Wird eine Revision vermutet, so öffnet man den Wärmehahn, und ohne eine Spur zu hinterlassen, wird die Verkeilung ebenso

rasch wieder beseitigt. Besonders bedenklich ist es daher, wenn die Manometer keine oder nur wenig höhere Spannungen anzeigen, als die, für welche die Kessel concessionirt sind; in diesem Falle hat man kein Mittel, den im Kessel wirklich vorhandenen Druck zu erkennen. Die Dampfspannung kann sich selbst der äussersten Grenze nähern, ohne dass der Führer eine Ahnung davon hat.

Das öffentliche Interesse geht mit dem wohlverstandenen Interesse der Gesellschaften in dem Verlangen Hand in Hand, dass die Dampfspannung eine in Wirklichkeit nicht übersteigbare Grenze habe, oder dass wenigstens momentane Ueberschreitungen des Druckes deutliche Spuren hinterlassen; denn es steht leider fest, dass solche Ueberspannungen häufig vorkommen und dass sie die Ursache, wenn nicht von Unfällen, doch sicher einer schleunigen Zerstörung des Materials sind. Dies zu erreichen, wird nicht schwer sein, wenn man es ernstlich will und an den Erfindungsgeist der Zeit appellirt. Es sind dazu geeignete Vorkehrungen auch schon vorhanden, z. B. Allarmpfeifen, besondere Sicherheitsventile, Maximum-Manometer und dergleichen mehr. Namentlich hat Couche bereits im Jahre 1858 ein Manometer mit Maximum-Zeichen angegeben (Annales des mines. 6. Lieferung. 1858. Seite 617), dessen Anwendung für Locomotiven besonders empfohlen war, indessen bisher keine Beachtung gefunden hat.

Da die Lyoner Gesellschaft die Explosion der Maschine No. 1522 dieser üblichen Gewohnheit des Verkeilens der Ventile zuschreibt, so bleibt, wenn diese Meinung auch nicht getheilt wird, doch zu wünschen, dass ein so unglückliches Ereignis die Gesellschaft um so mehr veranlassen möge, das von Couche angegebene Instrument oder ähnliche Einrichtungen zur Erkennung des Dampfdruckes zur Einführung zu bringen.

Herr Odebrecht machte einige Mittheilungen über seine Wahrnehmungen in Betreff des Verkehrs auf der Berlin-Stettiner Eisenbahn, insonderheit über die Wolgaster Hafenbahn und die Vorpommersche Zweigbahn, und hob hervor, wie besonders die Einführung der 4. Wagenklasse auf die Vermehrung der Einnahme von Einfluss gewesen ist. Derselbe knüpft daran den Wunsch, dass die Anhaltische Eisenbahn nunmehr auch bald nachfolgen möchte.

L i t e r a t u r.

Seeufer- und Hafen-Bau, von G. Hagen. Erster bis dritter Band. 364 S., 407 S. u. 428 S. mit Atlas von 9, 11 u. 15 Kupferstafeln. Berlin, Ernst & Korn. 1863.

Auch unter dem Titel:
Handbuch der Wasserbaukunst. Dritter Theil.

II.*)

Die bis jetzt erschienenen drei Bände des Werkes, in dessen Besprechung wir fortfahren, um in unsren Lesern, ganz besonders in der jüngeren Generation der Baumeister, Neigung und Eifer zu dessen Studium anzuregen, behandeln in 8 Abschnitten folgende Gegenstände: 1) Allgemeine Erscheinungen im Meere; 2) Eindiechungen am Meere; 3) Uferbauten; 4—8) Seehäfen, und zwar im Allgemeinen, in ihren einzelnen Haupttheilen und mit Bezug auf bestimmte Lokalitäten.

*) Der erste Artikel findet sich im Jahrgang 1864 dieser Zeitschrift S. 313—318.

Das Bestreben des Verfassers, den Baumeistern die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Aufgaben in jedem besonderen Falle zum klaren Bewusstsein zu bringen, spricht sich gleich in den ersten Zeilen des, die allgemeinen Erscheinungen im Meere behandelnden Abschnittes aus. „Die Bauten am Meere haben wesentlich denselben Zweck wie die Strombauten,“ aber „einen wesentlichen Unterschied bedingt der viel grössere Tiefgang der Seeschiffe, der schwierigere Anlagen und Ausführungen fordert,“ so wie „gewisse Erscheinungen und manche Eigenthümlichkeiten“ im Meere, welche „ganz verschiedene Anordnungen und Constructionen erheischen.“ Wie Manche, die zur Erreichung desselben Zweckes auch dieselben Mittel anwenden zu müssen meinten, haben die grössten Missgriffe, bald an Strömen und bald am Meere begangen, die wohl in den meisten Fällen vermieden wären, wenn in den Lehrbüchern und Schulen des Wasserbaues diese so verschiedenen Gebiete immer nach ihren Eigenthümlichkeiten behandelt, den angehenden Wasser-Baumeistern die Verschiedenheit

der Aufgaben zur lebendigen Anschauung gebracht und sie gewöhnt worden wären, beim Projectiren ihre Denkweise und bei der Ausführung ihr Verfahren stets der Besonderheit der eben vorliegenden Aufgabe anzupassen.

Im Gegensatze zu den Strömen des Binnenlandes wird das Meer durch die im ersten Abschnitte des Werkes behandelten drei grossartig auftretenden Erscheinungen charakterisiert, nämlich durch Wellenschlag, Fluth und Ebbe und Strömungen. Die Wirkungen derselben sind im Allgemeinen zerstörend, sie erstrecken sich oft weit in die Flussmündungen hinein und sind für die Schiffahrt und den Hafenbau von der größten Bedeutung; Grund genug, um dieselben aufs Genaueste zu studiren, durch fortgesetzte Beobachtungen die, leider noch immer so kleine Anzahl der zuverlässig festgestellten Thatsachen zu vermehren und so dazu beizutragen, dass die grossen Zweifel, die namentlich in Bezug auf die Wirkung der Wellen zur Zeit noch bestehen, nach und nach beseitigt werden. Von diesem Ausgangspunkte führt der Verf. den Leser zunächst in die Untersuchung der Wellen ein (§ 1—5), geht dann zur Fluth und Ebbe über (§ 6—8) und schliesst den allgemeinen Theil mit einer Erörterung über die Wasserstände der Ostsee, die Strömungen und Tiefen des Meeres, den Salzgehalt und die erdigen Beimengungen des Seewassers und die Veränderungen der Meeres-Ufer (§ 9—12). Am ausführlichsten ist die Untersuchung über die Wellen behandelt, die nach unserm Dafürhalten nichts zu wünschen übrig lässt. Der eigentlichen Wellenlehre ist im § 1 eine zur Orientirung nothwendige Beschreibung vorangestellt, die nicht nur Alles enthält, was beim Anblick der Wellenformen und ihrer Bewegung dem aufmerksamen Beobachter der Natur sich darbietet, sondern den Leser auch sofort in diejenigen Anschauungsweisen der innern Bewegungen der die Masse bildenden Wassertheilchen einführt, die demselben geläufig sein müssen, damit er, ohne den Faden zu verlieren, der ferneren Entwicklung der Wellenlehre folgen könne. Aber auch denjenigen Baumeistern, die nicht in das genauere Studium der Wellenlehre eindringen wollen oder können, und diesen vielleicht vorzugsweise, empfehlen wir die vom Verf. vorangeschickte Beschreibung, und knüpfen daran den Wunsch, dass Alle, denen ihre Berufsstellung Gelegenheit dazu bietet, die hier gegebene Anleitung benutzen möchten, durch eigene Beobachtung der Natur sich ganz mit dieser grossartigen und in ihren Wirkungen so überaus wichtigen Erscheinung vertraut zu machen.

Die in den §§ 2—5 entwickelte Wellenlehre halten wir für die erschöpfendste, klarste und strengste Demonstration der scheinbar so schwer unter ein allgemeines Gesetz zu bringenden, mannigfaltigen, bei der Wellenbewegung vorkommenden Erscheinungen. Keine der früheren Bearbeitungen desselben Gegenstandes zeigt einen so gebahnten, übersichtlichen und völlig zum Ziele führenden Weg, als die vorliegende Abhandlung Hagen's. Auf die Arbeiten der Vorgänger, Gerstner, Weber, de la Grange, Airy, Scott-Russell u. s. w. ist Bezug genommen, man findet am geeigneten Orte die Bestätigung, Ergänzung oder Berichtigung der von diesen gewöhnlichen Resultate, und da, wo frühere Theorien nicht mit richtig beobachteten Erscheinungen harmoniren, sind die Gründe der Abweichungen nachgewiesen, und zuweilen müssen selbst scheinbare Anomalien, nachdem früher beobachtete Thatsachen von irrgen Voraussetzungen, mit denen sie in Verbindung gebracht waren, befreit sind, zur Bestätigung richtiger Voraussetzungen dienen. Solche Resultate konnten natürlich nur auf Grund eigener Beobachtungen und an der Hand selbstständiger analytischer Entwicklung der in Betracht kommenden Bahnen, Bewegungen und Grössenverhältnisse erreicht werden, und der

Leser überzeugt sich bald, dass in beiden Beziehungen der Verf. ganz seinen eigenen Weg gegangen ist und diesen so gewählt hat, dass die gewonnenen Resultate ebenso streng erwiesen, als einfach und praktisch brauchbar sind.

Einen Hauptvorzug der von Hagen befolgten Methode erkennen wir in der Disposition, nach welcher die Untersuchung in vier getrennte Abschnitte zerfällt, nämlich 1) über Wellen auf Gewässern von unendlicher Tiefe, worauf sich die älteren Untersuchungen fast allein beschränkt haben; 2) über Wellen auf Gewässern von constanter aber geringer Tiefe; 3) über Wellen auf Gewässern von grösserer, aber endlicher und constanter Tiefe und 4) über Wellen auf ansteigendem Grunde. Durch diese Sonderung nach den verschiedenen, die Erscheinung hauptsächlich modifizirenden Tiefenverhältnissen ist es dem Verf. möglich geworden, die höchste Klarheit der Darstellung zu erreichen, ohne irgend eine anscheinende Anomalie unter den Wahrnehmungen unberührt zu lassen.

Die von Hagen entwickelte Wellentheorie röhrt zwar, wie der Verf. S. 39 bemerkt, von Gerstner her, der das Verdienst hat, schon vor 60 Jahren dieselbe bekannt gemacht zu haben, aber die vorliegende Herleitung ist von der Gerstner'schen wesentlich verschieden und ihr unbedingt vorzuziehen, indem Hagen die allgemeine Erscheinung der fortschreitenden Welle von vornherein zum Grunde legt, während Gerstner die Theorie an dem speciellen Fall der stehenden Welle entwickelt und den dabei gefundenen Resultaten, mittelst einer nicht vollständig motivirten Uebertragung auf die fortschreitende Welle, allgemeine Geltung beilegt. In allgemeinen Umrissen ist folgender der mit Bezug auf unendliche Wassertiefe von Hagen eingeschlagene Weg. Von dem Grundsatz ausgehend, dass die Gesetze, von denen die Wellenbewegung abhängig ist, keine anderen sein können, als die allgemeinen dynamischen oder speciell die hydrodynamischen, betrachtet der Verf. zunächst die Bedingungen, durch welche die Letzteren sich von den Ersteren unterscheiden; diese sind die Continuität und der, bis auf ein hier außer Acht zu lassen des geringes Maas, dem Wasser zuzuschreibende Mangel an Elasticität. Demzufolge darf weder ein wasserleerer Raum noch eine Ueberfüllung oder Zusammendrängung der Theilchen im Innern der Wellenbewegung statuirt werden. Diese Bedingungen im Auge behaltend und die durch leicht anzustellende vom Verf. beschriebene Beobachtung festzustellende Erfahrung zum Grunde legend, dass die einzelnen Wassertheilchen gewisse geschlossene Bahnen durchlaufen, wenn Wellenbewegung stattfindet, führt der Verf. den ersten Theil seiner Untersuchung rein geometrisch und gelangt so zu dem wichtigen, strenge erwiesenen Satze, dass nur dann eine, jenen Bedingungen entsprechende Bewegung möglich ist, wenn jedes einzelne Wassertheilchen eine kreisförmige Bahn mit constanter Geschwindigkeit durchläuft. Nennt man nun r den Radius derjenigen Bahn, in welcher das Wassertheilchen mit derselben Geschwindigkeit wie die Welle sich bewegt, so ergiebt sich, dass die Länge einer Welle von einem oberen Scheitel bis zum andern gemessen, gleich $2r\pi$ ist. Weiter fortschreitend, entwickelt der Verf. die Beziehung zwischen dem variablen Ausdruck ϱ für den Halbmesser der Bahnen im Allgemeinen und der so eben erklärten Constante r , und weiset nach, dass allgemein $\varrho = r \cdot e^{\frac{z}{r}}$, wo z die Tiefe des Centrums der Bahn von dem zum Radius r gehörigen Centrum abwärts gemessen, und e die Grundzahl des natürlichen Logarithmensystems ist. Hieraus folgt dann, dass die Radien der unter einander liegenden kreisförmigen Bahnen immer klei-

ner, jedoch erst in unendlicher Tiefe gleich Null werden. Nunmehr wird die Frage erörtert, ob und unter welchen Bedingungen die auf geometrischem Wege dargestellten Bewegungen den dynamischen Gesetzen entsprechen. Dies ist nur dann möglich, wenn alle auf das in Untersuchung gezogene Theilchen wirkende Kräfte, nämlich die Schwere, die Centrifugalkraft und der Druck der darunter liegenden Wasserschicht, sich gegenseitig aufheben. Der Verf. zerlegt nun jede dieser Kräfte in die horizontale und die vertikale Richtung und weiset nach, dass die Summe der vertikalen Pressungen schon an sich gleich Null ist, dass aber die Summe der horizontalen Pressungen nur unter der Bedingung gleich Null wird, wenn zwischen der Geschwindigkeit der Welle und dem Radius r derjenigen Bahn, in welcher das Wassertheilchen sich mit derselben Geschwindigkeit bewegt, ein bestimmtes Verhältnis stattfindet. Bezeichnet c die constante Geschwindigkeit der Welle, so ist der analytische Ausdruck für die gefundene Bedingung der Möglichkeit der Erscheinung, $c^2 = 2gr$, wo g den in der ersten Secunde durchlaufenen Weg eines frei fallenden Körpers bezeichnet. Man sieht, dass nach Feststellung der im Vorstehenden mitgetheilten Fundamentalsätze alle Einzelheiten der Wellenbewegung in unendlicher Wassertiefe klargelegt werden können, und wir verweisen in Betreff der anziehenden Operation dieser Entwicklung auf das Werk selber, indem wir nur die vom Verf. (S. 36) in der einfachsten Form zusammengestellten analytischen Ausdrücke hier aufnehmen. Die Bedeutung der darin vorkommenden Bezeichnungen ist folgende: r ist der Radius des Kreises, von dem die Wellenlänge abhängt und der die Welle als gewöhnliche Cycloide darstellen würde; in gewisser Tiefe darunter gehören die kreisförmigen Bahnen zum Radius q , diese Tiefen z werden zwischen den betreffenden Mittelpunkten gemessen, so dass sie von der Horizontalen, die durch die Mittelpunkte der mit r beschriebenen Bahnen gezogen ist, abwärts zählen. Ferner ist c die Geschwindigkeit der Welle, v die Geschwindigkeit eines Wassertheilchens, das die mit dem Radius q beschriebene Bahn durchläuft, λ die Länge der Welle von einem oberen Scheitel bis zum andern und τ die Periode der Welle, oder die Anzahl der Secunden, in der eine volle Welle an einem festen Punkte vorüberläuft. g und e haben die oben bereits erklärte Bedeutung. Dann ist

$$\lambda = 2r\pi; z = r \cdot \log \text{nat.} \frac{r}{q}; q = r \cdot e^{-\frac{z}{r}}$$

$$c = \sqrt{2gr} = \sqrt{\frac{g\lambda}{\pi}}; \tau = \frac{\lambda}{c} = \sqrt{\frac{2r}{g} \cdot \pi} = \sqrt{\frac{\lambda\pi}{g}}$$

$$v = q \frac{c}{r}; \frac{dq}{dt} = \frac{c}{r};$$

der letzte Ausdruck bezeichnet die Angular-Geschwindigkeit, die allen Wassertheilchen gemein ist.

Hierach lässt sich nun die Art und Weise, wie die Bewegung der Wassertheilchen sich vollzieht, auch durch Zeichnung im genauen Anschluss an die entwickelten Gesetze darstellen; wir verweisen in dieser Hinsicht auf die Figuren 9 bis 12 des Atlas und deren vom Verf. gegebene Erklärung.

Die hierauf mitgetheilte Zusammenstellung der bisher bekannt gewordenen Beobachtungen über Wellenbewegung, die freilich nur in endlicher Tiefe stattfanden, dient gleichwohl zum Nachweis, dass die für unendliche Tiefe gefundenen Gesetze, so weit sie die oberen Wasserschichten betreffen, auch bei endlicher Tiefe gelten. Zuerst die Beobachtungen Weber's, welche in einem Glaskasten von $6\frac{1}{2}$ Fuß Länge, $2\frac{1}{2}$ Fuß Höhe und $1,12$ Zoll Weite, der 22 bis 23 Zoll hoch mit Wasser gefüllt war, angestellt sind; dann die im offenen Meere an-

gestellten Beobachtungen von William Walker, Stanley, Scoresby, und endlich eine mit besonderer Vorsicht und unter begünstigenden Umständen von dem Lootsen-Commandeur Knoop auf dem Haff unweit Swinemünde ausgeführte Beobachtung. Berechnet man nach den gefundenen Gesetzen die Längen der Wellen aus ihren beobachteten Geschwindigkeiten, so ergiebt sich in allen Fällen eine nahe Uebereinstimmung der Rechnungsresultate mit den beobachteten Wellenlängen, namentlich bei der Beobachtung von Knoop. Die entwickelte Wellentheorie wird daher durch die Erfahrung bestätigt, selbst wenn die Wassertiefen nur mässig sind. Der Abschnitt schliesst mit einer Erläuterung der Wellenbewegung an einem Beispiele, welches den von Scoresby gemachten Beobachtungen entnommen ist. Dasselbe betrifft eine Welle, deren Länge 300 Fuß und deren Erhebung 20 Fuß betrug; ihre Geschwindigkeit findet man hiernach durch Rechnung gleich $38,637$ Fuß in der Secunde, welches der Geschwindigkeit eines gewöhnlichen Personenzuges auf der Eisenbahn entspricht; aber die Wassertheilchen in der Oberfläche haben nur eine Geschwindigkeit von $8,092$ Fuß und vollenden ihre kreisförmige Bahn in $7,7646$ oder $7\frac{3}{4}$ Secunden. Um $74,643$ Fuß höher als die von Scoresby beobachtete Meeres-Oberfläche liegt die Horizontale durch die Mittelpunkte der Bahnen, welche die gewöhnliche Cycloide darstellen würden; der Halbmesser dieser Bahnen wäre $47,747$ Fuß, die Wellenhöhe daselbst würde also $95\frac{1}{2}$ Fuß betragen müssen, wenn die scharf auslaufenden oberen Scheitel der gewöhnlichen Cycloide sich zeigen sollten. Die Abnahme der Bewegung der Wassertheilchen bei grösserer Tiefe wird durch folgende Zahlen dargestellt: In der Oberfläche bewegen dieselben sich auf und ab, hin und her um 20 Fuß, in der Tiefe von 50 Fuß nur noch 7 Fuß, in der Tiefe von 100 Fuß $2\frac{1}{2}$ Fuß, in der Tiefe von 200 Fuß nur noch $3\frac{2}{3}$ Zoll u. s. w. rasch bis zur Unmerklichkeit abnehmend.

In dem folgenden Abschnitt, welcher von den Wellen bei geringer constanter Tiefe handelt, stellen sich der Untersuchung Schwierigkeiten entgegen, die nur mit Hülfe der in Bezug auf die Wellen bei unendlicher Tiefe bereits nachgewiesenen Gesetze, im Zusammenhange mit zweckentsprechenden Beobachtungen überwunden werden können. Wohin man ohne diese Hülfsmittel gelangt, zeigt die vom Verf. einer eingehenden Kritik unterzogene Theorie des Astronomen Airy, der bei endlicher Tiefe die Annahme unendlich kleiner Wellen einführt, mithin Resultate finden muss, die für wirkliche (nicht unendlich kleine) Wellen nur dann richtig sein können, wenn man die Tiefe unendlich gross annimmt, die also auf den untersuchten Fall nicht passen.

Die für die Bearbeitung dieser schwierigen Aufgabe unentbehrlichen Beobachtungen hat Hagen durch einen speciell für diesen Zweck construirten Apparat sich erst selber verschaffen müssen, da alle früheren Beobachtungen unzulänglich für die sichere Erkennung der thatsächlichen Vorgänge im Innern der bewegten Wassermasse sind. Hinsichtlich der Beschreibung des Hagen'schen Apparates müssen wir hier auf das Buch selber verweisen; wir erkennen darin ein nachahmungswertes Beispiel, welches zeigt, wie durch Beharrlichkeit und geschickte Benutzung sinnreich erdachter Hülfsmittel auch die verborgenen und kleinsten Bewegungen, der Natur gleichsam abgelauscht werden können. Wenn man den Unterschied zwischen den Bewegungen bei unendlicher Wassertiefe und denjenigen bei sehr geringer Wassertiefe, nach Anleitung der hier vorliegenden Untersuchung, kurz bezeichnen will, so geschieht dies am anschaulichsten, indem man die Art und Weise dabei in's Auge fasst, wie die vertikal stehend gedachten Wasserfäden hin- und herschwanken. Bei unendlicher Wassertiefe steht ihr

Fuß unbeweglich an derselben Stelle und sie neigen sich nur abwechselnd nach vorn und nach hinten über, ähnlich wie die Halme eines vom Winde bewegten Kornfeldes. Bei sehr geringer Tiefe dagegen behalten sie dauernd die lothrechte Stellung bei und werden horizontal vorwärts und rückwärts verschoben, indem sie sich abwechselnd verlängern und verkürzen und dem entsprechend einander genähert oder entfernt werden. Zu dieser Auffassung führen die Beobachtungen, wie die analytisch entwickelten Gesetze, welche letztere übrigens, hinsichtlich der Wellen bei geringer Wassertiefe, nur als eine Annäherung an die Wahrheit vom Verf. gegeben werden.

Der dritte Abschnitt handelt von den Wellen auf Wasserflächen von grösserer jedoch constanter Tiefe. Dieser Fall, welcher sich den für die Praxis des Wasserbaues unmittelbares Interesse habenden Verhältnissen nähert, liegt zwischen den beiden früher behandelten Fällen. Die darauf Bezug habenden Gesetze können nur erkannt und verstanden werden, nachdem man sich in den vorhergehenden Abschnitten heimisch gemacht hat. Vielleicht ist es nicht überflüssig, hierauf ausdrücklich hinzuweisen, um dem Mifsverständnisse vorzubeugen, als könnten allenfalls die ersten als sogenannte „theoretische“ Abschnitte überschlagen und gleich mit dem dritten „mehr praktischen“ der Anfang gemacht werden. Das Ergebniss der Untersuchung in dem Letzteren ist, daß bei endlicher, constanter Tiefe sich unmittelbar über dem Grunde dasjenige Wellensystem ausbildet, wobei die Wasserfäden, ohne ihre senkrechte Stellung aufzugeben, sich nur hin und her bewegen, daß sie aber weiter aufwärts sich vor und zurück neigen, gleich als ob sie sich bis zu unendlicher Tiefe fortsetzen. Der Verfasser verhehlt das Bedenken nicht, welches dieser Auffassung entgegentritt, daß nämlich die Wellengeschwindigkeit in beiden Systemen sich verschieden, nämlich wie 9:11 herausstellt, mithin nach dieser Annahme in der Uebergangsschicht Störungen angenommen werden müssen; er weiset aber zugleich darauf hin, daß theils durch die Reibung am Boden, theils durch die starke Bewegung der oberen Schichten die geringen Differenzen in der Wirklichkeit leicht ausgeglichen werden und daß überdies erfahrungsmässig die Wellenbewegung nie ganz regelmässig ist, was theilweise seinen Grund eben in jenen Störungen haben kann. Die Höhe der Uebergangsschicht über dem Boden wird gefunden gleich dem Radius r , von dem bei unendlich tiefem Wasser die Wellenlänge und Wellengeschwindigkeit abhängt; auch für den Radius der Bahnen in der Oberfläche und für die horizontale Verschiebung der Wasserfäden werden die absoluten Werthe analytisch entwickelt und somit alles Wesentliche bei der Erscheinung von Wellen auf endlicher constanter Tiefe für die Berechnung zugänglich gemacht. An dem Beispiele der Ostsee und an zwei von dem Lootsen-Commandeur Knoop angestellten Beobachtungen ist diese Berechnung durchgeführt, deren Ergebnisse jeden Leser interessiren und in Betreff der Geringfügigkeit der horizontalen Verschiebung für Manchen überraschend sein werden. Endlich ist noch die am Schlusse dieses Abschnittes gegebene Nachweisung von Interesse, daß auf Wasserflächen von constanter Tiefe die Wellenhöhe nie mehr als äufsersten Falles $\frac{4}{5}$ der Wassertiefe betragen kann, wenn noch das vortheilhafteste Verhältnis zwischen der lebendigen Kraft und der Reibung sich darstellen soll, und daß unter derselben Voraussetzung der Weg, den der Fuß des Wasserfadens am Boden durchläuft, nicht grösser als der zwölftes Theil der Wassertiefe sein kann.

Der vierte Abschnitt endlich führt den Leser in das Gebiet ein, in welchem die Praxis des Wasserbaues am Meere hauptsächlich, ja fast ausschliesslich sich bewegt, nämlich in die

Lehre von den Wellen auf ansteigendem Grunde. Hier tritt die Erscheinung der Brandung auf, dieser überstürzenden Wellen, die durch die Gewalt ihrer Wirkungen den Wasser-Baumeister wie seine Werke auf die härtesten Proben stellen; aber nicht diesen allein, sondern auch den Forscher, der hier mehr als bei den vorhergehenden Abschnitten in der Anwendung strenger Rechnung beschränkt und darauf angewiesen ist, die unter einfacheren Voraussetzungen abgeleiteten Gesetze den hier vorliegenden complicirteren Erscheinungen anzupassen. Der Verf. führt den Leser bei diesen schwierigen Betrachtungen, unseres Erachtens, bis an die Grenze, die überhaupt erreichbar ist, indem er in mehreren Beziehungen den Zusammenhang der bei überstürzenden Wellen vorkommenden Erscheinungen mit jenen allgemeinen Gesetzen bestimmt nachweiset, und da, wo dies nicht in aller Strenge möglich ist, doch die Gestalt der Sache so weit klar legt, daß kaum noch irgend ein Zweifel übrig bleibt.

Um die Wellen auf ansteigendem Grunde einer näheren Betrachtung überhaupt zugänglich zu machen, wird vorausgesetzt, daß bei Uebertragung der Bewegung aus dem tiefen Wasser in das flachere eine Zerstörung der lebendigen Kraft nicht stattfindet; es wird ferner vorausgesetzt, daß der Grund sich stufenförmig erhebt, jede Stufe aber ausgedehnt genug ist, um zu gestatten, daß die Welle, indem sie darüberläuft, die der jedesmaligen constanten Tiefe entsprechende Geschwindigkeit annimmt; endlich wird noch die dritte Voraussetzung eingeführt, daß in den sich bildenden Wellen die Reibung der Wassertheilchen aneinander vergleichungsweise zur lebendigen Kraft ein Minimum bleibt. Mit Hülfe dieser Voraussetzungen und der früher für die Wellenbewegung im Allgemeinen gefundenen Gesetze lassen sich dann zwei Bedingungsgleichungen ableiten, aus denen man alle Bestimmungsstücke der Wellen berechnen kann, wenn die Wassertiefe bekannt ist und für das Verhältnis der Wellenhöhe zur horizontalen Verschiebung der Wasserfäden am Boden nach und nach eine Reihe willkürlich angenommener Werthe gesetzt wird. Man sieht schon aus dieser unvollkommenen Skizze des vom Verf. eingeschlagenen Verfahrens, daß die dadurch gewonnenen Resultate zunächst nur als hypothetisch gelten können, und daß es darauf ankommt, sie an dem Maassstabe der Erfahrung zu prüfen. Der Verf. hat an einem Beispiele diese Prüfung durchgeführt und gezeigt, daß die Ergebnisse der Rechnung fast durchweg mit der wirklichen Erscheinung harmoniren. Es vergrössert sich nämlich die berechnete wie auch die wirkliche Wellenhöhe bei abnehmender Wassertiefe, und die Geschwindigkeit, so wie die Länge der Wellen vermindert sich. Nach der Rechnung sollte auch die Periode der Wellen kleiner werden, was aber durch die Erfahrung nicht bestätigt erscheint. Die Erklärung dieser Abweichung ist nicht bis zur völligen Evidenz zu bringen und deutet eben die Grenze an, über welche hinaus es nicht möglich ist, die höchst complicirte Wellenerscheinung auf variabler Tiefe zum Gegenstande analytischer Entwicklung zu machen. Uebrigens werden die Gründe vom Verf. mit großer Wahrscheinlichkeit nachgewiesen. Auf der so gewonnenen Grundlage untersucht nun der Verf. die letzte und für die Praxis wichtigste Form, welche die Welle annimmt, indem sie beim Auflaufen auf das Ufer sich als Brandung gestaltet. Die erste Frage: wie weit die Welle auflaufen kann, bevor die Brandung beginnt, erledigt sich dahin, daß an dieser Stelle die Wassertiefe nicht kleiner sein darf, als die Wellenhöhe, indem nachgewiesen wird, daß von da an aufwärts das Durchflusprofil unter dem untern Wellenscheitel keine hinreichende Weite mehr hat, damit die zur Darstellung der folgenden Welle erforderliche Wasser-

menge hindurchdringen kann. Diese Bestimmung ist eine der wichtigsten, welche die Wellenlehre für die Praxis darbietet, und unsers Wissens bisher weder durch Beobachtung noch auf theoretischem Wege ermittelt gewesen; die ganze Bedeutung derselben wird aber erst dann in das rechte Licht gesetzt, wenn man eine klare Vorstellung von dem Unterschiede zwischen der Wirkung einer vollen Welle und der einer gebrochenen Welle oder Brandung gewonnen hat. — Zu diesem Zwecke theilt der Verf. zunächst diejenigen Erscheinungen ausführlich mit, welche beim Auflaufen der Wellen auf ein sandiges Ufer sich bemerkbar machen, weiset dann auf die Verschiedenheit der Wirkungen an solchen Ufern hin, die aus Thon oder Moorböden oder vegetabilischer Erde bestehen, und unterstützt seine Darstellung durch Beschreibung der von ihm mit dem obenerwähnten Apparate angestellten Versuche, deren Resultate auch durch Zeichnung erläutert sind. Diese Versuche stellen, wie der Verf. (S. 93) bemerkt, die Erscheinungen am Strande des Meeres keineswegs vollständig dar, und zwar aus dem Grunde, weil die Bewegung des Wassers in dem künstlichen Apparate viel geringer, das benutzte Sandmaterial aber, an welchem die Wirkung beobachtet wurde, bedeutend gröber war, als es am Seestrande zu sein pflegt; wir möchten hierzu bemerken, dass es möglich scheint, die Bewegung des Sandes durch die Wellen vielleicht noch genauer zu verfolgen und zur Anschauung zu bringen, wenn das Maass der Grösse der Sandkörner bei den Beobachtungen mit in Betracht gezogen wird, welches durch Anwendung von Sieben mit Oeffnungen von bekannten Durchmessern ausführbar ist. Eine interessante Erörterung über die Entstehung der sogenannten Riffe schliesst die auf die Sandbewegung bezügliche Betrachtung.

Von besonderer Wichtigkeit für die Bau-Praxis ist die nun folgende Betrachtung des Verhaltens der Wellen, wenn sie senkrechte oder sehr steile Ufer treffen. Die Wellen erzeugen an solchen keine Brandung, sondern heben und senken sich nur, indem die Schwingungen der zunächst an der Wand befindlichen Wasserfäden ganz aufhören und der erhaltene Impuls nur auf die Verlängerung und Verkürzung derselben wirkt. Diese, überall da stattfindende Erscheinung, wo die Uferwand steil in grosse Tiefe abfällt, ist den Seefahrern sehr wohl bekannt, indem sie selbst bei starker Wellenbewegung nahe an solchen Ufern gefahrlos hinsteuern, während die Nähe eines flachen geböschten Ufers stets thunlichst gemieden wird. Der Verf. führt mehrere, zum Theil von ihm selbst gemachte, hierauf bezügliche Beobachtungen an, und sagt mit vollem Rechte, dass das sehr verbreitete Vorurtheil, dass steile Wände an der See nicht haltbar seien, weil die Wellen den Grund darunter fortspülten, auf einer Verwechslung der Wirkung der Strömung mit der des Wellenschlages beruht.

Anders gestalten die Dinge sich, wenn die Wellen auf natürlichen oder künstlichen Böschungen auflaufen, dort die Form von Brandungen annehmen und dann einen mehr oder weniger horizontalen Stoss gegen Hindernisse, die in ihrem Wege liegen, ausüben. Die Versuche, die Stärke dieses Stosses zu messen, sind aber noch weit davon entfernt, einen sicheren Maassstab an die Hand zu geben; um so schätzbarer ist es, dass der Verf. Alles zusammengestellt hat, was bisher an einschläglichen Beobachtungen und Erfahrungen bekannt geworden ist. Wenn man diese Mittheilungen durchliest, so überrascht die Wahrnehmung, dass über so gewaltige, so unmittelbar gegen die kostbarsten Bauwerke gerichtete, diese oft zerstörende oder beschädigende Wirkungen bis jetzt nur eine so kleine Summe von Erfahrungen und Beobachtungen zum Geimeingut der Baumeister gemacht werden kann. Freilich ist

gerade dann, wenn derartige Beobachtungen angestellt werden können, Zeit und Aufmerksamkeit des Baumeisters häufig von dringenden Ansprüchen des Moments ganz hingenommen; wenn man aber bedenkt, wie oftmals einzelne Thatsachen, wenn sie nur richtig aufgefahst und sicher constatirt sind, über ein ganzes bisher dunkles Gebiet ein neues Licht verbreiten, so scheint uns doch der Wunsch nicht auf Unerfüllbares gerichtet zu sein, dass brauchbare Beobachtungen und Erfahrungen über die Wirkung der Wellen im Allgemeinen und über die Stärke des horizontalen Stosses derselben insbesondere, in grösserer Menge als bisher, zur allgemeinen Kenntniß gelangen möchten.

Indem wir hiermit die Bemerkungen über den die Wellen betreffenden Abschnitt des Hagen'schen Werkes schliessen, wollen wir dieses nochmals allen Fachgenossen, denen um gründliche Studien zu thun ist, angelegentlichst empfohlen haben.

Hübbe.

Franz Reber, Geschichte der Baukunst im Alterthum.
Leipzig, 1864. Lieferung I.

Vor Kurzem erschien in der bei der Buchhandlung T. O. Weigel gewohnten sehr guten äusseren Ausstattung das 13 Bogen umfassende, mit 133 meist sehr guten Holzschnitten versehene erste Heft einer „Geschichte der Baukunst im Alterthum“ von F. Reber. Diese erste Abtheilung enthält die Baukunst des Orients (Chaldäa, Assyrien, Persien, Neu-Persien, Aegypten und Nubien, Kleinasien), die zweite Abtheilung, die Baukunst des Occidents (Hellas, Etrurien und römisches Reich) enthaltend, soll zu Anfang des nächsten Jahres nachfolgen. Eine Vorrede, welche die Begründung der Auffassung und Behandlung des Gegenstandes durch den Verfasser darlegen soll, fehlt noch. Doch gelangen wir auch wohl so zur Einsicht.

Der besonders durch sein großes, überaus fleissiges und verdienstvolles Werk „die Ruinen Roms“ bekannte Verfasser hat hier einem in der deutschen Literatur schon recht fühlbaren Mangel abgeholfen, indem seit Hirt's großem, jetzt meist veraltetem Werk nur allein Kugler in einer umfassenden selbstständigen (Lübbe's zusammenfassende, sehr populär gewordene Arbeit beruht ganz auf Kugler und Schnaase), leider unvollendet hinterlassenen „Geschichte der Baukunst“ die Ergebnisse der großen wissenschaftlichen Expeditionen der letzten Decennien zusammengestellt, verarbeitet und dem grösseren Publicum zugänglich gemacht hat. Kugler's Blick ging jedoch mehr in's Allgemeine. Er ist der Schöpfer der ersten „Allgemeinen Kunstgeschichte.“ Er konnte das Einzelne demnach nicht in einer Weise beherrschen, wie es einem Forscher möglich, der sich eine an Umfang kleinere Aufgabe gestellt. Sehen wir nach, in welcher Weise F. Reber seine Aufgabe gelöst.

Zuerst erscheint es wünschenswerth, dass der Verfasser jedem Abschnitt eine Geschichte der Forschung vorge stellt hätte, welche dem Leser erzählt, auf welche Weise und durch wen wir zu den jetzt feststehenden Resultaten gelangt sind, wie eine solche historische Einleitung bei dem Abschnitt über Assyrien, freilich in kürzester Weise, versucht ist. Dabei wäre dann Gelegenheit, zugleich in chronologischer Reihenfolge eine kurze Kritik der wichtigsten Quellen-Werke zu geben. Letztere sind zwar vor jedem Abschnitt unter dem Text angegeben, aber doch eben nur die Titel. Da das Buch aber, der ganzen Anlage nach, nicht für das grosse Publicum geschrieben ist, sondern besonders für Solche, die weiter arbeiten wollen und deshalb gern auf die Quellen zurück ge-

hen, so erscheint eine kurz gefaßte Kritik der Quellen zu schneller Orientirung des Lesenden sehr vortheilhaft, abgesehen davon, daß auch jeder Laie gern erfährt, auf welche Weise man zu den dargebotenen Resultaten gelangt ist. Auch bieten ja die meisten dieser wissenschaftlichen Expeditionen schon an sich des Interessanten genug dar. Es erscheint sogar nützlich, in jedem einzelnen Falle unter dem Text die Quellen zu citiren, und die wichtigsten abweichenden Meinungen anzugeben, wie z. B. das Kugler gethan, wodurch sein Buch so sehr praktisch zum Nachschlagen ist. — Eben so erscheint es nach Kugler's und Schnaase's Vorgang durchaus nothwendig, daß der eigentlichen „Geschichte der Baukunst“ jedesmal ein kurzer Blick auf „Land und Leute“ beigegeben werde, welcher geeignet ist, die Physiognomie des Landes, sein Klima, sein ihm eigenthümliches Bau-Material, dann den Charakter des Volkes, seine Lebensweise, seinen Cultus klar vor Augen zu stellen. Denn nur allein nach Kenntniß dieser Verhältnisse, aus welchen wir das Programm für die verschiedenen Bauten zusammensetzen können, sind wir in den Stand gesetzt, uns ein Urtheil über die Bauten selbst zu bilden. Bei Beurtheilung derselben nimmt natürlich die Construction die erste Stelle ein. Die Construction aber beruht auf dem Material. Aus Beiden, Material und Construction, folgen dann erst die ästhetischen Kunstformen, welche so lange Zeit hindurch in der Kunstgeschichte der alleinige Gegenstand der Betrachtung gewesen sind. Endlich drittens erscheint es sehr praktisch, jedem Abschnitt Tabellen beizufügen, welche besonders geeignet sind, eine für die Forschung so wohlthätige, oft unentbehrliche Gesamtübersicht über die geschichtliche Entwicklung eines Volkes zu geben. (Ich erinnere Beispiels halber an die Tabellen zur Baugeschichte von F. Mertens und F. Adler.) Die beiden, meiner Ansicht nach, sehr wichtigen Abschnitte „Kritik der Quellen“ und „Land, Volk, Mittel“ übergehend, wendet sich der Verfasser sogleich zur historischen „Entwicklung der Schönheit“ der Architektur der verschiedenen Völker. Mit der Baukunst des Alterthums in Asien wenig vertraut, will ich es nur versuchen, Reber's Darstellung der, mir durch die anschaulichen und anregenden Vorträge von R. Lepsius, so wie durch mehrjährigen persönlichen Umgang mit diesem liebenswürdigen Gelehrten und durch umfassende eigene Studien vertrauten, Aegyptischen Baukunst zu verfolgen.

Ueber den heutigen Stand der Forschung habe ich mich kurz in einem Aufsatz der Zeitschrift „Dioskuren“ 1860 Seite 386 ausgesprochen. — Bei Angabe der Quellen und der für das Studium der Aegyptischen Baukunst unerlässlichen Hülfsbücher fehlen einige besonders wichtige, wie z. B.:

Champollion, Lettres d'Egypte,
Rosellini, Monumenti dell' Egitto,
de Rougé, Notice des Monuments,
Canina, Architectura antica,
R. Lepsius, Chronologie der Aegypter,
R. Lepsius, Königsbuch,

Die Berichte über die Ausgrabungen des Mariette.

Dass der Verfasser das ziemlich umfangreiche Werk „Architecture of ancient Egypt“ von G. Wilkinson nicht genannt, ist sehr zu billigen, da das Buch wenig Nutzen, aber viel Verwirrung bringen kann.

Vor Allem ist es wichtig, in Aegypten den Höhlenbau (Excavation) der kein eigentlicher Bau ist, von dem Hochbau, der Construction mit dem gegebenen Material, zu unterscheiden. Welche von beiden Bauweisen die ältere, ist noch fest zu stellen. Die architektonischen Kunstformen scheinen aber für den Hochbau, die Construction erfunden und dann

erst auf den Höhlenbau, welcher den Hochbau nachahmte, übertragen worden zu sein. Hoch- und Höhlenbau laufen bis in die spätesten Zeiten parallel neben einander her, oft mit einander verbunden, je nachdem die Beschaffenheit des Ortes, der Zweck des Baues oder der Cultus die eine oder die andere Art verlangten. Diese Verschiedenheit der Bauweisen hat der Verfasser wohl angedeutet, nicht aber, deutet mich, mit hinreichender Klarheit dargelegt, sie nicht in der entsprechenden Wichtigkeit hervorgehoben. — Bei der Disposition des Ganzen hat Reber die rein chronologische Reihenfolge, die Kugler zuerst durchgeführt, verschmäht, hat vielmehr das ganze Capitel der Aegyptischen Architektur in drei grosse Abschnitte, Gräber-Bau, Tempel-Bau und Profan-Bau getheilt, und bei jedem Abschnitt erst die gebührende Rücksicht auf die Zeit der Entstehung genommen, wobei wir jedoch eine klar ausgesprochene historische Darstellung der fortschreitenden Entwicklung der Aegyptischen Kunst, jenes „gegliederte Aufsteigen von den roheren zu den mehr ausgebildeten Formen, welche das Fortschreiten der Kunst anzeigen“, das jetzt Niemand mehr bezweifeln darf, vermissen.

Der wichtigste Theil des ersten Abschnitts ist natürlich eine genaue und zweckmäßige Beschreibung der Pyramiden und der sich daran zunächst anschließenden Privatgräber, bei welcher überall die gebührende Rücksicht auf Zweck, Material und Construction genommen ist. Dann geht der Verfasser auf eine Entwicklung der verschiedenen Säulenformen ein, welche sich an Gräbern finden, deren Erklärung ebenso einfach als rationell. Auch erklärt derselbe Seite 146, so viel ich weiß zum ersten Mal, in sehr annehmbarer Weise die Aushöhlung der Facetten der 16 eckigen Pfeiler von Benihassan, in welchen nach Champollion's Vorgang viele Nachtreter das Vorbild der Griechisch-Dorischen Säule sehen wollen. Hoffentlich wird die Bezeichnung „protodorische Säule“ bald aus der Wissenschaft verschwinden! — Auffallend erscheint es aber, daß Reber (Seite 153) nochmals die in Karnak gefundenen Bausteine als Vorbild des Dorischen Säulen-Capitells hingestellt, da ich doch (in Gerhard's Archäologischem Anzeiger 1863 pag. 115) die vermeintliche Entdeckung Falckener's, die mit gläubigem Sinn in viele Lehrbücher aufgenommen ist, als einen Irrthum nachgewiesen. — Wenn Canina und Andere an der äufseren Porticus des nördlichsten Grabes in Benihassan die Tropfen der Dorischen Architektur erkennen wollen, worauf Reber pag. 148 hindeutet, so kann das nur auf eine Unkenntniß des Monuments beruhen; ein solcher Irrthum wird leicht durch die geometrische Ansicht dieser Halle (wie z. B. in Kugler Geschichte der Baukunst Bd. I. Seite 20) hervorgerufen. Reber's Ansicht scheint durchaus die richtige.

Nachdem der Verfasser auch die grossen in Felsen gehauenen Gräber der Könige in Theben besprochen, geht er auf den zweiten Hauptabschnitt, den Aegyptischen Tempelbau ein. Statt aber, wie das am natürlichen scheint, zuerst von der Disposition des Grundrisses, dann dem Aufbau, der Construction und zuletzt von den einzelnen Architekturtheilen und deren historischer Entwicklung zu sprechen, giebt der Verfasser zuerst eine vollständige historische Entwicklung der Säulen, eines freilich überaus wichtigen Theiles der Tempelarchitektur, welcher wohl beizustimmen ist, wenngleich eine grössere Rücksichtnahme auf Material, Ort und Zeit der einzelnen Beispiele Manches, das uns jetzt willkürlich erscheint, in seiner Nothwendigkeit erklären würde. So dürfte z. B. das Capitell Fig. 99. c auf Kenntniß des Römisch-Korinthischen Capitells beruhen, das sich aber nur bei feinem Gestein ausführen ließ. Bei grobem Gestein musste man oft aus tech-

nischen Gründen auf Ausführung in Sculptur verzichten, dafür Malerei anwenden. — Der den Säulencapitellen regelmässig aufgelegte, anfangs niedrige, in späteren Zeiten bedeutend höhere Körper ist in seiner constructiven Nothwendigkeit als sichere Auflage für die Epistylbalken nicht erklärt. Seine aus der Römischen Architektur entnommene Benennung „Abacus“, die doch einen Theil des Capitells bezeichnet, dürfte besser durch den Namen „Scamillum“ zu vertauschen sein (cf.: Philologus Bd. XV. pag. 196), wodurch zugleich die constructive Function dieses Bauteils als Vermittelngsglied zwischen Säule und Architrav ausgedrückt wird. Ebenso dürfte die Bezeichnung „Osiris-Pfeiler“ leicht zu Missverständnissen führen, zu dem Glauben, die Gestalt des Osiris sei tragend, während sie doch in gar keinem constructiven Zusammenhang mit dem Pfeiler steht, nur ein Schmuck des Tempels, nicht des Pfeilers ist. — Dann zur Beschreibung der Decken- und Gebälkbildung übergehend, vermissen wir die Erklärung, weshalb das Gebälk nur aus zwei Gliedern (während die Hellenen deren drei haben) bestehen kann. Der ganze Aufbau des Aegyptischen Tempels ist, wie bei jeder primitiven Kunst, rein constructiv und zwar, da die Aegypter über das trefflichste Material verfügten, in einfachster Weise. Die Griechen gingen von demselben, weil allein rationellen, Prinzip aus, mussten in ihrer Construction aber künstlicher werden, weil ihnen nicht ein brauchbares Material in so grossen Stücken, nicht so ungeheure Arbeitskräfte zu Gebote standen, und wahrscheinlich ihre Technik auch nicht so hoch ausgebildet war, wie bei den Aegyptern. Bei der grossen Halle von Karnak ist nicht die Grossartigkeit des Mittelganges, sondern die Beleuchtung der Halle die Hauptsache. Nur der Beleuchtung wegen, also aus constructiven Gründen (bei kleineren Hallen der Art war leicht auf andere Weise Licht zu schaffen) wurden diese so viel höheren Säulen angewendet, und damit eine Anlage geschaffen, die wohl nicht ohne Einfluss auf die ältesten Basiliken geblieben sein dürfte. — Der Beschreibung des normalen Tempelbaues in der letzten Zeit der Aegyptischen Kunst folgt die Darstellung der durch den Einfluss der Hellenen und Römer modifizirten Architektur in Aegypten und der in anderer Weise abwei-

chenden Formen in Nubien. Hier finden wir wieder, durch das Local bedingt, Felsentempel, die in Anlage und Detailformen natürlich sehr verschieden von den Hochbauten. Als Anhang folgt dann noch ein kleines Capitel über Anwendung des Bogens. Wir vermissen aber einen Blick auf die in Aegypten in engster Verbindung mit der Architektur stehenden Schwesternkünste, Sculptur und Malerei, deren historische Entwicklung sich jetzt nach den Forschungen von Lepsius und den Darstellungen des Vicomte de Rougé mit hinreichender Klarheit übersehen lässt.

Der 3. Hauptabschnitt behandelt den Palast- und Häuserbau. Das bedeutendste Beispiel, das berühmte Labyrinth im Fayum, kann bei den widerstreitenden Nachrichten der alten Autoren, auch nach Lepsius' Entdeckungen und Aufnahmen der Ruinen noch nicht hergestellt werden*). — Von besonderer und grösserer Wichtigkeit, als der Verfasser angenommen, sind gewisse Wandgemälde, die in sehr eigenthümlicher Art der Darstellung Grundrisse und Aufrisse zu gleicher Zeit geben. Besonders wichtig hierfür ist ein von Lepsius (auch schon von Canina) publicirtes Bild, dessen Uebertragung in die Darstellungsweise unserer Tage und vollständige Erklärung freilich noch fehlt. Auch sind die Beobachtungen von Wilkinson in dessen „Manners and customs“ schon sehr beachtenswerth. Der Verfasser hat sich hier wohl zu kurz gefaßt.

So viel von dem Aegypten behandelnden Theil. Ueber die andern Capitel mögen Competentere sprechen. — Besonders begierig bin ich auf die Darstellung der Hellenischen Baukunst, wo C. Boetticher's höchst bedeutenden Forschungen gegenüber manche Schwierigkeiten zu überwinden sind, und der Römischen, wo der Verfasser als selbstständiger Forscher die Quellen bereichert und schon so treffliche Vorarbeiten publicirt hat.

Danzig im September 1864.

R. Bergau.

*) Sehr beachtenswerth sind die Bemerkungen, welche H. Stein in der 2. Auflage seiner Ausgabe des Herodot Lib. II. cap. 147 bringt.

Friedrich August Stüler,

geboren den 28. Januar 1800, gestorben den 18. März 1865.

Seit dem 9. October 1841, welcher der Welt die lange erwartete und fast ersehnte Nachricht von der endlichen Erlösung Schinkels brachte, ist kein Tag für unsere Architektenwelt von einer so traurigen Bedeutung geworden, als der, an welchem uns Stüler entrissen wurde. Noch so frisch stand sein Bild in der Seele Aller, die zur Feier des 13. März von Nah und Fern zusammengekommen waren, noch so voll und ganz hatte die lebensfrische Erscheinung des theuren Mannes auf Alle gewirkt, daß man an die unabänderliche Wahrheit seines plötzlichen Todes kaum glauben konnte. Voller Lebensmuth und voller Arbeiten und neuer Pläne für die Zukunft, mitten im rastlosen Schaffen mußte er scheiden. Noch hatten ihm die vorgerückten Jahre Nichts von seiner Kraft genommen, noch hatten sie ihn nicht daran gemahnt, seine Schultern allmälig zu erleichtern; in unermüdlicher Jugendlichkeit hielt er bis zum letzten Augenblicke seines Lebens selber noch alle die tausend Fäden, deren Mittelpunkt er geworden war und die der Tod nun alle so plötzlich zerschnitt. So jäh war der Riß, daß die Empfindung der persönlichen Trauer von dem Gefühl der allgemeinen Sorge: „Was soll nun werden“ im ersten Augenblicke fast zurückgedrängt wurde. An dem Schreck über Stülers Verlust konnte man die Gröfse seines Werthes messen. Jeder fühlte, daß hier jemand heimgegangen sei, der in sich seltene Eigenschaften vereinigt hatte, denn mit Stüler war den Architekten nicht allein einer ihrer reichbegabtesten Meister, sondern der Welt einer der besten Menschen genommen worden. Fast jedem Fachgenossen war in ihm ein Freund gestorben, und darum ist an einem Grabe selten so aufrichtig von Hunderten getrauert worden, als an dem Stülers. Er war einer von den seltenen Menschen, denen die Herzen Aller, Hoher wie Niedriger, die zu ihm in eine Beziehung treten, entgegenkommen. Obgleich vom Leben verwöhnt und in Kreise gezogen, in denen manche Natur gegen sich selber ungetreu und gegen Andere stolz und überhebend geworden wäre, hatte er sich durch die Reinheit und Kindlichkeit seines Charakters eine bewunderungswürdige Anspruchslosigkeit und Einfachheit bewahrt. — Stüler besaß, obgleich ihn ein König durch seine Freundschaft auszeichnete, die seltene Tugend ungeheuerlicher Bescheidenheit. —

Dabei gehörte er trotz der ungeheuren Thätigkeit in seinem künstlerischen Schaffen nicht zu jenen, die einseitig und egoistisch völlig darin aufgehen. Trotz der enormen Arbeitslast, die tausend Andere in seiner Stelle erdrückt und sie unfähig gemacht haben würde, über den Kreis ihrer mühevollen Pflichten hinaus zu wirken, war er der aufopferndste Freund, der bereitwilligste Rathgeber und anregendste Förderer aller jungen Kräfte, die zu Hoffnungen berechtigten. Ueberall griff er thätig ein, wo es sich darum handelte, zu helfen, auszugleichen und Hindernisse zu beseitigen, die das Gelingen einer guten Sache aufhielten. —

Und neben der Hingebung an Andere, neben der Productivität in seiner Kunst, die sich in der grossen Menge der unmittelbar von ihm geschaffenen, nach seinen Angaben und unter seinem directen Einflusse ins Leben gerufenen Bauwerke kund giebt, welche Pflichttreue besaß Stüler als Beamter. In seinen Beziehungen als vortragender Rath im Handelsministerium, als Director der Schloß-Baucommission, als Mitdirector der Bauakademie, als Mitglied der technischen Baudeputation, des Senats der Akademie der Künste und anderer Behörden, überall war Stüler durch seine Gewissenhaftigkeit, durch die richtige Auffassung der Verhältnisse und schnelle Bewältigung der Arbeit für

seine Collegen ein Muster. — Und wenn man es ihm rühmend nachsagen muss, daß er sich, obgleich ihn das Leben schnell zu den höchsten Ehren in seinem Berufe emporsteigen ließ, die Bescheidenheit seines Herzens bewahrte, so ist es ihm eben so hoch anzurechnen, daß der pflichttreue Beamte in ihm nie seiner freien künstlerischen Natur Eintrag gethan hat. —

Einen solchen Mann haben wir verloren, und wenn auch an seine Stelle auf den verschiedenen Gebieten seiner Thätigkeit in die entstandene Lücke Andere treten werden, Stüler in seiner Totalität als Mensch und Künstler kann uns nicht ersetzt werden. Bei einem Blick auf seine thatenreiche Laufbahn werden wir dieses Gefühl noch gerechtfertigter finden, aber wir werden auch die tröstende Ueberzeugung gewinnen, daß die schnelle Hand des Todes, die uns so viel genommen hat, hier ein glückliches Leben zu seinem irdischen Abschlusse brachte. —

Friedrich August Stüler wurde am 28. Januar 1800 zu Mühlhausen in Thüringen geboren. Von seinem Vater, Prediger an der evangelischen Hauptkirche daselbst, zum Studium der Theologie bestimmt, besuchte er bis zu seinem achtzehnten Jahr das dortige Gymnasium und verließ es im Herbste 1817, nachdem er sich erst ein halbes Jahr vor dem Abgänge zur Universität für das Studium der Architektur entschieden hatte. Bis dahin entbehrte er wie natürlich der auf den künftigen Beruf berechneten Ausbildung, indes weckten drei ältere Brüder, welche in den Freistunden mit Eifer und Geschick Landschaftsmalerei trieben, auch in ihm den Sinn dafür. Die Gewohnheit der jüngeren Brüder, den älteren nachzuahmen, veranlaßte bei ihm in dieser Kunst mannigfache Versuche, welche aber später durch theoretische Fachstudien unterbrochen wurden. Diese begann er unter Leitung seines älteren Bruders, welcher sich einige Jahre früher der Feldmesskunst und Architektur gewidmet hatte. Er lernte bei ihm in Erfurt feldmessen, nivelliren und planzeichnen und bezog im Herbst 1818 die Universität zu Berlin. Gleichzeitig auch auf der Bauakademie und der Akademie der Künste immatrikulirt, benutzte er diese drei Anstalten zur allgemeineren und zur Fach-Ausbildung während zweier Jahre und ging im Herbst 1820, nachdem er am 15. Mai 1819 die Prüfung als Feldmesser abgelegt und seiner Militairpflicht bei der Garde-Pionier-Compagnie genügt hatte, von Berlin ab, um drei und ein halbes Jahr lang Bauausführungen in Naumburg an der Saale und in Schulpforta zu leiten. Im Spätherbst 1823 nach Berlin zurückgekehrt, bereitete er sich zur Staatsprüfung für Architekten vor, und war gleichzeitig bei Bauten für das Kriegsministerium thätig. Vom 7. bis zum 10. März 1827 absolvierte er sein Conducteur-Examen. Coelius und Schinkel waren seine Examinatoren, und das Gesammturtheil des Letzteren über das Examen lautete wörtlich: „Die Examenarbeiten waren mit grosstem Fleiße gearbeitet, vorzüglich schön gezeichnet und in jeder Beziehung lobenswerth. Bei dem Entwerfen architektonischer Gegenstände unter unsern Augen im Geschäftskalare zeigte der p. p. Stüler Umsicht und Gewandtheit in architektonischen Anordnungen, sowie Fertigkeit im Zeichnen. Die Fragen aus dem Land- und Wasserbau, aus dem ästhetischen Theile der Baukunst beantwortete Candidat zu unserer Zufriedenheit und ebenso zeigte er gute Kenntnisse in der Stereometrie, Statik, Hydrostatik, Hydraulik und Maschinenlehre. Seine praktischen Arbeiten waren entsprechend. Der Candidat ist zu einer königlichen Baubeamtenstelle vorzüglich qualificirt.“ —

Bei dem glänzenden Ausfall dieses Examens war es natürlich, daß Schinkel, der in einem ungewöhnlichen Grade die Gabe besaß, Talente zu erkennen, sich mit grossem Interesse dem jungen Stüler zuwandte. Er übertrug ihm sofort die Vorarbeiten zu einem neuen Exercirhause und beschäftigte ihn sodann von 1827 bis 1829 mit dem Ausbau des damaligen Ordenshauses, des jetzigen Palais des Prinzen Carl am Wilhelmsplatz. Diese Arbeit und Anderes, was Stüler Gelegenheit hatte bei Schinkel im Atelier zu sehen, war seiner künstlerischen Entwicklung im höchsten Grade förderlich. Der liebenswürdigen Theilnahme seines Meisters verdankte er auch mancherlei lehrreiche Anweisungen für eine Kunstreise, die ihn in Gemeinschaft mit seinem Freunde Knoblauch vom April 1829 bis zum Juli 1830 nach Frankreich, nach der Schweiz und Italien führte. Jeder, der ihn näher kannte, hat ihn oft die Eindrücke schildern hören, die sein erster Besuch Roms auf ihn gemacht hatte, und obgleich er später noch zweimal, das letzte Mal im Jahre 1859 als treuer Begleiter seines kranken Königlichen Herrn und Freundes, Italien durchstreift hat, jener erste Besuch blieb ihm doch am meisten an's Herz gewachsen. Seine während seiner Abwesenheit von Berlin erfolgte Ernennung zum Hof-Bauinspector, welche er in Florenz erfuhr, führte ihn früher, als er geglaubt hatte, aus Italien in die Heimath zurück, und wir sehen ihn seine eigentliche amtliche Laufbahn beginnen, auf der er mit raschen Schritten von Stufe zu Stufe emporstieg. Im Herbste 1832 wurde er zum Hof-Baurath ernannt und rückte im Winter desselben Jahres in die durch den Tod des Hof-Bauraths Schadow (des Vaters des jetzt noch lebenden Ober-Hof-Bauraths Schadow) erledigte Stelle des Directors der Schloß-Baucommission ein, aber seine ganze künstlerische Kraft konnte sich erst fast ein Decennium später entfalten.

Die Mufse, die ihm bis dahin in seiner amtlichen Stellung gelassen wurde, benutzte er zu einer umfangreichen Privatthätigkeit in seiner Kunst, und eine grosse Menge von städtischen und ländlichen Wohngebäuden sind in jener Zeit von ihm entworfen und ausgeführt worden. Außerdem wurde er zum 1. April 1834 zur Lehrerstelle an der Königlichen Bauakademie für Städtebau und Entwerfen öffentlicher Gebäude durch Schinkel und Beuth berufen und hat in diesem Amte erfolgreich gewirkt, bis es ihm die angestrebte Thätigkeit, die für ihn mit dem Regierungs-

antritte Friedrich Wilhelm's IV. begann, nothwendig erscheinen ließ, diese Stellung im October 1842 niederzulegen. Im ebengenannten Jahre, am 6. August 1834, feierte er auch zu Aschaffenburg seine Verbindung mit Fräulein Caroline von Mieg, Tochter des Königl. Bairischen Gesandten am Bundestage zu Frankfurt am Main. In dieser glücklichen Ehe wurden ihm sieben Kinder geboren: drei Mädchen und vier Knaben, von denen der eine schon im ersten Lebensjahre starb. Von den sechs übrigen Kindern sind vier bereits erwachsen, so daß Stüler noch vor seinem Tode die Freude haben konnte, seinen ältesten Sohn, Arnold, bei Ablegung seines Bauführer-Examens die akademische Prämie zu einem Reisestipendium erwerben zu sehen.

Das Jahr 1840 fand Stüler im kräftigsten Mannesalter und ausgerüstet mit allen den Eigenschaften, die nur des Raumes und der Gelegenheit bedurften, um sein Talent glänzend zur Erscheinung zu bringen. Dieses nur wenigen Künstlern — zumal Architekten — beschiedene Glück, ihre Kräfte an großen idealen Aufgaben messen zu können, wurde Stüler in seltenem Maafse zu Theil. Der Umstand, daß in den Beginn der großartigsten Bauepochen, die Preußen auf dem Gebiete der schönen Architektur jemals erlebt hat, zugleich der Tod unseres Altmeisters Schinkel fiel, führte Stüler früher, als er selber neben diesem Genius gehofft haben würde, einem Wirkungskreise zu, welchen auszufüllen für einen Baumeister eine beglückende aber auch schwierige Aufgabe war. Aber trotz der Gunst des Schicksals, welches ihn gerade zu der Zeit an die Spitze seiner Fachgenossen stellte, als ein kunstsvoller König zur Verwirklichung seiner architektonischen Ideen einer bedeutenden künstlerischen Kraft bedurfte — dieses Glück wäre für ihn keins geworden, wenn er nicht für die ungewöhnliche Stellung, in die ihn seine nahe, persönliche Beziehung zum Könige brachte, wie geschaffen gewesen wäre. Das Verhältniß eines Architekten zu seinem Bauherren wird in den meisten Fällen für eine nur einigermaßen selbstständige Künstlernatur immer eine schwer zu lösende Frage bleiben, und um die richtige Grenze zu treffen, wo die Nachgiebigkeit des Baumeisters aufhören und sein Widerspruch anfangen muß, dazu bedarf es nicht allein des vollen Durchdrungenseins von der Würde seiner Kunst, sondern auch der Entäusserung jenes unberechtigten Künstlerstolzes, der weniger in einer festen Ueberzeugung, als in der Eitelkeit wurzelt.

Selten ist dieses Verhältniß schöner gelöst worden, als zwischen Friedrich Wilhelm IV. und Stüler. Nur ihm, der von der Geschmeidigkeit und vom Trotze gleichweit entfernt war, konnte es gelingen, die Phantasieen eines geistreichen Königlichen Dilettanten immer zu einer edlen Erscheinung zu verkörpern und dabei — wenn auch manchmal mit Aufopferung eines eigenen vielleicht berechtigteren Gedankens — nicht dem letzten Ziele aller Kunst, der Schönheit, ungetreu zu werden. Nur ihm, der so maßvoll die Berechtigung seiner eigenen Ideen in der seines Königlichen Herren gegen einander abwog, wurde es möglich, eine Reihe von großartigen Monumenten wirklich in's Leben zu rufen, von denen manches ein Project geblieben wäre, wenn sich der Wille des Künstlers und des Königs schroffer gegenüber gestanden hätten. Aber es bedurfte zum Gelingen noch mehr: Es gehörte dazu jene Elasticität des Körpers und Geistes, die nimmer ermüden läßt, auch wenn mitten im Schaffen ein fremder Gedanke die Arbeit mühevoller Tage und Wochen mit einem Federstrich ändernd durchkreuzt oder gar umstößt. Persius hatte sie nicht; er erlag schon im Jahre 1845 den Anforderungen, die sein rastloser Geist an seinen Körper machte, während es Stüler vergönnt war, 20 Jahre lang als Architekt Friedrich Wilhelm's IV., neben der großen Menge von Arbeiten, die außerhalb dieser Stellung an ihn herantraten, mit seltener Aufopferung und dabei mit ganzer Frische sich seiner Aufgabe hinzugeben.

Er wurde dem Könige bald ganz unentbehrlich und die Architektur knüpfte hier ein Band zwischen einem Künstler und einem Fürsten, welches sich allmäßig zu einer Freundschaft befestigte, die sich auch da noch bewährte, als dem Könige während seiner schweren Prüfungszeit in seinem künstlerischen Freunde weniger der Architekt als der liebgewordene Mensch etwas sein konnte. Stüler blieb Friedrich Wilhelm IV. bis zu dessen Tode ein tröstender erheiternder Gefährte, und das Bewußtsein, seinem Königlichen Herrn und Gönner manche Stunde tiefen Trübsinns verkürzt zu haben, gehörte zu seinen schönsten ideellen Besitzthümern. —

Ueberschauen wir nun die Reihe von Bauwerken, die Stüler im Auftrage und unter der unmittelbaren Beeinflussung dieses kunstliebenden Königs während der Regierungszeit desselben geschaffen hat, so nehmen unter ihnen die Kirchenbauten eine hervorragende Stelle ein. Friedrich Wilhelm IV. widmete sich mit ganz besonderem Interesse diesem Zweige der Architektur und suchte vorzüglich den Bau evangelischer Kirchen, die früher durch zu weit getriebene Sparsamkeit in ihrer künstlerischen Ausbildung sich nicht hatten entwickeln können, in jeder Weise zu fördern. So kam es, daß Stüler vom Jahre 1840 bis 1860 etwa 100 Pläne zu neuen Kirchen neben den andern öffentlichen Gebäuden und Denkmälern zu bearbeiten hatte, während die Zahl der in dieser Zeit überhaupt ausgeführten Kirchen sich auf beinahe 300 beläuft.

Bei dem mit der wachsenden Bevölkerung steigenden Bedürfniß und bei den sehr beschränkten Mitteln der Gemeinden, welche für ihre Kirchen die Unterstützung des Staates sehr in Anspruch nahmen, war es geboten, neben kirchlicher Würde und Zweckmäßigkeit die größtmögliche Wohlfeilheit zu berücksichtigen. Da in England bei ähnlichem Bedürfniß an einer großen Anzahl von Kirchenbauten sehr lehrreiche Erfahrungen in Beziehung auf

bedeutende Kostenersparung trotz stylvoller Haltung gesammelt und gewissermaßen in ein System für Anordnung und Ausführung von Kirchen mässiger Größe gebracht worden waren, so sandte der König Stüler mit seinem Freunde Strack zur näheren Untersuchung dieser Verhältnisse hinüber und erhielt auch später noch Verbindungen daselbst, um die mit großem Eifer und unermüdlichem Streben nach Vervollkommnung unternommenen Kirchenbauten zu verfolgen. So weit die Verschiedenheit der Verhältnisse es zuließ, wurde dieses Studium, dessen Ergebnis in einer besonderen Schrift niedergelegt worden ist, für die preussischen Kirchenbauten benutzt und in dem Werke: „Entwürfe für Kirchen, Pfarr- und Schulhäuser“, welches auf Veranlassung des Königs von der Ober-Baudeputation unter Stülers Mitwirkung bearbeitet und herausgegeben wurde, weiter verwerthet.

Um aber schon bei den aus den Provinzen eingesandten Bauplänen seine Ansichten zur Geltung zu bringen, versetzte der König Stüler und Persius im October 1842 in die oberste technische Behörde (die damalige Ober-Baudeputation), indem er sie beide zugleich zu Ober-Bauräthen und Architekten des Königs ernannte. Ein bestimmtes Geschäftsbereich und zwar die Revision und Feststellung der Pläne und Anschläge zu allen Neubauten und Restaurierungen von Kirchen, welche ganz oder zum Theil auf Staatskosten gebaut werden sollten, verbunden mit der Oberaufsicht über die Ausführungen, wurde Stüler erst im Herbst 1853 nach dem Tode Soller's übertragen, nachdem er bereits im Jahre 1846 zum Geheimen-Ober-Baurath ernannt und seit 1851 in die Abtheilung für Bauwesen im Ministerium für Handel und öffentliche Arbeiten eingetreten war.

Obgleich unter Schinkels unmittelbarem Einfluß in seiner Kunst gebildet, nahm er ganz besonders auf dem Gebiete des Kirchenbaues einen durchaus andern Standpunkt als jener ein. Es widersprach seiner Natur, mit der Tradition zu brechen und an die Stelle des von Geschlecht auf Geschlecht vererbten und liebgewonnenen Alten etwas Neues zu setzen. Es konnte am wenigsten hier seine Aufgabe sein, mit seiner Kunst für Ideen zu kämpfen, die seiner religiösen Anschauungsweise fremd sein müsten. Seine Gotteshäuser sind darum nicht der herbe Ausdruck eines ringenden Menschengeistes, sondern das schöne, naive Bild eines frommen kindlichen Künstlergemüths. Gleich empfänglich für alle Sprachen, in denen die Architektur des Christenthums zu verschiedenen Zeiten das Verhältnis der Menschen zu Gott ausgedrückt hat, sehen wir Stüler ohne besondere Vorliebe für den einen oder den andern Styl und ohne einem bestimmten Planschema eine besondere Geltung verschaffen zu wollen, mit feinem künstlerischem Sinn und praktischem Verständniß die lokalen Verschiedenheiten der Cultur berücksichtigend, fast alle Formen der christlichen Kirche in seinen Werken zu einer edlen harmonischen Erscheinung bringen.

Mit den vier von Stüler in Berlin ausgeführten Kirchen, der St. Jacobikirche, der St. Matthaeikirche, der St. Bartholomaeuskirche und der St. Marcuskirche, werden uns die Formencharaktere der Hauptstylarten an einer alchristlichen Basilika, einem romanischen dreischiffigen Langbau mit Holzdecke, ferner an einer dreischiffigen ebenfalls ungewölbten gothischen Kirche und endlich an einem Centralbau im Geiste der italienischen Renaissance vorgeführt. Die Schloßkapelle, zu der Schinkel schon früher in ähnlichem Sinne Entwürfe gemacht hatte, lehnt sich mit ihren Renaissanceformen in edler Weise der Westfassade des Schlosses an und Berlin verdankt Stüler in diesem Werke mit seinen schönen und kühnen Gesamtformen eine seiner großartigsten Zierden. Schon in weiter Ferne nimmt die Silhouette der Schloßkuppel in dem ziemlich flachen und reizlosen Profile der Stadt eine dominirende Stelle ein, und es mag hier gleich erwähnt werden, wie sich Stülers hohe Begabung immer am schlagendsten in der malerischen Wirkung der Gesamtmassen seiner Schöpfungen ausspricht. Die Bartholomaeuskirche mit ihrem außerordentlich glücklich contourirten Thurm zwischen den hohen weitgeöffneten Hallen, welche die Seitenschiffe abschließen, und ganz besonders die Marcuskirche, deren Kuppel mit dem geradlinig endenden Glockenthurm eine im hohen Grade interessante Gebäudegruppe bildet, beweisen, wie fein Stüler für diese Seite seiner Kunst organisirt war.

Ehe wir uns zu Stülers Profanbauten wenden, muß hier noch eins seiner Hauptwerke erwähnt werden: der Berliner Dom, fast die einzige große Arbeit, deren Ausführung ein unerfüllter Wunsch für ihn geblieben ist. Wenn wir nicht irren, hat er zu diesem in dem großartigsten Verhältnisse gedachten Bau drei Pläne ausgearbeitet: eine Basilika mit 5 Schiffen und zwei Thürmen an der Westfront, eine zweite mit 3 Schiffen und zwei Thürmen an der Ostseite und zuletzt einen mächtigen Centralbau mit hohem polygonalem Tambour, dessen Kuppel von vier flachgedeckten Thürmen eingeschlossen wird. — Hat Stüler auch selber nicht die Genugthuung gehabt, einen dieser Pläne verwirklicht zu sehen — in denen uns überdies die meisterhafteste und genialste Behandlung farbiger architektonischer Blätter entgegentritt — so haben vielleicht in späteren Decennien diejenigen, die in ihrer Kunst dem Verewigten geistesverwandt sind, die Freude, eines jener Projecte ihres Meisters ausgeführt zu sehen.

Unter Stülers Leistungen auf dem Gebiete des Profanbaues muß an erster Stelle das neue Museum zu Berlin genannt werden. Es ist von allen seinen Werken das tonangebendste geworden und giebt am vollkommensten den Charakter seiner Auffassung der Kunst wieder. Ohne Frage eine der schwierigsten Aufgaben, die je einem Architekten gestellt wurde, hat Stüler in diesem Gebäude einen Gedanken, der an sich der einheitlichen Wirkung eines Bauwerkes so ungünstig wie möglich sein müste, in einer so idealen Weise verkörpert und ihn in eine so vollendete Form gegossen, daß der Vorwurf der Inconsequenz, der sicherlich mehr der Idee dieses Bauwerkes, als dem Architekten gemacht

werden kann, vor der beredten Sprache, in welcher hier die Schönheit der einzelnen Räume zu uns redet, zum Schweigen gebracht wird. Aber auch abgesehen davon, daß Stüler beim neuen Museum die Aufgabe lösen sollte, in einem Werke den Charakter einer bestimmten Zeit zu verkörpern und dessenungeachtet den verschiedenen Epochen der Kunstschatze entsprechend, die einzelnen Abtheilungen desselben Gebäudes in einem von einander abweichenden Formencharakter auszubilden, abgesehen hiervon lag in der verlangten Verbindung des neuen Museums mit dem alten Schinkel'schen Bau für Stüler eine grosse Schwierigkeit. Schinkel selber würde sie vielleicht nicht völlig überwunden haben, wenn er, wie Stüler es gethan hat, im Gegensatze zu der horizontalen einfachen Ueberdeckung der Räume im alten Bau, in dem neuen Theile des Gebäudes ein durchgeführtes Gewölbesystem zum Theil mit reich ausgebildeten sichtbaren Eisenconstructionen hätte anwenden wollen. Nimmt man aber die Vereinigung dieser nicht zusammengehörigen Gebäude hin, so ist der Gedanke Stülers, in seinem Bau eine künstlerische Vermittelung des Eisenbaues und des Steinbaues zu erstreben, einer der fruchtbringendsten gewesen, die er uns hinterlassen hat. Aber nicht allein, daß im Neuen Museum der epochemachendste Gedanke Stülers auf dem Gebiete der Construction niedergelegt ist, es ist auch darum ein besonders richtiger Maassstab, um sein Talent und die Art seiner Begabung zu messen, weil es so zu sagen zugleich ein Museum seiner eigenen Leistungen ist, und auf einem engen Raume zusammengedrängt von seinem umfassenden Studium und der leichten Bewältigung der verschiedensten oder vielmehr sämmtlicher Style der Architektur einen glänzenden Beweis liefert.

Diesem Werke am verwandtesten ist das National-Museum zu Stockholm, ebenfalls ein in edlen antiken Formen gedachter Bau, der in den fünfziger Jahren ausgeführt wurde, während alle anderen öffentlichen Gebäude, die Stüler auf Befehl des Königs, im Auftrage des Ministeriums oder als Privat-Architekt gebaut hat, die Formen der mittelalterlichen Bauweisen, ganz besonders aber die der Renaissance zeigen. Die einzige Ausnahme macht eine seiner letzten Arbeiten — der Entwurf zur National-Galerie, — für welche er, sich der Architektur der beiden Museen anschließend, die Form eines Pseudoperipteros gewählt hat.

Mit wie großer Vorliebe er bei seinem ausgebildeten Sinn für das Malerische in der Baukunst die Renaissance anwendete, beweisen fast alle Werke, die wir unter der großen Masse seiner übrigen Profanbauten als die bedeutendsten noch hervorzuheben haben.

Schon in einer seiner frühesten Arbeiten, bei der neuen Börse in Frankfurt am Main, sehen wir Stüler jene Formen in freier Benutzung zur Anwendung bringen, und sowohl die Akademie der Wissenschaften in Pesth, als auch das neue Universitätsgebäude in Königsberg in Pr., sind beide, wenn auch in verschiedenem Material — der Bau in Königsberg ist aus Backstein, der in Pesth dagegen aus Haustein —, im Style der Renaissance ausgeführt. Am reichsten und üppigsten aber konnte er diesen Styl ausüben, als ihm im Jahre 1851 die Vollendung des Großherzoglichen Schlosses zu Schwerin übertragen wurde. Hier kam die feine Detaillirung seiner graciösen Ornamente, die leichte heitere Farbenpracht seines Wandschmuckes und seine von der Fessel des strengen Styles befreite Anmut zur reizendsten Erscheinung, und in der That sprach Stüler selber von diesem märchenhaft aus dem glänzenden See heraufsteigenden Schlosse mit seinen vergoldeten Kuppeln und Thürmen, seinen ephäumrankten Terrassen und seinen gemüthlichen Erkerzimmern, als einer seiner liebsten Schöpfungen.

Aber auch den gothischen Styl hat er gern bei öffentlichen Gebäuden und Schlössern angewendet. Das Museum in Cöln, die Verwaltungsgebäude in Schulpforta, die Architekturen der Brücken bei Dirschau und Marienburg und viele andere Bauten sind Beweise dafür. Eines der liebenswürdigsten Beispiele, wie er den traulichen, ungekünstelten Charakter der gothischen Architektur auf unsere modernen Verhältnisse übertrug, ist die nach seinen Plänen wieder aufgebaute Stammburg Hohenzollern, während ein anderer malerischer Bau, ebenfalls im gothischen Styl von ihm entworfen, Schloß Altenstein für den Herzog von Meiningen, nicht zur Ausführung gekommen ist.

Eine vollständige eingehende Besprechung sämmtlicher Stüler'schen Werke geben, hieße ein Buch schreiben. Gewiß aber interessirt es alle Leser dieses Blattes, wenigstens eine namentliche Uebersicht seiner Arbeiten, seiner Beförderungen, der Ordensverleihungen und andern Auszeichnungen, deren sich Stüler für seine Verdienste zu erfreuen hatte, zu besitzen. Während wir ein Verzeichniß der letzteren umseitig zu geben im Stande sind, hat sich eine Uebersicht der von Stüler angefertigten Entwürfe und ausgeführter Bauwerke bis jetzt noch nicht mit genügender Genauigkeit zusammenstellen lassen, weshalb eine solche einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift vorbehalten bleibt.

R. Lucae.

Uebersicht der Beförderungen und Orden, welche Stüler zu Theil wurden, sowie der Gesellschaften und Vereine, deren Mitglied er war.

Stüler wurde ernannt:

zum Hof-Bauinspector am 30. August 1829.

- Hof-Baurath und Director der Schloss-Baucommission am 7. November 1831.
- Ober-Baurath und Mitglied der Ober-Baudeputation am 12. October 1842.
- Geheimen Ober-Baurath am 19. December 1846.
- Mit-Director der Bau-Akademie am 1. August 1849.
- Ministerial-Baurath am 14. Januar 1850.
- Rath II. Klasse am 23. Juli 1851.

Ihm wurde verliehen:

der Rothe Adler-Orden 4. Kl. am 18. Januar 1838.

- - - - - 3. Kl. am 15. October 1840.

- Kaiserl. Russische Stanislaus-Orden 2. Kl. 1843.

- Königl. Schwed. Nordstern-Orden am 13. Octbr. 1847.

das Ritterkreuz des Herzogl. Sachsen-Ernestinischen Haus-Ordens am 28. December 1847.

- Ehrenkreuz des Hohenzollernschen Haus-Ordens 2. Kl. am 20. December 1849.

die Goldene Preis-Medaille für gewerbliche Verdienste und Leistungen in Preussen am 21. October 1850.

das Commenthurkreuz des Königl. Baierschen Verdienst-Ordens vom heil. Michael im October 1852.

- Ritterkreuz des Kaiserl. Oesterreich. Franz-Josephs-Ordens am 21. December 1852.

der Königl. Baiersche Maximilians-Orden für Wissenschaft und Kunst am 28. November 1853.

- Rothe Adler-Orden 2. Kl. mit Eichenlaub 1854.

das Comthurkreuz 2. Kl. des Herzogl. Sachsen-Ernestinischen Hausordens am 13. Juli 1854.

die Grofsherzogl. Schwerin'sche goldene Medaille für Wissenschaft und Kunst am 26. Mai 1857.

der Königl. Preufs. Orden der Friedensklasse *pour le mérite* für Wissenschaften und Künste am 14. August 1858.

die Große Königl. Britische Medaille für Wissenschaften und Künste im März 1858.

das Comthurkreuz des Hohenzollernschen Haus-Ordens am 18. October 1861.

die Krönungs-Medaille am Bande am 22. März 1862.

Stüler wurde:

Vorstands-Mitglied des Architekten-Vereins in Berlin 1824.

Ehren-Mitglied des Albrecht-Dürer-Vereins in Nürnberg am 21. Januar 1838.

Mitglied der Akademie der Künste in Berlin am 13. März 1841. Ehren- und correspondirendes Mitglied des Königl. Instituts Britischer Architekten am 30. Mai 1842.

Ordentliches Mitglied der Akademie der bildenden Künste zu Cassel am 15. Juni 1843.

Vorstands-Mitglied für den Cölner Dombau am 5. Sept. 1843. Mitglied des Senats der Akademie der Künste in Berlin am 16. März 1844.

Auswärtiges Mitglied der Königl. Akademie der Künste in Stockholm am 26. September 1845.

Auswärtiges Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften und Künste in Belgien am 9. Januar 1847.

Auswärtiges Mitglied der Königl. Akademie der schönen Künste in Antwerpen am 6. September 1853.

Correspondirendes Mitglied des Kaiserl. Königl. Italienischen Atheneums in Florenz am 20. März 1855.

Ehren-Mitglied des Hessischen Vereins für Aufnahme mittel-alterlicher Kunstwerke am 20. Juni 1855.

Ehren-Mitglied des Copernicus-Vereins für Wissenschaft und Kunst in Thorn am 23. Mai 1855.

Auswärtiges Mitglied der Königl. Akademie der schönen Künste in Kopenhagen am 16. September 1858.

Correspondirendes Mitglied der Kaiserl. Akademie der schönen Künste zu Rio de Janeiro am 3. September 1857.

Correspondirendes Mitglied des *Institut Impérial de France, Académie des Beaux-Arts* am 19. December 1857.

Ehren-Mitglied des Germanischen Museums in Nürnberg am 19. April 1857.

Ehren-Mitglied des Vereins zur Erhaltung der alterthümlichen Bauwerke und Kunstdenkmäler Danzigs am 23. Jan. 1860.

Ordentliches Mitglied des *Instituto di corrispondenza archeologica* in Rom, Berlin und Paris am 21. April 1861.

Doctor der Philosophie der Universität in Königsberg am 21. Juli 1862.

Ehren-Mitglied des Preufs. Kunst-Vereins am 22. Decbr. 1862.

Ehren-Mitglied der Gesellschaft für Architektur in Amsterdam am 6. August 1863.

Mitglied der Königl. Akademie der Künste zu Amsterdam am 10. Februar 1864.

Auswärtiges Mitglied des *Institut Imperial de France* am 16. April 1864.

Correspondirendes Mitglied der Architekten-Gesellschaft zu Lissabon am 4. September 1864.