

Amtliche Bekanntmachungen.

Bekanntmachung, wonach die von dem Gymnasium zu Potsdam abgezweigte Realschule als zur Ertheilung annehmbarer Entlassungs-Zeugnisse für die Candidaten des Baufachs befähigt erklärt worden ist.

Unter Bezugnahme auf die Bekanntmachung vom 17. Juli 1851 wird hierdurch zur öffentlichen Kenntniß gebracht, daß die mit dem Gymnasium zu Potsdam seither verbundene Realschule von demselben abgezweigt und auch in ihrer neuen Verfassung als zur Ertheilung annehmbarer Entlassungs-Zeugnisse für die Candidaten des Baufachs befähigt anerkannt ist.

Die ausgestellten Entlassungs-Zeugnisse dieser Anstalt werden hiernach, wenn durch diese Zeugnisse nachgewiesen wird, daß der Entlassene die zweijährigen Curse der Secunda und Prima vollendet und die Abgangsprüfung bestanden hat, von der Königlichen technischen Bau-Deputation und dem Directorium der Königlichen Bau-Academie ebenfalls als genügend angenommen werden.

Berlin, den 11 Juli 1854.

Der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten.	Der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.
von Raumer.	In Vertretung. von Pommer-Esche.

Circular-Verfügung, in Betreff der kanadischen Pappeln an den Staats-Chausseen.

In Berücksichtigung der wiederholten Klagen über die Nachteile der an Chausseen befindlichen kanadischen Pappeln für die angrenzenden Grundstücke, haben des Königs Majestät mittelst des Allerhöchsten Erlasses vom 19. d. M. zu genehmigen geruht, daß von den Beschränkungen, welche bisher hinsichtlich der Wegnahme dieser Art von Pappeln von den Chausseen bei Ausführung der Allerhöchsten Ordre vom 9. April 1851 noch festgehalten worden sind, Abstand genommen werde. Es sind daher fortan die Bestimmungen der Verfügung vom 18. Juli 1851 (III. 6029) über die Beseitigung der lombardischen Pappeln auch auf die kanadischen Pappeln zur Anwendung zu bringen. Dabei wird jedoch, unter Bezugnahme auf diese Verfügung, nochmals besonders darauf aufmerksam gemacht, daß die Maßregel überhaupt nur in denjenigen Fällen Platz greift, in welchen die Einwirkung der Pappeln auf die an den Straßen liegenden Grundstücke begründete Beschwerden hervorgerufen hat und die erforderlich erscheinende Abhilfe nicht, wie dies zumeist dürfte geschehen können, durch eine angemessene Verkürzung der lombardischen, wie der kanadischen Pappeln auf resp. etwa 35 und 30 Fuß Höhe, unter Abästung aller Seitenzweige von mehr als 3 Zoll Umfang und gleichzeitiger Abgrabung der Wurzeln gegen das benachteiligte Terrain, erfolgen kann.

Berlin, den 30. Juli 1854.

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

An sämtliche Königl. Regierungen (excl. Potsdam, Königsberg und Breslau).

Circular-Verfügung, die jährlich zu erstattenden Landbau-Rapporte betreffend.

Der Königlichen Regierung wird auf den Bericht vom 17. v. M. erwiedert, daß in die jährlich zu erstattenden Landbau-Rapporte alle von dem diesseitigen Ministerio ressortirenden Bauten, soweit sie nicht schon durch die Chaussee- und Wasserbau-Rapporte nachgewiesen werden, mithin auch namentlich die Bauten an den Königlichen Schlössern und den Königlichen Postgebäuden, aufzunehmen sind. Die Aufnahme der Freiholzbauten und der Reparaturbauten unter 1000 Thlr. in die Landbau-Rapporte würde aber zu weit führen und sind diese deshalb nicht aufzuführen.

Berlin, den 14. August 1854.

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

An die Königliche Regierung zu Stettin.

Abschrift zur gleichmäßigen Beachtung.

Berlin, den 14. August 1854.

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

Mellin.

An sämtliche übrige Königl. Regierungen.

Personal-Veränderungen

bei den Bau-Beamten im Ressort des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Des Königs Majestät haben den Deichhauptmann und Bau-Inspector Naumann zu Freienwalde a. d. O. zum Regierungs- und Baurath ernannt.

Befördert sind ferner:

Die Wasserbaumeister Lohse in Marienburg und Schwahn in Dirschau zu Wasser-Bauinspectoren.

Der bei der Ostbahn beschäftigte Baumeister Hildebrandt zum Eisenbahn-Baumeister für die Stargard-Posener Eisenbahn ernannt.

Dem Wegebaumeister von Rapacki ist gestattet worden, einstweilen seinen Wohnsitz von Beuthen nach Gleiwitz zu verlegen.

Der Kreisbaumeister Stockelmann in Gardelegen ist in den Ruhestand getreten.

Der Regierungs- und Baurath Niermann zu Minden und die Bau-Inspectoren Röse in Friedeberg, Kramer in Jastrow und Voigtel in Artern sind gestorben.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Herrschaftliches Wohnhaus in Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 56 und 57.)

Das auf den Blättern 56 und 57 dargestellte Wohnhaus befindet sich in der verlängerten Dorotheenstraße Nr. 51 und ist in den Jahren 1853 und 1854 von dem Besitzer Herrn Zimmermeister Sommer jun. nach den Entwürfen des Unterzeichneten erbaut worden.

Die günstige Lage jenes Stadttheils in der unmittelbaren Nähe der Linden, und dennoch von dem geräuschvollen öffentlichen Verkehr völlig getrennt, hatte gleich nach Eröffnung der genannten Straße den vielfach geäußerten Wunsch nach größeren und bequemeren Wohnungen für wohlhabende Familien hervorgerufen. In Folge dieses Begehrs sind seit einigen Jahren eine Reihe von Wohnhäusern entstanden, die nur für wenige Familien eingerichtet, sich ebensowohl durch die zweckmäßige Anordnung des Grundrisses, als auch durch eine würdige Erscheinung in der äußeren Fassade auszeichnen.

Der Bauherr stellte daher die Bedingungen, in einem Gebäude von 3 Stockwerken drei größere herrschaftliche Wohnungen anzulegen, welche den Anforderungen einer angenehmen und behaglichen Existenz möglichst entsprechen sollten, während ihr Aeußeres durch eine reicher als gewöhnlich gestaltete Fassade geeignet sein sollte, den oben erwähnten Eindruck der ganzen Straße vermehren zu helfen.

Die Wohnung im Erdgeschofs sollte für den Besitzer vorbehalten bleiben, und mit Rücksicht auf seinen Geschäftsverkehr bequem geordnet und mit besonderer Sorgfalt ausgebildet und geschmückt werden. Die beiden oberen Stockwerke wurden für zwei herrschaftliche Wohnungen, die eine andere Eintheilung nach der Art und dem Verkehr des häuslichen Lebens erheischen, bestimmt und demgemäß angeordnet. Hierbei ergaben sich, durch die Nothwendigkeit mehrere Domestikenzimmer anzulegen und dieselben mit den Wohnzimmern der Herrschaft sowie mit den Treppen in unmittelbare Verbindung zu setzen, einige Schwierigkeiten. Wesentlich erhöht wurden dieselben durch die geringe Tiefe welche das Grundstück besaß, und an der durch daranstoßende Gärten und Höfe nichts geändert werden konnte. Um nun kein Quergebäude errichten zu müssen, welches die freundliche Aussicht auf die erwähnten Gärten sehr beschränkt haben würde, mußten die nothwendigen Dienst-

und Wirthschaftsräume für jede Wohnung so beschafft werden, daß die Stockwerkshöhen des Vordergebäudes in einem Theile des Seitenflügels in Halbgeschosse getheilt und durch eine Nebentreppe verbunden wurden. Zu gleicher Zeit ist der Versuch gemacht worden, diese nothwendige Trennung der Stockwerkshöhen in einem besondern Aufbau architektonisch zu vereinigen und mit dem Seitenflügel, so gut es sich thun liefs, in Verbindung zu setzen.

Aus diesen Gründen wurde für die Hausfront an der Straße die Länge von 76 Fuß angenommen, welche bei einer Anordnung von 7 Fenstern, hinreichend breite Fensterpfeiler ergab, um die von dem Bauherrn gewünschte Architektur von frei vortretenden korinthischen Säulen mit ihrem Gebälk zu erlauben. Ebenso ergaben sich aus den angeführten Ursachen die Etagenhöhen im Lichten auf 12 Fuß 9 Zoll für das Erdgeschofs, auf 13 Fuß 6 Zoll für das Hauptgeschofs, auf 12 Fuß 3 Zoll für das dritte Stockwerk und auf 7 Fuß für den Bodenraum.

Was die Construction betrifft, so wurden die Säulen und Architrave der Fenster und des Thorweges aus Sandstein angefertigt, die Capitelle und die Sima mit ihren Löwenköpfen in Zink gegossen, endlich das Hauptgesims, sowie die Friese und Gurtgesimse der einzelnen Stockwerke aus Stuck hergestellt. Die Treppen sind aus Holz construirt, die Spindeln Handgriffe und Traillen der vorderen Haupttreppe aus Mahagoni- und Ahornholz geschnitzt und gedrechselt. Die Dächer sind in Zink nach Lohse'scher Methode eingedeckt und der Flur mit Schlesing'schem Asphalt belegt. Die übrige Construction des Hauses ist durchweg in einer soliden Einfachheit ausgeführt, bietet aber nichts wesentlich Neues dar, was auch von den noch in Ausführung begriffenen Wagenremisen und Stallungen zu sagen sein möchte.

Deshalb beschränkt sich die Publikation des ausgeführten Entwurfs auf die Mittheilung der Fassade, der beiden Grundrisse (in denen nach der speziellen Bestimmung des Besitzers einige nicht unwesentliche Aenderungen vorgenommen werden mußten), wie dies Blatt 56 darstellt. Blatt 57 giebt dann den Durchschnitt durch den Hauptflur, eine Ansicht des Aufbaus am Seitenflügel, ein Fasadeprofil, sowie zwei Details der Fenster und

des Hauptgesimses. Endlich zeigt eine Skizze den jetzt beabsichtigten Erweiterungsbau in einer Länge von circa 270 Fuß, von dem das mitgetheilte Wohnhaus nur einen

Seitenflügel zu bilden bestimmt ist und dessen Ausführung in den nächsten Jahren zu erwarten steht.

Berlin, den 14. September 1854.

F. Adler.

Mittheilungen über den Bau der Elb-Brücke bei Wittenberge.

II. Artikel.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 58 und 59.)

7. Fundirungen.

Ausgedehnte Bohrungen, die vor Beginn des Baues ausgeführt worden waren, ergaben, daß überall feiner Sand den Untergrund bildete, der je tiefer um so grobkörniger wurde, aber bis 50 Fuß unter Null am Pegel, bis wohin die Bohrungen ausgeführt wurden, die Stärke von grobem, scharfen Maurersand nicht übertraf. Derselbe war hin und wieder von dünnen Lagen kleiner Steine durchzogen, und in den Bohrlöchern war man wiederholt auf liegende alte Baumstämme gestoßen.

Die Tragfähigkeit des Grundes konnte hiernach zwar nicht bezweifelt werden; dagegen war ein Forttreiben der Sandmassen und die Unterspülung der Pfeiler hierbei wohl zu besorgen. Bei Bühnenköpfen hatten sich häufig in der Gegend Austiefungen bis zu 30 Fuß unter Null gezeigt und selbst im freien Strom waren nach einem Eisgang oder Hochwasser, Vertiefungen des Bettes von 15 bis 20 Fuß unter Null keine Seltenheit. Die Strompfeiler sollten daher von möglichst tief reichenden, doppelten Spundwänden, welche zugleich als Fangedämme dienten, umschlossen und auf einen Pfahlrost gestellt werden, um selbst dann, wenn jene bei starkem Eisgange theilweise unterspült und fortgerissen werden sollten, den Pfeilern, wenigstens bis nach Verlauf des Hochwassers, d. h. bis zu der Zeit wo neue Steinwürfe möglich, eine sichere Grundlage zu gewähren.

Die rechtseitigen ersten 5 Strompfeiler, die am concaven Ufer belegen, nach vollendeter Stromregulierung fast allein von der Hauptströmung getroffen werden, sind auf diese Weise ausgeführt worden, und es gelang hier durchgängig, die Rostpfähle so tief in den Boden zu treiben, daß ihre Spitzen mindestens 48 bis 52 Fuß unter Null stehen. Später zeigte es sich, daß Steinschüttungen, selbst von ziemlich kleinen Steinen, den Angriffen der stärksten, hier vorkommenden Strömung sehr gut widerstanden. Der Sand in der Tiefe der Fundamente wurde nach dem linken Ufer hin immer grobkörniger und so fest, daß die Rostpfähle sich nicht tief genug eintreiben ließen, um den oben angegebenen Zweck zu erreichen. Zur Probe eingeschlagene Pfähle spalteten entweder, oder wenn dies durch starke Ringe verhütet wurde, brachen die Pfähle in einiger Tiefe ab und stauchten sich, wie das Ausziehen solcher Pfähle bewies,

welche in gewisser Tiefe wieder stärker zogen. Da nun der Baugrund nach dem Auspumpen des Spundwandkastens bei 18 bis 20 Fuß Wasser-Druckhöhe, überall fest blieb, nirgend weich und schwimmend wurde, also an sich sehr tragfähig war; so erschien das Einrammen von Rostpfählen bis zu geringer Tiefe bei den andern Pfeilern jedenfalls unnütz. Es gab vielmehr nur zwei Wege: entweder schachtartige Abteufung jeder einzelnen Baugrube, bis unter die äußerste Grenze der möglichen Vertiefung, wie bei der Kettenbrücke bei Pesth geschehen ist, mit colossalem, hier nicht zu erschwingendem Aufwande an Geld und Zeit, oder starke Steinwürfe um die doppelten Spundwandkasten herum, theilweise Befestigung des Strombettes außerhalb der Brückenlinie mit Steinwürfen und später hinreichende Aufmerksamkeit und Ergänzung der etwa angegriffenen Steinwürfe bis zur Ausbildung des veränderten Strombettes und Eintritt des Beharrungszustandes. Die vorhandenen Mittel gestatteten nur den zuletzt genannten Weg. Die, auf demselben erreichte Sicherheit erscheint auch hinreichend; denn die doppelten Spundwände sind so tief und gut eingerammt, die Pfeiler sind so tief gegründet, und die Steinwürfe sind so stark, daß eine Unterspülung in keinem Falle in einem Jahre eintreten kann, also vollkommen Zeit vorhanden ist, Steine nachzuwerfen, wenn die bisherigen theilweise versinken oder abrollen sollten. Nach einigen Jahren wird selbst chronische Unaufmerksamkeit und Nachlässigkeit nicht leicht schädlich sein.

Von den Fluthbrücken war die rechtseitige in offenem Wasser zu gründen; sie wurde vor Feststellung des Deichbaues begonnen, und da sie ohne diesen der Hauptströmung bei Hochwasser ausgesetzt war, und der Grund aus feinem Sande besteht, so wurde auch hier Pfahlrost überall ausgeführt. Bei der linkseitigen Fluthbrücke dagegen, die durchgängig bei Sommerwasserstand auf trockenem Ufer zu bauen war, wurden die Pfeiler nur von einer Spundwand umgeben, und das Mauerwerk so tief angesetzt, daß die strengen Lettenschichten, die hier die obere Lagen des Erdreichs bilden, durchstoßen und die darunter folgenden guten Sandschichten erreicht wurden. Nur bei den 5 letzten Mittelpfeilern (No. 30—34) fand sich der Sand, selbst bei einer Tiefe von 2 Fuß unter

Null, noch so weich und treibend, daß die Anwendung des Pfahlrostes hier nothwendig wurde. Wäre längere Zeit vorhanden gewesen, so würde man eine etwa 3füßige Betonschicht ebenso sicher haben anwenden können. Es ist wohl der beste Beweis für die feste Lagerung der Sandschichten unter den übrigen Pfeilern dieser Fluthbrücke, daß bei dieser verschiedenen Fundirungsart, die Gewölbe zwischen Pfeiler No. 29 und 30, 34 und 35 nicht die geringsten Spuren von Rissen gezeigt haben. Die mit den Pfeilern No. 6, 7 und 23 verbundenen Festungswerke wurden eben so, wie die Pfeiler selbst, fundirt. Dagegen wurden die Pfeiler No. 1 und 35, bei welchen die größere Ausdehnung dieser Werke unverhältnißmäßige Kosten verursacht haben würde, nur in ihrem mittleren Theile, als Widerlager für die Brückengewölbe, eben so wie die andern Pfeiler fundirt und mit Spundwänden umgeben. Die sich anschließenden, befestigten Blockhäuser wurden dagegen, je nach der umgebenden Erde, weniger tief gegründet und auf den gut gewässerten und gerammten Sandschichten das Mauerwerk angesetzt. Da hierbei die Vorsicht angewendet ist, daß die, in verschiedenen Höhen fundirten Theile nie mit einander in Verband, sondern stumpf gegen einander aufgemauert sind, so hatten die bei solcher Gründung unvermeidlichen, verschiedenartigen Setzungen keine üblen Folgen.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich bereits, daß von der Gründung hinter gewöhnlichen Fangedämmen ganz abgegangen worden ist. Dieselben würden bei 20 und mehr Fuß Wasserhöhe über der Sohle der Baugrube sehr theuer und unsicher gewesen sein, in keinem Falle aber einem Hochwasser und Eisgange widerstanden haben, welchem die Spundwände mehrfach exponirt werden mußten. Ueberdies war eine solche Tiefe nur zwischen gut eingerammten Spundwänden und in sehr enger Baugrube zu erreichen und nur in dieser Weise das Wasser zu gewältigen. Die Rammen zu den Rostpfählen, so weit dergleichen angewendet sind, mußten auf der Rüstung über der Baugrube stehen; nicht innerhalb derselben. Aufsetzer auf den Pfählen wurden überall vermieden. Die abgeschnittenen Theile der Rost- und Spundpfähle fanden bei den Rüstungen und zu Bahnschwellen gute Verwendung. Da die ganze Methode auf dem schwierigen Einrammen sehr langer Spundwände beruht, so werden einige Bemerkungen über das beobachtete Verfahren nicht überflüssig erscheinen.

Zu den Spundwänden wurden bei der rechtseitigen Fluthbrücke (Pfeiler 1 bis 6) 9 Zoll starke, 28 Fuß lange, zur linkseitigen 8 Zoll starke, 24 Fuß lange Pfähle verwendet, die mit Nuth und Feder in einander griffen. Zu den Pfeilern der Hauptbrücke im Strombett sind 2 Spundwände, die mit 6 Fuß breitem Zwischenraum einander umschlossen, angeordnet.

Die innere Spundwand war 10 Zoll stark, 36 Fuß lang, die äußere 6 Zoll stark und 30 Fuß lang. Die doppelte

Wand diente gleichzeitig als Fangedamm. Bei den Strombrückenpfeilern auf dem linkseitigen Vorlande war nur eine 32 Fuß lange, 9 Zoll starke Spundwand zur Anwendung gekommen. Die Backen sämtlicher Spundpfähle wurden gehobelt, und jede einzelne Wand auf der Zulage sauber zusammen gelegt und an einander gepaßt. Es gelang überall die Spundwände so weit einzutreiben, daß ihre Köpfe auf 10 Fuß am Pegel standen, auf welcher Höhe, der Oberfläche des anschließenden Ufers entsprechend, die sämtlichen Rüstungen gehalten wurden. Die Spitzen der innern Spundwände stehen hiernach überall bis zu 24 — 26 Fuß unter Null. Nur bei verhältnißmäßig wenigen Pfählen wurde durch Zersplittern der Köpfe ein geringes Abschneiden nothwendig.

Bei der rechtseitigen Fluthbrücke, die im offenen Wasser hinter einfachen Spundwänden gegründet worden ist, und bei den Strompfeilern, mußte alle Sorgfalt darauf verwendet werden, eine möglichst dichte Spundwand zu erzielen. Dieser Zweck wurde dadurch erreicht, daß der ganze Spundwandkasten gleichzeitig aufgestellt, und zu innern und äußern Zwingen Hölzer von starken Dimensionen (10 und 12 Zoll stark) verwendet wurden, die, sorgfältig mit einander verbunden, sich genau der Form der Spundwandkasten anschlossen, aber von den Spundwänden 1 bis 2 Zoll entfernt blieben. Sobald es der Wasserstand irgend gestattete, wurden 2 Reihen Zwingen übereinander angewendet, die untere Zwingenlage möglichst tief, und von der obern entfernt angelegt. Zum Tragen der Zwingen waren in etwa 10 Fuß Entfernung 2 Reihen Pfähle leicht gerammt; die Zwingen ruhten auf vorgebolzten Knaggen. Die äußeren Pfahlreihen dienten zugleich als Rüstungspfähle für die Rammen.

Die sämtlichen Eckpfähle waren 4 Fuß länger, als die übrigen Spundpfähle und so gespitzt, daß sie von selbst beim Rammen nach Innen zogen. Sie paßten ziemlich scharf zwischen die Zwingen, die innerhalb stark unter einander abgesteift, außerhalb durch kräftige Eisenverbindungen auf den Ecken und Stößen gegen Auseinanderreißen gesichert waren. Es wurden nun die Eckpfähle zuerst genau gestellt und leicht angerammt, und dann die Wände vollständig zugesetzt. Da an einem Pfeiler gewöhnlich 4 Rammen gleichzeitig beschäftigt waren, so ging diese Arbeit schnell von Statten; und wenn auch die mittelsten Schlußpfähle stets schwer einzusetzen waren, so gelang es doch immer ohne Nacharbeit und Keilpfähle den Schluß gut zu bewirken. Hierauf wurde der ganze Kasten gleichmäßig leicht angerammt, und durch Keile zwischen den Spundwänden und den Zwingen ein Ausbauchen der Wände verhütet. Bei dieser ganzen Arbeit kommt es wesentlich darauf an, daß die Wände möglichst gleichförmig eingetrieben werden, und daß eine ununterbrochene Aufmerksamkeit dem Gange der einzelnen Wände gewidmet wird. Dieselben müssen stets nach außen ein wenig überhängend

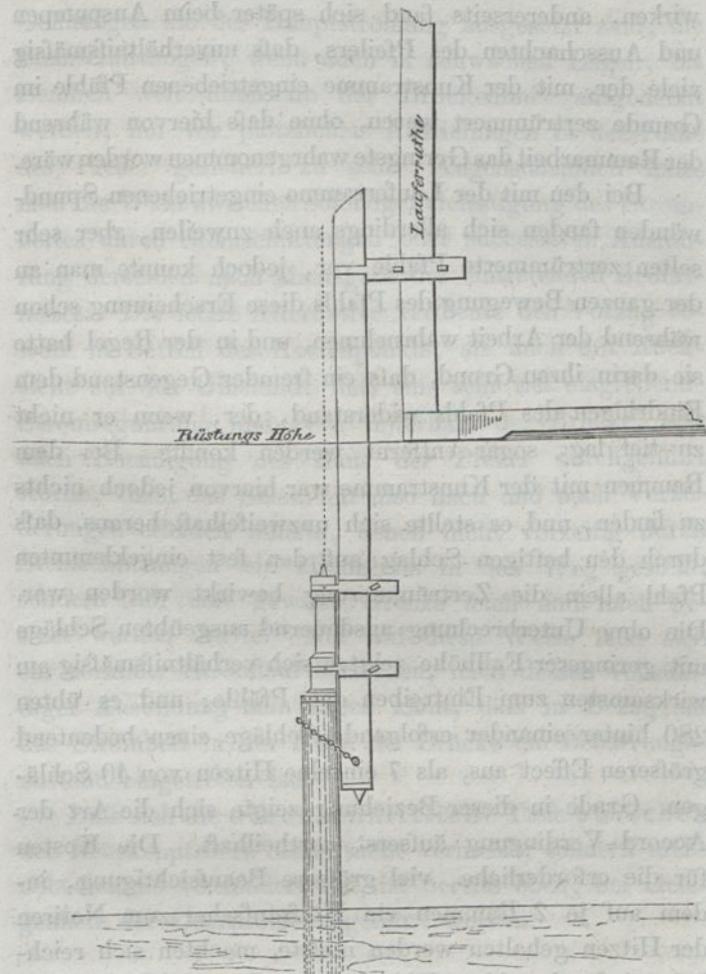
gelassen und diese Stellung namentlich in der ersten Zeit dadurch erhalten werden, daß die Wände nach den Ecken hin, tiefer als in der Mitte eingetrieben werden. Wird das Ueberhängen zu stark, und dadurch die Pressung an den Spitzen zu mächtig, so wird die Mitte mehr vorgerammt und die Enden zurückgelassen. Auf diese Weise hat man es bei vorsichtiger Anwendung dieser Mittel mit den Rammen ziemlich in seiner Gewalt, den Gang der Wände zu reguliren und die Dichtigkeit derselben zu erreichen.

Haben die Wände jedoch, nachdem sie etwa 16 bis 18 Fuß tief in den Boden gerammt sind, noch nicht die richtige und geschlossene Stellung erhalten, dann sind alle Mittel vergebens, auf ihren ferneren Gang einzuwirken. Es gelang hier bei allen 35 Pfeilern gutschließende Wände zu erhalten. Bei der rechtseitigen Fluthbrücke konnte der Rost hinter einfacher Spundwand 12 bis 14 Fuß unter dem äußeren Wasserspiegel 5 Fuß unter Null gestreckt werden; bei den Strompfeilern geschah dies oder das Mauern der Sohle bis 20 Fuß unter Wasser, 10 — 12 Fuß unter Null, und nur in wenigen Fällen wurde es nöthig, die Zwischenräume zwischen beiden Spundwänden mit fettem Boden zu füllen; in der Regel genügte loser Sand, und an mehreren Pfeilern war gar kein Ausfüllen erforderlich.

Das Rammen sämtlicher Spundwände und der Rostpfähle erfolgte mittelst der Läufer-Ramme und 18 Centner schweren, gusseisernen Bären. Die Arbeit wurde den Ramm-Mannschaften hitzenweise in Accord gegeben, indem ihnen der übliche Tagelohn von 12½ Sgr. als geringster Verdienst garantirt wurde. Wenn sie jedoch mehr als 150 Hitzen zu 40 Schlägen machten, so erhielten sie pro Mann und Ueberhitze Einen Pfennig. Jede Trommelhitze wurde dabei für 2 Hitzen gerechnet. Obgleich anfangs die geforderte Hitzenzahl in 12 Arbeitsstunden nie erreicht werden konnte, so arbeiteten sich die Leute doch bald so ein, daß sie, namentlich wenn die Spundwände erst anfangen, fester zu stehen, bis zu 100 und 120 Ueberhitzen machten. Es ist dabei oft der Fall vorgekommen, daß 280, selbst 320 Schläge ohne zu ruhen, hinter einander ausgeführt wurden, und bei Trommelhitzen wurde häufig beobachtet, daß der Bär mehr als 6 Fuß Fallhöhe erhielt. Die Rammen wurden wie gewöhnlich besetzt: incl. Pfahl- und Schwanzmeister 60 Mann für den 18 Centner schweren Bär. Der laufende Fuß Spundwand zu rammen kam hier bei den 10 Zoll starken Wänden, die durchschnittlich auf 28 bis 30 Fuß tief in den festen Sandboden eingerammt werden mußten, auf ziemlich genau 10 Thlr. zu stehen. Die 6zölligen, 6 Fuß kürzeren Wände kosteten nicht ganz 6 Thlr. pro laufenden Fuß.

Die angewendeten Rammen waren Winkelrammen, mit einfacher von den Bärarmen umfaster Läuferruthe. Um bei dem letzten Theil der Spundwände, sobald diese

die Rüstungshöhe erreicht hatten, die Aufsatzklötze (Jungfern) zu vermeiden, wurde eine zweite Läuferruthe vor die erste vorgesetzt, und mit eiserner Spitze in der Zwinge



befestigt. Am obern Ende dieser Schoßruthe befanden sich Arme, die, ähnlich wie die Bärarme, den Ramläufer umgriffen, so daß diese vorgesetzte Ruthe sich am Läufer verschieben konnte. Besonders practisch bewies sich diese Einrichtung beim Schlagen der Spitzpfähle, die bis zu 20 Fuß unter der Rüstung geschlagen werden mußten. Sobald hier der Pfahl bis zur Höhe der Rüstungen gerammt war und also bereits so feststand, daß er keiner Führung mehr bedurfte, wurde dieser bewegliche Läufer angebracht, und mittelst einer Kette mit dem untern Ende an dem Kopfe des einzurammenden Pfahles befestigt. Der Läufer bewegte sich nun mit dem Pfahl hinunter, und führte dabei den Bär sehr sicher. Um den Zug senkrechter zu erhalten, konnte je nach den Umständen entweder die 3 Fuß im Durchmesser große, obere Rammscheibe durch Versetzen der Lager nach vorn gerückt werden, oder es wurde der Bär umgekehrt, so daß er sich zwischen dem Ramläufer und der vorgesetzten Ruthe bewegte. Es wurde in der ersten Zeit versucht, statt der Zugrammen Kunstrammen in Anwendung zu bringen, um namentlich, wenn die Spundwände erst eine große Festigkeit erreicht hatten, die bedeutenden Rammkosten zu vermindern. Allein einerseits war hier der Effect von 16 Centner schweren

Bären bei 12 bis 20 Fuß Fallhöhe ein durchaus unbedeutender, der Bär wurde meist stark zurück geschleudert, ohne ein wesentlich vermehrtes Eindringen zu bewirken, andererseits fand sich später beim Auspumpen und Ausschachten des Pfeilers, daß unverhältnißmäßig viele der, mit der Kunstramme eingetriebenen Pfähle im Grunde zertrümmert waren, ohne daß hiervon während der Rammarbeit das Geringste wahrgenommen worden wäre.

Bei den mit der Läuferamme eingetriebenen Spundwänden fanden sich allerdings auch zuweilen, aber sehr selten zertrümmerte Pfähle vor, jedoch konnte man an der ganzen Bewegung des Pfahls diese Erscheinung schon während der Arbeit wahrnehmen, und in der Regel hatte sie darin ihren Grund, daß ein fremder Gegenstand dem Eindringen des Pfahls widerstand, der, wenn er nicht zu tief lag, sogar entfernt werden konnte. Bei dem Rammen mit der Kunstramme war hiervon jedoch nichts zu finden, und es stellte sich unzweifelhaft heraus, daß durch den heftigen Schlag auf den fest eingeklemmten Pfahl allein die Zertrümmerung bewirkt worden war. Die ohne Unterbrechung ausdauernd ausgeübten Schläge mit geringerer Fallhöhe zeigten sich verhältnißmäßig am wirksamsten zum Eintreiben der Pfähle; und es übten 280 hinter einander erfolgende Schläge einen bedeutend größeren Effect aus, als 7 einzelne Hitzten von 40 Schlägen. Gerade in dieser Beziehung zeigte sich die Art der Accord-Verdingung äußerst vortheilhaft. Die Kosten für die erforderliche, viel größere Beaufsichtigung, indem auf je 2 Rammen ein Hilfsaufseher zum Notiren der Hitzten gehalten werden mußte, machten sich reichlich wieder bezahlt. Die große und vortheilhafte Wirkung der Dampfrahmen beruht augenscheinlich auch in den schnellen Schlägen mit sehr schwerem Bär von geringer Fallhöhe.

Nachdem die Spundwände geschlagen und im obern Theile gegen einander abgesteift waren, wurde das Wasser innerhalb derselben ausgepumpt. Je nachdem das Wasser abnahm, wurde in Entfernung von circa 6 Fuß eine neue horizontale Absteifung vorgenommen. Es gelang bei allen Strompfeilern mittelst zweier 18zölliger Blechpumpen, die in der Minute 25 Hübe von 2 Fuß machten, das Wasser bis zur nöthigen Tiefe zu entfernen. Eine Dichtung der Spundwände wurde nur von innen bewirkt, indem in den nicht ganz dichten Stellen trocknes Werg in die Fugen getrieben wurde. Nur in den großen Festungspfeilern, die zwischen den Spundwänden 48 Fuß breit und 92 Fuß lang sind, waren, so lange das Mauerwerk nicht den Boden bedeckte, 4 derartige Pumpen erforderlich.

Die Pumpen wurden von leicht transportablen Dampfmaschinen, von 12 und 18 Pferdekraft, getrieben, die auf besonders gerammten, gegen die Spundwände abgesteiften Rüstungen aufgestellt waren. Bei keinem Pfeiler war das Strombett so tief, daß die festgestellte Höhe des Rostbelages oder der Mauersohle (10 Fuß unter

Null) ohne Ausschachtung erreicht werden konnte. Es wurden deshalb zur bequemen Verlängerung der Saugerohre, hölzerne über einander geschobene Stülprohre angewendet, die an ihren Oberkanten durch Werg gedichtet und an das Pumpen-Gerüst angehängt waren. Die innerste dieser Röhren, die 9 Zoll Quadrat im Lichten weit war, wurde mit dem gusseisernen Kasten des Bodenventils fest verbunden. Das zweite Rohr war 13 $\frac{1}{2}$ Zoll, das dritte 18 Zoll im Lichten weit.

Ein an der innern Oberkante jedes Rohres eingelassenes, eisernes Band verhinderte ein Auseinandertreiben derselben durch die Dichtung. Die Wände der Rohre, 2 Zoll stark, waren mit Feder und Nuth zusammen gearbeitet, und durch Holzschrauben in 6zölliger Entfernung mit einander verbunden. Ziehbänder in circa 18 Zoll Entfernung umgelegt, dienten, namentlich bei den weiten Rohren, die Dichtigkeit zu erhalten. Je nach dem Fortschritt der Ausschachtungsarbeit wurden diese Rohre weiter herunter gelassen und von neuem gedichtet. Dergleichen Stülprohre, welche wie ein Fernrohr übereinander geschoben werden, sind dem Ansetzen neuer Rohrenden, welches bei starkem Wasserandrang sehr schwierig und oft ganz unthunlich ist, bei Weitem vorzuziehen. Weite Saugerohre holen weniger Sand auf, als enge. Gusseiserne mit einem Holzfutter umgebene und auf gewöhnliche Art mit einem Lederstreifen gedichtete Kolben haben sich bei der Arbeit am besten bewährt, und trotz der unvermeidlichen Abnutzung durch den heraufgesogenen Sand, nicht nur ziemlich lange ohne Reparatur gehalten, sondern auch die aus $\frac{1}{10}$ Zoll starkem Blech gebildeten Pumpentiefel sehr wenig angegriffen.

Nachdem die nöthige Tiefe hergestellt war, wurden entweder die Rostpfähle geschlagen und der aus 12 Zoll starken Schwellen und 4 Zoll starken Bohlen gebildete Rost gestreckt, oder sofort mit dem Mauerwerk begonnen. Um zu verhüten, daß bei etwaigen Ausspülungen nicht einzelne Spundpfähle herausgerissen und dadurch Löcher in der Umschließungswand gebildet werden möchten, wurden die Spundwände mit dem Mauerwerk verankert. Da dies wegen der Höhe des Strombettes durch Umlegung eines Geschlinges von außen nicht möglich war, so wurde ein derartiges Geschlinge von 10 bis 12 Zoll starkem Holz 1 Fuß über der Rosthöhe von innen gegen die Spundwand gelegt und durch starke Anker mit dem Mauerwerk fest verbunden. Durch dieses Geschlinge wurden von innen 18 Zoll lange $\frac{3}{4}$ Zoll starke Holzschrauben gezogen, die 8 Zoll tief in die Spundpfähle eingriffen und jeden einzelnen derselben fest an das Geschlinge und das Mauerwerk ankerten.

Eine zweite gleiche Verankerung wurde 1 Fuß unter dem Anfang des ersten Banketts, ziemlich genau auf Null am Pegel angewendet, so daß jeder Spundpfahl in circa 8 Fuß Entfernung 2 mal mit dem Mauerwerk verbunden ist.

Die Mauerung wurde bis 1 Fuß 1 Zoll am Pegel, d. h. bis zum kleinsten Wasser hart an die Spundwände geführt. Auf dieser Höhe wurden die Spundwände von innen so weit eingehauen, daß sie nur etwa 2 bis 3 Zoll stark blieben, und nur durch die obere Steifenlage und später durch Absteifungen gegen das Mauerwerk gehalten wurden. Diejenigen Spundpfähle, die das Pumpengerüst trugen, blieben natürlich bis zuletzt unversehrt, wo bei dem beschränkten Raum bis zum Mauerwerk und dem schnellen Andringen des Wassers das Einhauen oft mit Schwierigkeiten verbunden war. Nachdem das Mauerwerk bis über Sommerwasser vollendet war, wurden die Steifen entfernt und die Wände von oben her gänzlich abgebrochen. Wo doppelte Wände vorhanden waren, wurde mit den äußern 6zölligen Wänden eben so verfahren, und unerachtet in der Regel mindestens 4 bis 5 Fuß Wasserdruck von außen statt fand, gelang es durchgehend, auch diese dünnen Wände genügend tief einzuhaueu, um sie nachher von oben her mit Bequemlichkeit abzubrechen. Es wurde dies Verfahren dem Abschneiden mit der Kreissäge vorgezogen, welche bei der stattfindenden Wassertiefe und der Stärke der Wände sich nur mit großen Schwierigkeiten hätte anwenden lassen. Jede Blattgrundsäge war wegen des innern Mauerwerks hier unbrauchbar. Der Raum zwischen beiden Spundwänden wurde vor dem Abbrechen der äußeren Wand mit einer Steinlage regelmäsig ausgelegt, und, wo das Strombett tief genug ist, sofort auch außerhalb die nöthigen Steinschüttungen in ausgedehntem Maafstabe vorgenommen. Auf dem Vorlande wurden die Spundwände gleichfalls in der Höhe des kleinsten Wassers abgeschnitten, die um den Pfeiler sich bildende Baugrube mit Steinen ausgefüllt, und in der Höhe des Terrains eine regelmäsig Pflasterung rings um den Pfeiler vorgenommen.

Diese Sicherheitsmaafsregeln haben sich auf dem Vorlande vollständig gut erhalten, und bisher nur unbedeutende Nachbesserungen erfordert. In dem Strome dagegen haben die Steinschüttungen einige Senkungen erlitten und mußten, namentlich in der ersten Zeit nach jedem Hochwasser, wieder vervollständigt werden. Ein Forttreiben der Steine hat nirgends bemerkt werden können, dieselben gingen vielmehr theils senkrecht herunter, theils rollten sie in die an der Grenze der Steinschüttungen sich bildenden Vertiefungen. Namentlich unterhalb der Brücke, etwa 5 bis 6 Ruthen von der Mittellinie entfernt, zeigten sich hinter den Oeffnungen zwischen den Pfeilern 7, 8, 9 und 10 ziemlich starke Vertiefungen, welche bis zu einer Tiefe von circa 25 Fuß unter Null zunahmen und etwa 6 — 7 Ruthen lang waren.

Eine sofort bewerkstelligte Steinschüttung auf den oberen Dossirungen dieser Kolke, sollte ein weiteres Vordringen derselben gegen die Pfeiler verhindern; diese Arbeit war jedoch noch nicht ganz vollendet, als neues

Hochwasser eintrat, in Folge dessen sich jener ganze Kolk eben so schnell wieder mit Sand füllte als er entstanden war. Es müssen daher, namentlich bei den Oeffnungen die der Hauptströmung ausgesetzt sind, die Steinschüttungen, wenn auch in schwachen Lagen, bis ziemlich weit unterhalb der Brückenlinie ausgedehnt werden, um vor plötzlichen Austiefungen in der Nähe der Pfeiler gesichert zu sein. Augenscheinlich hatte man die Wahl zwischen sofortiger Befestigung des Strombettes durch Steinschüttungen oder successiver Ausführung derselben nach Maafsgabe des eintretenden Bedürfnisses. Die letzte Alternative verdiente den Vorzug sowohl in Betreff des Kostenpunkts, als auch mit Rücksicht auf den Umstand, daß eine sehr tief eingreifende Stromregulirung und zwar unterhalb der Brücke, erst nach Beendigung des Baus der Pfeiler durchgeführt wurde, daß das Strombett also nach und nach Veränderungen erleiden mußte, denen nicht vorzeitig durch Steinschüttungen ein Hinderniß in den Weg gestellt, sondern nur eine gewisse Grenze nach und nach gesetzt werden durfte. Nur auf diese Weise läßt sich ein normaler Stromlauf herstellen, nach dessen vollständiger Ausbildung man sagen kann, daß in Bezug auf das Strombett in der Nähe der Brücke ein Beharrungszustand eingetreten ist.

Daß sich die durchschnittliche Tiefe zwischen den Brückenpfeilern bisher nicht vermehrt, sondern nicht unbedeutend vermindert hat, ist bereits oben, bei Gelegenheit der Querprofile angeführt worden.

8. Maurerarbeit.

Die Brückenpfeiler sind bis zur Höhe des ersten Banketts, d. h. bis 1 Fuß 1 Zoll am Pegel durchgängig aus Bruchsteinmauerwerk von Magdeburger Grauwacke gebildet. Von hier an wurden zur äußern Bekleidung regelmäsig bearbeitete Steine gewählt, und zwar sind die Pfeiler-Nasen aus Granitwerkstücken hergestellt, die Rundungen der Vorder- und Hinterköpfe aus sächsischem Sandstein, und hierzu, da die Beschaffung so vieler gleichartigen Granitwerkstücke Schwierigkeiten verursachte, Schichthöhen von 22 bis 25 Zoll gewählt. Zu den graden Flächen zwischen Vorder- und Hinterkopf dienten Harzer Granitsteine, deren Köpfe und vordere Theile der Lager- und Stofsugen regelmäsig bearbeitet, während die hintern Flächen in der ursprünglichen Bruchfläche belassen waren. Diese Steine, 10 bis 18 Zoll hoch, die mindestens die $1\frac{1}{2}$ fache und deren 5ter Theil als Binder die $2\frac{1}{2}$ fache Höhe zur Tiefe haben, gewährten außer ihrer Billigkeit den Vortheil, daß sie sich dem zur Hintermauerung dienenden Bruchstein-Mauerwerk viel vollkommener, als regelmäsig von allen Seiten bearbeitete Werkstücke anschlossen. Auf die Hintermaurungen ist großer Fleiß verwendet worden, damit dieselben mit den bearbeiteten andern Steinen ein Ganzes und diese nicht etwa eine bloße

Bekleidung bilden, innerhalb deren sich ein ziemlich isolirter Kern von Bruchsteinmauerwerk befindet: ein leider sehr gewöhnlicher Fehler, welcher durch eintretende Nässe und Frost zur Ablösung der Bekleidung und zur Zerstörung des Bauwerkes führt. Deshalb wurde auch die Hintermauerung stets gleichzeitig mit den einzelnen äußeren Schichten hochgenommen. Alle Werksteine sind durch Krahnvorrichtungen gehoben, trocken aufgepaßt, wieder gehoben und sodann in das Mörtellager versetzt, nicht vergossen. Vor Aufbringen des Mörtels sind alle Steinflächen rein abgefegt und stark genäst worden. Auch das fertige Mauerwerk wurde mehrere Wochen hindurch stets feucht erhalten. Die Gewölbe und Hintermauerungen bei den Fluthbrücken, so wie die oberen Theile der Strompfeiler, unmittelbar unter den Holzgittern, endlich die Festungswerke oberhalb der Brückenbahn sind durchgehend von Ziegelmauerwerk gebildet.

Der zu allen Mauerwerken verwendete magere Kalk wurde aus Cönnern an der Saale bezogen, und auf der Baustelle selbst in gewölbten Oefen gebrannt. Dieser Kalk ist an und für sich stark hydraulisch, von braungrauer, dem Romancement ähnlicher Farbe und hat sich hier und bei späteren Bauten vortrefflich bewährt. Er gedeiht beim Löschen fast gar nicht, wird dabei nur wenig warm und bedarf langer Zeit, ehe er durchweg gelöscht ist. Er erhärtet ziemlich langsam, wird aber außerordentlich fest. Hier wurde ihm durchgängig ein kleiner Zuschlag von Trafs oder Ziegelmehl gegeben, theils um seine hydraulischen Eigenschaften zu steigern, theils um ein schnelleres Erhärten herbei zu führen. Zwei bis $2\frac{1}{2}$ Theile Zusatz an Sand können dem Kalk mit Sicherheit gegeben werden; gewöhnlich wurde er mit 2 Theilen Sand und $\frac{1}{2}$ Theil Trafs verwendet. Bei den ersten Pfeilerschichten im Grunde, wo ein schnelles Erhärten wünschenswerth war, um ein Ausaugen des Kalkes aus den Fugen zu verhüten, wurden $1\frac{1}{2}$ Theile Sand und 1 Theil Trafs, bei den letzten Theilen der Gewölbe der Fluthbrücken bis zu $\frac{1}{2}$ Theil Sand und 2 Theilen Trafs hinzugesetzt. Im Uebrigen wurde bei allem Mauerwerk über dem Hochwasserstand 2 Theile Sand und $\frac{1}{2}$ Theil Ziegelmehl angewendet. Kann der Kalk nicht ganz frisch gebrannt zur Verwendung kommen, so wird man gut thun den Sandzusatz überall zu vermindern und nicht über 2 Theile Zuschlag zu geben. Bei der Bereitung des Mörtels, die auf gedieltem Boden erfolgte, wurde zuerst die Hälfte des Sandzusatzes gut angefeuchtet ausgebreitet, dann der ungelöschte Kalk gleichmäßig darüber vertheilt, und mit Wasser aus einer, mit Brause versehenen Gießkanne besprengt. Hierauf wurde er durch die andere Hälfte des Sandzuschlages vollständig zugedeckt und nun reichlich Wasser zugeführt, so lange solches begierig von dem Sande und Kalk eingesogen ward. Dann endlich wurde der Zuschlag von Trafs oder Ziegelmehl trocken überbreitet.

Diese ganze Packung wurde nun mindestens 7 bis 8 Stunden ruhig stehen gelassen, wobei sich durch die Erwärmung des Kalkes starke Sprünge an der Oberfläche zeigten. Bei der Bearbeitung wurden die Lagen senkrecht abgestochen, und mit möglichst geringem Zusatz von Wasser zu Mörtel geschlagen. Es hat keine nachtheiligen Folgen gehabt, wenn die Kalkbänke bis zu 24 Stunden unberührt gelassen wurden, dagegen war unter 6 bis 7 Stunden die Löschung des Kalkes nicht vollständig erfolgt, und es zeigten sich noch viele harte Stückchen.

Einen wesentlichen Einfluß auf das schnelle Erhärten des Mörtels übt es aus, wenn der frisch gebrannte Kalk sofort gemahlen oder gestampft wird, wie es hier, namentlich bei allem Gewölbemaerwerk geschehen ist. Er wurde in diesem Zustande zwar ebenso, wie der ungemahlene Kalk behandelt, doch haben spätere Versuche ergeben, daß man ihn dann ziemlich ebenso wie Cement verwenden, unmittelbar mit Wasser und dem nöthigen Sande oder Trafs-Zuschlag anmachen und verarbeiten kann. Erhärtet er selbst in dieser Weise behandelt, auch nicht so schnell, wie guter Cement, so bietet er doch den großen Vortheil dar, daß er bei der Verarbeitung auch nicht so aufmerksamer Behandlung als der Cement bedarf, wodurch er namentlich bei ausgedehnten Baustellen und der Beschäftigung vieler Maurer größere Sicherheit, als dieser gewährt. Die zur Herbeischaffung des Materials gewählten Rüstungen und Vorrichtungen werden weiter unten kurz berührt werden.

9. Fluthbrücken.

Auf Blatt 58 ist die rechtseitige Fluthbrücke, in der Ansicht, dem Grundriß und verschiedenen Durchschnitten dargestellt, so daß deren Construction und Form aus den Zeichnungen ohne weitere Erläuterung hervorgeht. Die linkseitige Fluthbrücke, aus 12 gewölbten Bögen, ebenfalls von 60 Fuß Spannung, bestehend, ist von genau gleicher Construction; ein starker Mittelpfeiler (No. 29 im Situationsplan) theilt dieselbe in 2 gleiche Theile, während die übrigen Pfeiler wie hier, nur dem senkrechten Druck widerstehen sollen. Es mußten sonach 5 und resp. je 6 Bögen gleichzeitig gewölbt werden. Die Kämpferlinien der Gewölbe liegen bei beiden Brücken in der Höhe von 20 Fuß 5 Zoll am Pegel, dem höchsten bekannten Wasserstande, und die Gewölbe haben eine Pfeilhöhe von $\frac{1}{6}$ der Spannung oder von 10 Fuß. Die Tragepfeiler sind oberhalb der Bankette 9 Fuß stark, der starke Mittelpfeiler No. 29 ebendasselbst 24 Fuß, während die Widerlagsstärke in den Endpfeilern (1 und 35) 26 Fuß stark gehalten wurde. Die entgegengesetzten Endigungen der Fluthbrücken schließen sich den Festungspfeilern (No. 6 und 23) an, die ziemlich gleich construirt und aus Fig. 6 (Blatt 58) ersichtlich sind. Die Gewölbe, die durchgängig aus scharf gebrannten, zu dem Zweck ausgesuchten Mauer-

steinen hergestellt wurden, sind gleichmäfsig $3\frac{1}{2}$ Fufs, oder 4 Stein stark.

In der äufsern Ansicht erscheinen sie nur $3\frac{1}{2}$ Stein stark, in dem die herumgeführte Stromschicht aus der Gewölbstärke ausgespart wurde. Die Hintermauerung der Gewölbe wurde bis zur 14ten Schicht massiv von Ziegelmauerwerk gebildet, von hier aus wurden die Stirnmauern 3 Fufs stark aufgeführt, die übrigen Hintermauerungen aber durch 6, anderthalb Stein starke Längswände (Rippen) gebildet, die zwischen sich 21 Zoll weite Kanäle lassen und durch Ueberkrugung mit einander verbunden sind. Diese Kanäle setzen sich auch über die Pfeiler fort, und sind aus Fig. 6 und 8 ersichtlich. Ueber sie hinweg wurde eine doppelte Flachsicht in gutem Tragsmörtel verlegt, und darauf eine $\frac{1}{2}$ Zoll dicke Asphalttschicht aufgebracht. Das sich hier sammelnde Wasser wird zu beiden Seiten der Pfeiler gusseisernen Röhren von 10 Zoll Durchmesser zugeführt, die es seitlich abführen. Die horizontale Abgleichung dieser Hintermauerungen der Gewölbe geschah dagegen durch eine Beschüttung mit losen Steinen, worauf das Kiesbett für Pflasterung und Schienenstrang folgte. Die mit bearbeiteten Kopfsteinen gepflasterten Fahrwege erhielten noch eine besondere Entwässerung für das Regenwasser im Scheitel der Gewölbe, wo, wie Figur 7 zeigt, gusseiserne Rohre zur Abführung des Wassers mit eingewölbt sind. Trotzdem hierdurch der meiste Niederschlag unmittelbar abgeleitet wird, das durchlässige Füllmaterial und das nach allen Seiten hin starke Gefälle der Asphalttschicht ein schnelles Abfließen des Wassers gestattet, hören selbst bei mehrwöchentlicher Dürre im heifsesten Sommer die Seitenabflüsse nie auf, durchgesickertes Wasser abzuführen und im Winter bei abwechselndem Thau- und Frostwetter werden selbst die 10 Zoll weiten Rohre von dem allmählig auffrierenden Wasser mit Eis theilweise gefüllt.

Ein vollständiger Schutz der Gewölbe vor Nässe ist übrigens durch die obigen Vorsichtsmaafsregeln doch noch nicht ganz erreicht; selbst die nachträglich vorgenommene Bekleidung der innern Seitenflächen der Stirnmauern mit einem heifsen Asphaltanstrich hat nicht verhindert, dafs hier und dort, namentlich gegen die Widerlager hin, sich nasse Stellen in der Leibung der Gewölbe gezeigt haben. Während bei der rechtseitigen Fluthbrücke dies schon nach dem ersten Winter sich zeigte, sind bei der linkseitigen diese nassen Stellen, allerdings in geringer Ausdehnung, und nicht unter allen Gewölben, erst im dritten Jahre nach der Vollendung hervorgetreten. Bei dem sorgfältig ausgesuchten Steinmaterial, welches zu den Gewölben verwendet ist, und bei der vorzüglichen Bindekraft des Mörtels dürfte übrigens hierdurch ein Nachtheil für den Bau nicht zu befürchten sein.

Die Einrichtung der Fahrbahnen ist aus Fig. 7 ersichtlich. Die grösste Oekonomie in der Benutzung der

Brückenbreite war hier dringend geboten, da bei der grossen Länge des Bauwerkes jeder Fufs gröfserer Breite sehr bedeutende Geldkosten verursacht hätte. Beim Passiren der Eisenbahn-Züge mußte jedenfalls die Brücke für Landfuhrwerk geschlossen werden; es wurde deshalb wünschenswerth die Einrichtung so zu treffen, dafs dieses in der Zwischenzeit ohne Unterbrechung gleichzeitig in beiden Richtungen fahren konnte. Hieraus ging die gewählte Anordnung hervor: der in der Mitte befindliche, durch breitbasige Schienen mit Laschenverbindung gebildete Schienenstrang, ist auf 8 Zoll hohe und 10 Zoll breite Langschwellen gestreckt, deren parallele Lage durch darunter gekämmte Querswellen erhalten wird. Mit der Oberkante der Langschwellen in einer Höhe befinden sich die 6 bis $7\frac{1}{2}$ Fufs breiten Fahrbahnen für Landfuhrwerk, die durch Prellsteine, von der Höhe der Schienen von dem Strang und den Fufswegen getrennt sind. Die 3 Fufs 10 Zoll breiten Sandstein-Trottoirs für die Fufsgänger in gleicher Höhe mit der Oberkante der Schienen, sind durch gusseiserne Geländer von $3\frac{1}{2}$ Fufs Höhe eingefafst. Diese ganze Einrichtung hat sich während der Zeit der Benutzung als durchaus vortheilhaft und practisch bewährt, und dürfte auch bei einem viel gröfseren Verkehr genügen, als hier je erwartet werden kann.

Die Construction der Lehrbögen ist auf Blatt 59 in gröfserem Maafsstabe dargestellt. Diese mußten bei der Ausführung der 17 Gewölbe 3 mal benutzt werden. Es war deshalb nöthig, eine Construction zu wählen, die sich leicht ohne Zersplitterungen aus einander nehmen und wieder aufstellen liefs, und bei der deshalb alle Zapfenverbindungen möglichst vermieden waren. Von der Ansicht ausgehend, dafs bei gröfseren Ziegelgewölben feste, unverschiebbare Lehrgerüste, den gesprengten Lehrbögen vorzuziehen sind, wurden dieselben in der Mitte auf 2 Reihen eingerammter Pfähle und auf beiden Seiten auf die Bankette der Pfeiler aufgesetzt. Die Construction und die Stärke der verwendeten Hölzer geht aus der Zeichnung hervor; bemerkt mag nur noch werden, dafs alle Hölzer stumpf gegen einander gestossen, dafs die auf den Pfahlreihen befindlichen eichenen Klötze a, auf welche sich die Streben stützen, durch 4zöllige Bohlen gegen einander abgesteift waren, und dafs die Ecken der Böcke mit 3 Zoll starken Bohlstücken b armirt und durch $\frac{1}{2}$ Zoll starke Ueberschneidungen mit den Streben vor Verschiebung gesichert wurden.

Zur Querverbindung der 6 Stück, 5 Fufs 1 Zoll von Mitte zu Mitte entfernten Binder dienten diagonale Verstreben aus 3 Zoll starken, mit den einzelnen Gebinden verbolzten Bohlen.

Die Ausrüstung der Gewölbe wurde durch Herablassen der Bogenstücke c. Fig. 1. bewirkt, die 6 Zoll breit und in der Mitte 14 Zoll hoch zwischen Backen niedergelassen werden konnten, welche an die darunter liegenden Riegel befestigt waren.

Beim Bau der rechtseitigen Fluthbrücke waren diese Bogenstücke auf eichene Dübel gestellt, die schwalbenschwanzförmig in diese und die Riegel eingriffen. Nach vollendeter Wölbung wurden neben diesen Dübeln Keile eingetrieben, die Dübel entfernt und die Keile bei allen Gewölben möglichst gleichförmig gelöst. Diese Arbeit ging jedoch nicht eben leicht von Statten, ein sanftes gleichförmiges Lösen der Lehrbögen in allen 5 Gewölben war nicht zu erzielen, einige Keile mußten ausgetrennt, und durch neue ersetzt werden.

Beobachtungen mit dem Fernrohr-Niveau beim Ausrüsten ergaben, daß zu Zeiten die Gewölbe ungleiche Höhe hatten; die ganze Ausrüstungsarbeit nahm fast 2 Tage in Anspruch.

Um diesem Uebelstande abzuweichen, wurden bei der linksseitigen Fluthbrücke die, in der Zeichnung angegebenen Schrauben angewendet, die ihren Zweck in jeder Beziehung vollkommen erfüllten. Die $\frac{5}{4}$ Zoll starken, schmiedeeisernen Schrauben mit vierkantigen Gewinden stützten sich auf gußeiserne Muttern, welche, um ein Verdrehen zu verhindern, mit viereckiger äußerer Form in die Riegel eingelassen waren. Die Bogenstücke erhielten $1\frac{1}{2}$ Zoll starke gußeiserne Platten, in welche die Schrauben abgerundet eingelassen waren.

Schon bei der Aufstellung zeigte sich diese Vorrichtung sehr bequem, um ein genaues Nachrichten der Bogenstücke zu bewirken; beim Ausrüsten war die Arbeit sehr leicht und ging so gleichförmig von Statten, daß nach kaum 3 Stunden sämtliche Bögen frei schwebten, ohne die geringste Erschütterung erlitten zu haben. Daß während des Wölbens die Schrauben gut verpackt, geschmiert und vor Schmutz gesichert werden müssen, bedarf kaum der Erwähnung, dagegen muß noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß, wenn wie hier, schwache Schrauben in großer Anzahl und geneigter Stellung angewendet werden sollen, es nothwendig wird, während des Wölbens die ersten Bogenstücke außerdem durch feste Unterlagen zu unterstützen, um ein Verbiegen der schief belasteten Schrauben zu verhüten. Bei der ersten Anwendung war dies versäumt, und es brachen beim Lösen 3 Schrauben in den ersten Bogenstücken am Widerlager, obgleich das Gewölbe hier nach dem Schluß gar nicht mehr auf den Bogenstücken lastete. Bei den letzten 6 Bögen, wo dem Verbiegen der Schrauben während des Wölbens vorgebeugt war, ist etwas Aehnliches nicht vorgekommen.

Die Gewölbe wurden ohne Schalung aufgeführt, zwischen die gut abgelehrten Bogenstücke Latten eingelegt, und seitlich durch kleine Keile befestigt, auf denen die einzelnen Schichten angesetzt wurden. Sobald eine Schicht vollendet war, wurden die Latten fortgenommen und zur folgenden wieder benutzt. Es wurde hierdurch möglich, die fertigen Schichten sofort in der Leibungsfläche gut zu verstreichen und eine feste Fuge zu bilden. Da auf den gehobelten Bogenstücken die

einzelnen Gewölbefugen gut vorgezeichnet, und während der Arbeit durch Auflegen der Bogen-Winkelmaasse die Richtung der Schichten stets geregelt, endlich den Mauern in angemessener Höhe zwischen den Lehrbögen ein zur Arbeit und zum Materialempfang sehr bequemer Stand gegeben werden konnte, so wurde es um Vieles leichter, als bei der gewöhnlich angewendeten Schalung, ein solides und sauberes Mauerwerk herzustellen.

Beim Wölben der ersten Bögen, wo die Backen zur Führung der Bohlenstücke *C* nur an die Riegel angehängelt waren, kam es vor, daß das fortwährende Ankeilen der Wölblatten diese Bohlenstücke der Endgebände seitwärts schob, wodurch, ehe die Ursache aufgefunden und beseitigt wurde, in dem frischen Mauerwerk zwischen dem ersten und zweiten Lehrbogen-Gebände Langrisse entstanden, so daß einige Schichten abgenommen und erneuert werden mußten.

Nachdem die Bohlenstücke der äußeren Gebände solider gegen Seitenschub befestigt wurden, ging die Arbeit ohne jede Störung von Statten.

Die Lehrbögen wurden in der Mitte 3 Zoll überhöht abgebunden und aufgestellt. Während des Wölbens zeigte sich bei allen Bögen ein ziemlich gleichmäßiges Senken bis zu $1\frac{1}{2}$ Zoll im Scheitel.

Beim Lösen senkten sich die Scheitel noch $\frac{3}{4}$ Zoll, und am andern Tage zeigte die Messung eine nochmalige Sackung von $\frac{1}{2}$ Zoll. Später erfolgte jedoch keine Spur von Sackung mehr, so daß die Bögen überall circa $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Zoll überhöht geblieben sind.

Die Gewölbe wurden durchgängig mit dem Cönnern'schen, hydraulischen Kalk und Trafs gemauert. Der Kalk wurde gemahlen, und der Trafszusatz, um ein möglichst gleichmäßiges Erhärten zu erzielen, nach der Mitte der Bögen hin immer stärker genommen, so daß beim Schluß fast reiner Trafsmörtel d. h. ein Gemisch von Kalk und Trafs, ohne Sand verwendet wurde. Sofort nach dem Schluß wurde die massive Hintermauerung bis über die 14te Gewölbschicht (etwa 2 Fuß hoch) ausgeführt, und am 6ten Tage nach dem Schluß die Lösung der Lehrbögen vorgenommen. Durch das Setzen der Lehrbögen während des Wölbens entstanden bei allen Bögen, fast genau in denselben Fugen parallele Risse, und zwar am stärksten in der 2ten Fuge vom Widerlager aus, schwächer in der 12ten und 14ten Fuge und kaum bemerkbar an einigen Fugen mehr nach der Mitte zu, bis etwa zum ersten Drittel der Gewölbe. Diese Fugen verschwanden jedoch beim Schluß der Gewölbe gänzlich. Nach dem Auslösen hat sich bei keinem der Gewölbe bis jetzt auch nur der kleinste Riß gezeigt. Die Bögen wurden ohne Anwendung von Formsteinen in Verband gemauert. Bei der flachen Form desselben konnte es durch Sortiren der Steine erreicht werden, im ganzen Gewölbe ziemlich gleich starke Fugen zu erhalten, indem die stärksten Steine oben, die schwächsten unten verwendet wurden.

Die in den Festungspfeilern befindlichen halbkreisförmigen Gewölbe wurden dagegen durch über einander gelagerte Rollschichten gebildet, und diese, wie in England üblich, an den Stellen durch eine durchgehende Schicht verbunden, wo die Fugen der über einander liegenden Rollschichten auf einander trafen.

Die Bögen in England erscheinen bekanntlich im Aeufsern aus concentrischen, $\frac{1}{2}$ Stein starken Ringen (Rollschichten) ohne allen Verband zusammengesetzt. Wenn man aber in England der Ausführung oder dem Abbrechen solcher Gewölbe beiwohnt und sich nicht mit flüchtigem Besuch der Baustelle begnügt, so findet man, daß im Innern jene, $\frac{1}{2}$ Stein starken concentrischen Ringe so oft, als irgend thunlich in Verband gesetzt werden, d. h. so oft die Fuge des einen Ringes auf die des benachbarten trifft, wird durchgebunden und

nur im Aeufsern die Verbandlosigkeit affectirt, wodurch Baumeister vom Continent sich öfter haben täuschen lassen. Es ist sogar behauptet worden, daß die Engländer die Ringe einzeln wölbten und dadurch mit viel schwächeren Rüstungen auskämen. Man kann schon *a priori* eine solche Absurdität dem englischen Ingenieur nicht zutrauen, welcher die Rollschichten bei Gewölben nur anwendet, um Formsteine zu vermeiden und doch schwache Fugen zu erhalten. Der englische, auf der Baustelle erzogene Baumeister hält allerdings vor allen Dingen auf guten Mörtel und ist nicht so ängstlich in Betreff des Verbandes, während manche deutsche Baumeister sehr schönen, schulgerechten Verband in Mörtel herstellen, welchem nichts mangelt, als die Eigenschaft vollständigen Erhärtens.

In dem ersten Artikel, betreffend die Brücke bei Wittenberge, Heft I und II d. J., sind die nachfolgenden Berichtigungen einzuführen:

Seite 20, Zeile 14, v. u. statt: daß sie sich oberhalb Wahrenberg zu vollständigen etc., ist zu lesen: daß sie sich oberhalb Wahrenberg, und zwischen diesem Dorfe und Muggendorf zu vollständigen etc.

Seite 22, Zeile 22 v. o. statt: Berechnungen, ist zu lesen: Peilungen

Seite 22, Zeile 1 v. u. statt: über, ist zu lesen: fast

Seite 28, Zeile 11 v. u. statt: von 7 Fufs am Kopfe und mit 5 Fufs am Pegel ab, ist zu lesen: von 7 Fufs, und am Kopfe mit 5 Fufs am Pegel ab

Seite 32, Zeile 17 v. u. statt: anstehenden, ist zu lesen: entstehende

Seite 33, Zeile 3 v. o. statt: durch $\frac{3}{8}$ Linien bis $\frac{1}{2}$ Zoll, ist zu lesen: durch $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll

Seite 33, Zeile 7 und 8 v. o. statt: der Bindestränge ein 6 Zoll starkes und 20 Fufs langes Holz befestigt, ist zu lesen: der Bindestränge an einem 6 Zoll starken und 20 Fufs langen Holze ein Tau befestigt

Seite 35, Zeile 9 v. o. statt: Gegen 900 Mann, ist zu lesen: Gegen 400 Mann

Seite 37, Zeile 6 v. u. statt: an beiden leichte Schlickzäune, ist zu lesen: an beiden Seiten leichte Schlickzäune

Flufs-Dampfbagger von 10 Pferdekräft für die Melioration des Nieder-Oderbruchs.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 61, 62, 63 und Blatt Z im Text.)

Auf Blatt 61, 62, 63 und Bl. Z im Text sind die Zeichnungen eines Dampfbaggers gegeben, wie drei derselben für die Zwecke der Nieder-Oderbruchs-Melioration in Anwendung gebracht sind. Der Haupt-Unterschied derselben von der gewöhnlichen Construction liegt in der Anwendung einer Eimerkette, welche jedoch nicht wie gewöhnlich in der Richtung der Längs-Achse des Schiffes in der Mitte desselben liegt, sondern an dessen Spiegel quer angebracht ist. Diese Anordnung wurde durch die Zwecke, den die Bagger erreichen sollten, bedingt; denn einmal ist es bei der gewöhnlichen Construction nicht erreichbar, daß sich die Bagger selbst Fahrwasser arbeiten, sie müssen dasselbe vielmehr immer vorfinden, und können deshalb nicht zur Fortnahme von Fangedämmen verwendet werden; und zweitens können sie nicht hart am Ufer arbeiten, sondern müssen mindestens um die halbe Schiffsbreite von demselben entfernt bleiben. Es ist also mit diesen Baggern dasselbe, wie mit denen zu zwei Eimerketten auszuführen möglich, und

fallen die Kosten, welche die zweite Kette und deren Betrieb veranlaßt, fort.

Blatt 61 zeigt einen Längen- und Horizontal-Durchschnitt, Blatt 62 eine Hinter-Ansicht, Querdurchschnitt, so wie einige Details der Bagger; Blatt 63 giebt die Zeichnung der Dampfmaschine; Blatt Z, das Schiffsgelände.

A. Das Baggerschiff.

Die Gestalt des Baggerschiffes geht aus Blatt 61, Fig. 1 und 2, dem Längen- und Horizontaldurchschnitte, dem Querdurchschnitte Blatt 62, Fig. 4, so wie aus den Zeichnungen Blatt Z hervor. Das Gefäß ist 53 Fufs im Boden lang, 15 Fufs 3 Zoll im Boden, 16 Fufs oben breit und durchgängig aus 4zölligen eichenen Bohlen gebildet. Zur Verbindung des Bodens mit den Seitenwänden dienen 59 Wrangen aus starkem eichenen Knieholz, so wie 27 Stück Schwellen von kiehenem Halbholz. Die Hinterwand des Schiffes ist mit dem Boden durch 6 Stück eichene Wrangen verbunden, welche sich auf

die letztgenannten Schwellen auflegen. Die Wrangen sind oben noch durch ein Kreuzholz (Blatt 62, Fig. 4a) verbunden, welches auf dieselben überschritten ist, und zugleich die Balken für die Deckbohlen des Schiffes trägt, so wie das Schanbord *b* derselben Figur die obere Längs-Verbindung der Wrangen und Seitenbohlen bildet.

Auf den oben erwähnten Schwellen liegen 6 Längsbalken, von denen die beiden äusseren *c* als Schwellen für das Maschinenhaus, die 4 inneren *d* jedoch als Fundament für die Dampfmaschine und Kessel dienen. Das Maschinenhaus ist durch 14 Stiele aus schwachem Ganzholz, und 16 dergleichen aus Halbholz gebildet (Bl. 61, Fig. 2), von aussen mit Brettern und Deckleisten verschalt, und hat ein schwach gewölbtes Dach, welches mit Zinkblech eingedeckt ist.

Der mehrjährige Betrieb dieser Bagger zeigte, daß die Schiffsgefässe zu schwach construirt waren, da dieselben sich stark und bleibend in der Mitte durchbogen; es mußte also zu einer Verstärkung derselben geschritten werden, und wurde dieselbe nach der Zeichnung Bl. Z dergestalt bewirkt, daß die Seitenwände des Maschinenhauses als Sprengwerk construirt wurden. Zu dem Zwecke wurden die Schwellen *c* (Blatt 62, Fig. 4) gegen stärkere *a* (Blatt Z, Fig. 20) ausgewechselt, welche gleichzeitig durch die ganze Länge des Schiffsgefässes gehen, während die früheren nur die Länge des Maschinenhauses hatten; diese Schwellen wurden als Haupttragbalken behandelt, und mit je der zweiten Querschelle *b* (Fig. 20 und 21) durch zöllige Bolzen verbunden, selbst aber wieder durch das aus den Stielen *c*, Streben *d* und Riegeln *e* zusammengesetzte Sprengwerk getragen. Auf die Stiele *c* ist gleichzeitig das Rahmstück *f* des Daches aufgezapft, welches andererseits noch durch schwache Stiele, die sich mit eisernen Winkeln auf die Streben *d* setzen, getragen wird. Ausserdem wurden zur weiteren Verstärkung noch unter den Kreuzhölzern *a*, Fig. 4, 12 Zoll hohe, 4 Zoll starke Bohlen *g*, Fig. 20, angebracht, auf den Wrangen überschritten und mit jeder zweiten verbolzt. Das ganze System wurde auf dem Lande derartig zusammengearbeitet, daß das Schiff eine Durchbiegung von $1\frac{1}{2}$ Zoll in der Mitte nach unten erhielt; als dasselbe wieder in das Wasser gebracht, und die Maschine nebst Bagger-Vorrichtung montirt war, verschwand diese Durchbiegung und hat sich auch beim späteren Gebrauche nur ein geringes weiteres Nachgeben von nicht 1 Zoll gezeigt.

Der Hauptgrund zu diesem Durchbiegen ist überhaupt weniger in der Construction, als in der Form des Schiffes zu suchen; da dasselbe nämlich am hinteren Ende die Hauptlast, in der Mitte weniger und vorne gar nichts zu tragen hat, während die Tragfähigkeit der einzelnen Querprofile bis auf wenige Fuß Entfernung von der Spitze constant ist, so folgt daraus, daß es mit dem Hintertheil viel tiefer schwimmen wird, welcher Uebelstand nur dadurch zu heben war, daß das Vorderende durch Ballast

(circa 100 Ctr. Feldsteine) bis zum nahezu horizontalen Schwimmen herabgedrückt wurde. Hierdurch entstand aber eine todte Belastung des Gefässes, welche stets nachtheilig ist.

Um diesem Nachtheile zu entgehen, müßte also die Tragfähigkeit der vorderen Schiffsprofile verringert werden, was dadurch zu bewerkstelligen wäre, daß einmal dasselbe vorne spitzer ausläuft, und dann der Boden statt durchweg gerade zu sein, sich nach vorn über die Horizontale hebt. Das belastete Baggerschiff schwimmt 3 Fuß 9 Zoll tief. — Schliesslich ist noch zu bemerken, daß eine durch die Maschine betriebene Schiffspumpe, so wie eine Handpumpe das Ausschöpfen des Gefässes bewirken kann. Der Raum zwischen dem Sprengwerk des Maschinenhauses und der Seitenwand des Schiffes dient zur Aufnahme des Feuerungsmaterials, und ist geräumig genug, um den Bedarf für eine Woche aufnehmen zu können; eingefüllt wird dasselbe durch Luken, die auf dem Grundrisse (Blatt 61, Fig. 2) angedeutet sind; herausgenommen wird es durch Schiebethüren, welche, an dem Sprengwerke angebracht, den Verschluss des Raumes bilden.

B. Der Dampfkessel.

Der Kessel, welcher den zum Betriebe der Dampfmaschine nöthigen Dampf entwickelt, ist auf Blatt 61, Fig. 1 im Längendurchschnitt, so wie Blatt 63, Fig. 15 im Querdurchschnitt gezeichnet; derselbe ist cylindrisch von 61 Zoll lichtem Durchmesser und 13 Fuß 6 Zoll lichter Länge und enthält sowohl die Feuerung, so wie auch die Feuerzüge; erstere befinden sich nämlich in der mit *a* bezeichneten cylindrischen Feuerkammer (Fig. 1), das Feuer geht von dort durch das mit *b* bezeichnete Rohr von 16 Zoll lichtem Durchmesser nach dem hinteren Ende des Kessels, kehrt durch die beiden mit *c* bezeichneten Rohre von 12 Zoll lichter Weite nach vorn zurück, woselbst letztbezeichnete Rohre durch Kniestützen *d, d*, mit den Röhren *e, e* verbunden sind, welche das Feuer wieder zurück in die Rauchkammer *f* führen, aus der es in den Schornstein *g* steigt.

Der Kessel ist bestimmt, Dämpfe bis zu 3 Atmosphären Ueberdruck zu erzeugen, und sind demnach die Blechstärken, entsprechend dem Regulativ vom 6. September 1848, für den cylindrischen Kessel, so wie die Feuerkammer auf $\frac{3}{8}$ Zoll, für das Rohr von 16 Zoll Diameter auf $\frac{5}{16}$ Zoll, für die Rohre von 12 Zoll Diam. auf $\frac{1}{4}$ Zoll angenommen. Die vom Feuer berührte Fläche des Kessels berechnet sich folgendermassen:

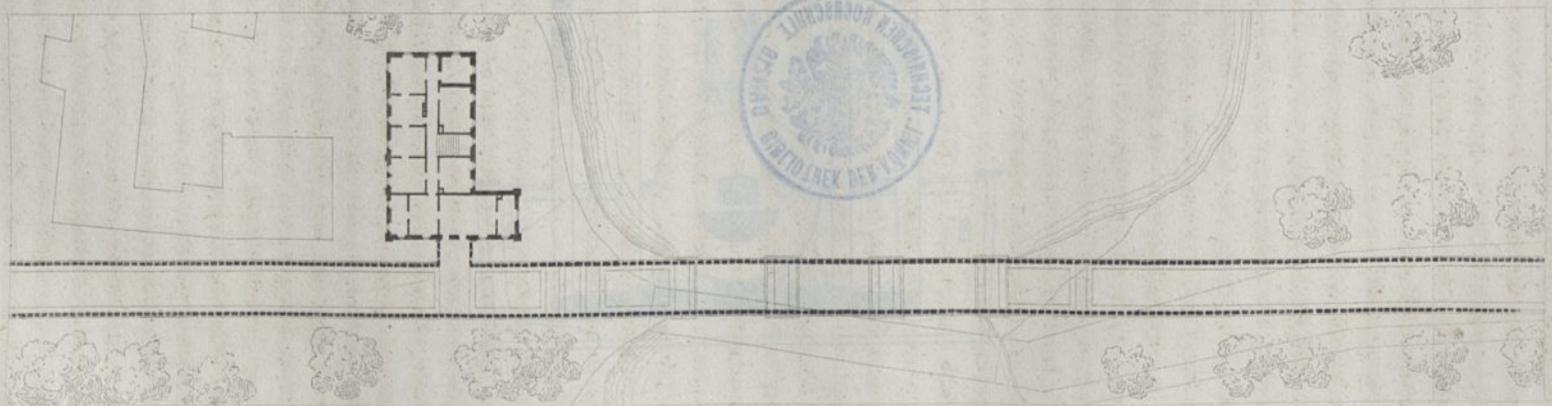
a) der halbe Umfang der Feuerkammer	
von 30 Zoll Diam. und 3 Fuß Länge	12 □Fuß.
b) ein Feuerrohr 16 Zoll Diam. 10 Fuß	
6 Zoll lang	44 -
c) 4 Rohre, 12 Zoll Diam., 10 Zoll lang	126 -
d) 2 Verbindungsstützen	11 -
	in Summa 193 □Fuß.

Die Rostfläche des Kessels beträgt $7\frac{1}{2}$ □Fuß; die

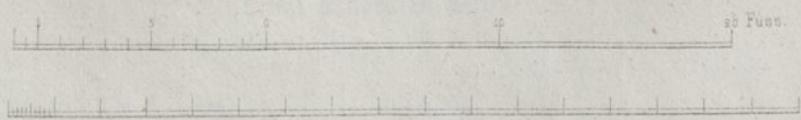
Brücke über die Nedlitz.



Ansicht.



Grundriss.



nominelle Kraft der Maschine ist 10 Pferdekraft, es sind also, für je eine Pferdekraft $\frac{3}{4}$ □Fuß Rostfläche und 19,3 □Fuß feuerberührte Fläche vorhanden.

Die Kessel-Garnitur besteht aus folgenden Theilen:

1. Einem Gehäuse mit zwei Sicherheitsventilen von je 2 Zoll Diam.
2. Einem Wasserstandsgläse,
3. Drei Probirhähnen.
4. Einem geschlossenen Quecksilber-Manometer.
5. Einem Absperrventil, durch welches der Dampf der Maschine zugeführt wird.
6. Einem Speiserohre, durch welches dem Kessel das erforderliche Wasser mittelst einer Druckpumpe zugeführt wird, und welches durch ein besonderes verschließbares Zweigrohr, welches außerhalb des Schiffes dicht über dem Wasserspiegel mündet, zugleich zum Abblasen des Kessels benutzt werden kann; und
7. Einem Mannloche zum Befahren des Kessels.

Der Schornstein ist ganz aus Eisenblech construiert, kann umgelegt werden, und hat bei 16 Zoll lichtem Durchmesser circa 40 Fuß Höhe. In der Mitte seiner Höhe wird er noch durch ein Halsband umfaßt, welches durch zwei eiserne Zugstangen nach den Aufsenkanten des Daches des Maschinenhauses befestigt wird; die Dichtung des Schornsteins an das Zinkdach ist durch einen aus zwei Hälften gebildeten kegelförmigen Zinkmantel, welcher mit den Dachblechen verlöthet ist, gebildet.

C. Die Dampfmaschine.

Die Dampfmaschine ist auf Blatt 63 in den Fig. 13 und 14, so wie Fig. 16 bis 18 abgebildet, und zwar ist Fig. 13 eine Vorder-Ansicht, bei der die Durchschnittsebene durch einen Cylinder als Projections-Ebene angenommen ist, Fig. 14 zur linken Hälfte mittlerer Längendurchschnitt, zur rechten Hälfte Längen-Ansicht, während die übrigen Figuren Details darstellen.

Wie aus den Zeichnungen ersichtlich, ist die Maschine mit zwei oscillirenden Cylindern *a, a* versehen, deren hohle Achsen zugleich als Ein- und Ausströmungskanäle des Dampfes dienen. Der Dampf tritt zunächst von dem Kessel aus durch das Rohr *b* auf den horizontalen Absperrschieber *c*, welcher Fig. 14 im Durchschnitte, Fig. 16 in der Ober-Ansicht und in einem zweiten Durchschnitte sammt seiner Hebel-Verbindung abgebildet ist; dieser Schieber wird durch das gespaltene Rohr *d*, welches auf der Grundplatte *e* befestigt ist, getragen, und läßt im geöffneten Zustande durch die Zweige von *d* den Dampf gleichmäßig nach beiden Cylindern gelangen, Die Cylinder (vergleiche auch Fig. 17 und 18) haben in der Mitte auf jeder Seite einen hohlen Zapfen *f* und *f'*, welcher bei *g* für die Zapfenlager, in welchen er sich bewegt, eingedreht ist, und bei *h* sich zu einer Stopfbuchse erweitert; in die Höhlung dieser Zapfen, und durch die Stopfbuchsen *h* in dichtem Verschlusse gehalten, schie-

ben sich die Rohre von Rothguß *i* und *k*, von denen das erstere sich mittelst Flanschen an das gespaltene Rohr *d* befestigt, während das zweite mit einem Kupferrohre in Verbindung steht, welches den gebrauchten Dampf in einen cylindrischen Vorwärmer führt, welcher an seinen Seiten gleich die Sauge- und Druckpumpe hat, und von dem aus ersterer mittelst eines ferneren Kupferrohres zum Dache des Maschinenhauses hinausgeführt wird. Die Schieberfläche nebst den Dampfkanälen ist aus Fig. 13 und 18 ersichtlich; der Schieberkasten *l* schraubt sich auf dieselbe auf; die Verbindung des Zuleitungsrohres *f* mit dem inneren Raume des Schieberkastens ist dadurch hergestellt, daß sich ein Kanal *m* von *f* aus dicht an der Wandung des Cylinders entlang in einem Viertel-Kreise herumzieht und durch die Oeffnung *n* in letzteren mündet; in gleicher Weise ist durch die Oeffnung *o* und den Kanal *p* die Verbindung zwischen dem inneren Raume des Schiebers und der Höhlung des Zapfens *f'* hergestellt, so daß sich also von Zapfen zu Zapfen auf der einen Hälfte des Cylinders ein Gurt um denselben herumzuziehen scheint. Da durch diesen sowohl, so wie auch durch den auf dieser Seite befindlichen Schieberkasten etc., diese Hälfte bedeutend schwerer als die andere wird, so ist, um das Gleichgewicht bei der Oscillation herzustellen, an der anderen Seite des Cylinders ein Gegengewicht *q* angebracht.

Der Schieber *r*, Fig. 13 ist von der gewöhnlichen Form, ohne Deckung (aus Gründen, die sich gleich ergeben werden) und wird außer durch den Dampfdruck noch durch eine besondere Feder vom Schieberkastendeckel aus an die Gleitfläche gedrückt; er wird durch den schmiedeeisernen Bügel *s* eingefast, welcher mit der Schieberstange *t* aus einem Stücke geschmiedet ist, die durch die Stopfbuchse *u* dampfdicht aus dem Schieberkasten geführt wird. An ihrem oberen Ende ist sie mit dem Kreuzkopf *v* (Fig. 14) verbunden, der seinerseits wieder durch die kleinen Zugstangen *w* an den kleinen gekröpften Böcken *x* gehalten wird, welche auf der Grundplatte *e* befestigt sind. Der Mittelpunkt dieser Böcke liegt genau in der Horizontale mit den Cylinder-Axen und in der Verlängerung der Schieberstange; da nun andererseits auch die Mitte des Schiebers in der Horizontale der Cylinder-Axen liegt, so folgt daraus, daß bei der Oscillation des Cylinders der Schieber sich nicht fortbewegt, sondern nur um seinen Mittelpunkt dreht, während die Ein- und Ausströmungs-Oeffnungen sich um die Differenz der Sinusse vom ganzen und halben Oscillationswinkel heben und senken; dieses Heben und Senken bringt in Verbindung mit dem Stillstande des Schiebers die Dampfvertheilung zu Wege, verbietet jedoch die Deckung der Schieberflanschen, da durch dieselbe der auf der einen Seite erreichte Vortheil auf der anderen Seite durch verengte Ausströmungs-Profile aufgehoben werden würde.

Obgleich der Mangel der Expansion ein entschiede-

ner Nachtheil bei dieser Steuerung ist, so bietet doch die Construction durch ihre grofse Einfachheit so viele Vortheile dar, dafs die Anwendung derselben hier sowohl, wie überall, wo nicht viel Sorgfalt auf den Betrieb zu verwenden möglich ist, dringend empfohlen werden kann.

Die Cylinder haben 7 Zoll Diam.; der Kolbenhub beträgt 2 Fufs. Der Kolben selbst ist aus den Durchschnitten Fig. 14 und Fig. 17 ersichtlich; er besteht aus dem Kolbenkörper, der mit dem Boden zusammengelassen ist, und auf den der Kolbendeckel mittelst vier Schrauben aufgeschraubt ist; zwischen Boden und Deckel liegen die beiden Liederungsringe von Gufseisen, von je 1 Zoll Höhe, welche sowohl auf jene, als aufeinander aufgeschliffen sind; auseinandergetrieben werden dieselben durch je einen Keil, welcher durch eine Feder nach Bedürfnifs vorgeschoben werden kann.

Die übrige Construction ist leicht aus den Zeichnungen ersichtlich; zwei starke Böcke, die unter sich wieder durch zwei starke Zwischenstücke von Gufseisen verbunden sind, bilden das Gerüst der Maschine und tragen in den Lagern, zu welchen sie auslaufen, die Schwungrads-Achse; die Schwungräder, von denen sich zu jeder Seite eines befindet, sind mit den Kurbeln zusammen gegossen; an deren Zapfen direct die Kolbenstangen der Dampfzylinder anfassend; in der Mitte trägt die Schwungradswelle zwei Riemscheiben von je 10 Zoll Breite und resp. $4\frac{1}{2}$ Fufs und 3 Fufs Durchmesser, welche den Betrieb von der Maschine nach der Bagger-Vorrichtung vermitteln.

Schliesslich ist noch über die Befestigung der Maschine im Schiffsgefäfse zu bemerken, dafs die Grundplatte *e* durch einen Rahmen von starkem Ganzholze getragen wird, welcher mit den Längsbalken *d* (Bl. 62, Fig. 4) verbunden ist.

D. Die Bagger-Vorrichtung.

Dieselbe ist in vier wesentliche Theile zu zerlegen, welche wir der Reihe nach betrachten wollen, und zwar: 1. die Eimerbrücke nebst Kette und ihrer Hebe-Vorrichtung; 2. die Winde zur Fortbewegung des Schiffes; 3. das Zwischengeschirr zur Verbindung obiger beiden Theile mit der Maschine; und 4. das Baggergerüst.

1. Die Eimerbrücke nebst Kette und Hebe-Vorrichtung.

Dieselbe ist auf Blatt 62, Fig. 3 und Fig. 5 bis 11 speciell, so wie auf Blatt 61, Fig. 1 und 2 in der gesammten Disposition abgebildet.

Die Hauptträger der Eimerbrücke bilden zwei eichene 4 Zoll starke Bohlen, von 20 Zoll Höhe und circa 13 Fufs Länge, welche durch 8 Bolzen *b* zusammenge-spannt, und durch auf dieselben geschobene Röhren in 20 Zoll lichter Entfernung auseinander gehalten werden. In dieselben sind je auf der Aussenseite zwei Stück Schie-

nen *c* von Schmiedeeisen von 7 Zoll Höhe und 1 Zoll Stärke derartig eingelassen, dafs deren Enden noch über die Bohlen herausragen. Diese Schienen sind an die Bohlen angebolzt, haben jedoch statt der runden Bolzenlöcher circa 3 Zoll lange Schlitzlöcher, so dafs man sie, wenn die Schaken der Kette ausgelaufen sind, und dieselbe zu viel Durchhang erhält, von einander entfernen, und dadurch letztere wieder spannen kann. Die obere Schiene endet in einen Keilkopf, welcher in Fig. 9 im horizontalen Durchschnitt gezeichnet ist und eine hohle auf der Aufsensfläche gedrehte Muffe umspannt, welche auf der dem Schiffe zugekehrten Seite der Brücke an das Baggergerüst, auf der anderen an dem die Hauptwelle aussen tragenden Hängebocke befestigt ist. Durch diese hohle Muffe geht die Hauptwelle centrisch hindurch, so dafs sich also die Brücke concentrisch mit dieser drehen läfst. Die untere Schiene endet gleichfalls in einen Keilkopf, welcher mit Metall-Lager versehen ist und die untere Kettentrommel aufnimmt. Die obere Kettentrommel *d* ist achteckig, die untere *e* zehneckig; die obere ist aus zwei achteckigen und mit Flanschen versehenen Scheiben gebildet, welche auf der Hauptwelle fest in ihren Naben aufgekeilt, und in ihren acht Ecken durch Winkelschienen *f* verbunden sind; diese Winkelschienen greifen hinter durchgehende Bolzen der Kette und dienen so als Mitnehmer für dieselbe. Die untere Kettentrommel ist ganz ähnlich construirt, nur sind deren Flanschen bedeutend höher ($4\frac{1}{2}$ Zoll hoch), um trotz des Durchgangs der Kette ein Ablaufen derselben von der unteren Trommel unmöglich zu machen; auch ist die Verbindung beider Scheiben nicht durch Schienen, wie bei der Obertrommel, sondern nur durch 5 Verbindungsbolzen, welche durch angeschweißte Bunde zugleich die lichte Entfernung beider halten, hergestellt. Da die Seiten beider Trommeln gleich lang sein müssen (nämlich gleich der Länge einer Kettenschake), so folgt daraus, dafs die zehneckige Untertrommel einen gröfseren Durchmesser als die achteckige Obertrommel erhalten mufste; und da ferner aus Gründen, die sich bald zeigen werden, es nöthig ist, die Kette parallel mit der oberen Kante der Eimerbrücke zu führen, so ergab dies die aus Fig. 3 ersichtliche schiefe Lage der Schienen *c, c* in der Brücke *a*.

Die Eimerkette, welche aus zwei gleichen und einander parallelen Ketten zusammengesetzt ist, trägt im Ganzen 13 Eimer, und gehören zu einem jeden derselben drei Glieder, so dafs im Ganzen 39 Kettenglieder vorhanden sind; Fig. 10 giebt eine halbe Ober-Ansicht von drei zusammen gehörigen Gliedern, während die Form der Eimer aus Fig. 3 und Fig. 8 ersichtlich ist; die Rückwand derselben ist gerade, der Boden senkrecht auf dieser, und die Seiten kreisförmig, und nach dem Boden zu verjüngt gebogen. Der Eimer ist oben schräg abgeschnitten, so dafs die obere Begränzung von der Rückwand nach vorn hin fällt; die Oberkante des halbrunden Theiles ist mit einem durchgehenden Messer

von Stahl versehen. Die Eimer sind aus $\frac{1}{4}$ Zoll starkem Eisenblech zusammengenietet und fassen circa 3 Kubikfuß Boden.

Zur Befestigung derselben an der Kette ist jeder derselben auf der geraden Rückseite mit zwei T-förmigen Schienen versehen, welche zwischen die Doppelschaken *g*, Fig. 10 eingreifen und mit denselben durch drei $\frac{3}{4}$ Zoll starke Bolzen verbunden sind. Zwischen die Köpfe dieser Doppelschaken fassen nun wieder die einfachen Schaken *h* und *i*, von denen erstere in einen gespaltenen, letztere in einen einfachen Kopf endigt, welcher sich in den gespaltenen Kopf des nächstfolgenden Gliedes einlegt. Die Doppelschaken *g* werden mit den Schaken *h* und *i* durch Bolzen mit Scheibe und Splint zusammengehalten, welche an ihrem Kopfe mit einer Nase versehen sind, so daß die Theile *g* fest mit ihnen verbunden, *h* und *i* sich jedoch um dieselben drehen können. Letztere sind deshalb auch in den Köpfen mit Stahlringen ausgefüttert, so wie gleichfalls die Bolzen von Stahl und gehärtet sind. Die Schaken *h* sind mit den Schaken *i* durch die Bolzen *k* verbunden, welche zu gleicher Zeit die beiden Hälften der Kette zusammenhalten; zu diesem Zwecke haben diese Bolzen Bunde, wogegen sich die gespaltenen Köpfe legen, und mit Scheibe und Splint befestigt werden; in diese Bunde ist gleichfalls eine Nase eingelassen, die das Drehen der Doppelköpfe auf den Bolzen hindert, und sind auch in die anderen Augen von *i* Stahlringe eingesetzt, während die Bolzen *k* gleichfalls von Stahl sind.

Im mehrjährigen Gebrauche haben sich hier mancherlei Uebelstände gezeigt, von denen einige bei neuen Constructionen zu vermeiden sind. Hauptsächlich wäre die Form der Eimer zu verändern, da dieselben bei manchen Arten von Boden, z. B. klebriger Lette zu spät schütten, so daß der Boden, statt in den Prahm, nebenbei in das Wasser zurückfällt. Der Grund zu diesem Uebelstande liegt einmal darin, daß der Eimer zu wenig spitz ist; eine Ausfüllung der Rückwand mit Bohlstücken, welche von 2 Zoll Stärke am Boden bis zu einer Schärfe an der oberen Kante verliefen, hat hier schon viel geholfen, doch dürfte man wohl die Rückwand auf der ganzen Länge bis auf 4 Zoll gegen die Kette neigen; ein zweiter Grund ist, daß die Eimer oben zu wenig abgeschrägt sind, und dadurch die Schneiden derselben ein schärferes Heranziehen des Prahms an die Bagger, hauptsächlich im unbeladenen Zustande des ersteren hindern, weil sie sonst auf die Kante desselben beim Heruntergehen aufsetzen; andererseits darf jedoch diese Abschrägung nicht um viel, höchstens 2 bis 2 $\frac{1}{2}$ Zoll vermehrt werden, da sonst beim Tiefbaggern die Rücken der Eimer vor den Schärfen derselben zum Schneiden kommen. Bei den Messern der Eimer hat sich hier sonderbarer Weise herausgestellt, daß Federstahl dem Gußstahle vorzuziehen ist, und sind bereits alle Gußstahlmesser verworfen und dergleichen von Fe-

derstahl dafür eingeführt worden; desgleichen ist eine so starke Abnutzung der Kettenbolzen eingetreten, daß es des billigeren Betriebes wegen zweckmäßiger erschien, dieselben von Eisen zu machen, und die langen Bolzen an den Enden zu verstählen, die kurzen jedoch einzusetzen; in dieser Art halten dieselben so viel wie die Gußstahlbolzen, da auch letztere, wenn circa $\frac{1}{8}$ Zoll abgelauten ist, verworfen werden müssen.

Wie Fig. 3 zeigt, sind die Augen an die Ketten-schaken einseitig angesetzt, so daß die untere Kante dieser Schaken in einer geraden Linie liegt; um diesen Theil der Kette gegen ein Durchhängen zu schützen, wird derselbe durch 12 gußeiserne Rollen *l*, *l*, Fig. 3 und 8 getragen, von denen je zwei auf einer gemeinsamen Achse festsitzen; die Zapfen dieser Achsen drehten sich früher in den gußeisernen Böcken *m*, Fig. 3 und 8; indessen trat ein so rasches Ausschleifen derselben ein, daß dieselben in der Art, wie Fig. 5 es zeigt, geändert wurden; es wurden nämlich die Zapfen der Rollen viereckig angesetzt, und auf dieselbe eine kleine Muffe von Schalenguß geschoben, welche in einem, oben offenen Lager von gleichem Material läuft, die in jene Böcke *m* eingeschoben wird. Um zu verhüten, daß Sand in diese Lager fällt, wird dasselbe bis oben herauf mit Fett, gewöhnlich alter Kolbensmire, gefüllt gehalten. In dieser Art haben die Muffen und Lager viel länger gehalten wie früher, und sind auch stets sehr leicht zu ersetzen, während sonst immer neue Böcke und neue Achsen nothwendig waren.

Fig. 7, Blatt 63 zeigt eine Führung von Gußeisen, welche kreisförmig um den Mittelpunkt der Hauptwelle beschrieben, an den Hintertheil des Schiffes angebracht ist, und in welche eine ähnlich gekröpfte gußeiserne Schiene, welche an der Brücke befestigt ist, eingreift; der Zweck dieser Führung ist: zu verhindern, daß beim Vor- oder Rückwärtsbaggern sich die Brücke vom Schiffe entfernen oder demselben nähern kann; eine keilförmige Bohle *n*, Fig. 7, welche mit $\frac{1}{4}$ Zoll starkem Eisenblech beschlagen ist, verhindert, daß die Kette, welche wegen ihres Durchhangs im unteren Theile Seitenschwankungen zuläßt, nicht gegen jene Führung stoßen kann.

Das Heben und Senken der Eimerbrücke geschieht mittelst einer auf dem Baggergerüste angebrachten Winde, welche von der Hauptbetriebswelle aus durch die Riemscheibe *h* (Fig. 1 und 2, Blatt 61) bewegt werden kann; dieselbe communicirt mittelst eines 4 Zoll breiten Riemens mit der Los- und Festscheibe *o* (Fig. 1 und 3), und übersetzt die Bewegung durch die Vorlege *p* und *q*, so wie *r* und *s* an die Windetrommel *t*, auf welcher die Kette *u* sich befindet. Das andere Ende der letzteren ist durch ein Querstück *v* an das Baggergerüst befestigt; die Mitte derselben trägt die Rolle *x*, welche, wie Fig. 6, Blatt 62 zeigt, an einem Querhaupte sitzt, dessen Enden die Tragstangen für

die Brücke halten. Diese Tragstangen sind hier von $1\frac{1}{4}$ Zoll starkem Rundeisen gefertigt; jedoch konnten dieselben bedeutend stärker (etwa 2 Zoll stark) sein, da, wenn die Eimer langes Holz, Faschinen oder dergleichen fassen, jene Stangen stark genug zum Zerbrechen dieser Gegenstände, die sich quer vorlegen, sein müssen. Die Winde ist außerdem noch mit einer Kurbel versehen, um sie, auch wenn die Maschine nicht im Gange ist, benutzen zu können; ein Sperrrad mit Klinke hindert das freie Herabfallen der Brücke, und eine stark construirte Bremse gestattet nach Belieben das Herablassen derselben.

2. Die Winden zur Fortbewegung des Schiffes.

Dieselben bilden einen der Haupttheile des Dampfbaggers, und deren verständige Anwendung ist die Hauptarbeit des Baggerführers; ihre Anordnung muß derartig getroffen sein, daß sich mit Leichtigkeit nach jeder Richtung eine nöthige Bewegung ausführen läßt. Nur in sehr seltenen Fällen gestattet es die Localität, die Enden der Führungsketten an feste Punkte, Pfähle oder Bäume, zu legen, man ist gewöhnlich auf die Anwendung von Anker beschränkt, welche meistens nicht absolut fest im Boden liegen, sondern, wenn der Zug zu heftig wird, auf demselben schleifen. Dies ist der Grund, weshalb man Ketten, die zwar in einer Richtung liegen, jedoch bald nach der einen bald nach der anderen Seite hin einen Zug auszuhalten haben, nicht in einem Ende lassen, und durch ein paar Aufwickelungen auf eine Windetrommel betreiben darf; man würde, eben wegen dieses Verziehens der Anker, die Kette bald viel zu lang, und dadurch todten Gang in der Führung haben. Man muß in diesem Falle entweder zwei gesonderte Windetrommeln nebst Ketten haben, von denen die eine immer so viel Kette nachläßt, als die andere aufwickelt, oder man wendet, wie es hier geschieht, nur eine Windetrommel zum Aufwickeln bald der einen, bald der anderen Kette an, während man das Nachlassen durch sogenanntes Feuern um einen Boller bewerkstelligt. Dieses Verfahren ist hier bei den Ketten, welche in der Längsrichtung des Schiffes gehen, angewendet, anders gestaltet es sich bei den senkrecht hierzu abgehenden Ketten. Die Eimer haben durch den Druck, den sie beim Stechen des Bodens ausüben, stets das Bestreben, den Bagger mit dem Hintertheile nach links fortzustoßen; die Kette, die die Eimer gegen den Boden führt, hat daher nur nach rechts einen Zug auszuhalten, und braucht daher auch nur nach dieser Seite hin auszuliegen.

Nachdem Obiges vorausgeschickt, erklärt sich die jetzige Einrichtung der Winden leicht. Es kann nämlich in zweierlei Arten gebaggert werden, nämlich 1) radial, indem man den Anker der Längsketten nach der einen oder anderen Richtung hin als Mittelpunkt für

die Drehung des Schiffes nimmt; in diesem Falle wird die Seitenkette beim Baggern von links nach rechts auf die Trommel aufgewickelt, von rechts nach links abgewickelt, während die Längskette, deren Anker nicht Mittelpunkt der Drehung ist, gleichzeitig von der äußeren Gränze bis zur Verbindungslinie beider Anker hin aufgewickelt, und von dort bis zur anderen äußeren Gränze gefeuert werden muß; oder 2) es wird in der Längsrichtung des Schiffes gebaggert, dann werden die oberen Ketten abwechselnd aufgelegt und gefeuert, während die Seitenkette während eines Ganges des Baggers erst aufgewickelt und dann nachgelassen wird. Bei beiden Arten sieht man also, daß es nicht thunlich ist, die Winden der Seiten- und Oberketten mit einander zu verbinden, wie erst die Einrichtung bei den hiesigen Baggern getroffen war; es ging diese Einrichtung nicht mehr derartig zu ändern, daß auch die Seitenwinde von der Maschine betrieben wurde, man sah sich also genöthigt, für diese eine gewöhnliche Handwinde mit Vorgelege aufzustellen, welche in Fig. 2, Blatt 61 mit *A* bezeichnet ist. *B* in derselben Figur zeigt die Längswinde im Grundriß, Fig. 1 in der Stirn-Ansicht, welche oben auf dem Baggergerüste befestigt ist. Sie wird durch den Windstuhl *C*, Fig. 12 von der Haupt-Betriebswelle der Maschine in Bewegung gesetzt, und zwar vermittelt diese erst durch ein conisches und ein Stirnvorgelege die Bewegung der stehenden Welle *D*, welche mittelst zweier gleichen conischen Räder die eigentliche Windetrommel *E* (vergleiche auch Fig. 3), welche frei auf dem Ende ihrer liegenden Welle sitzt, treibt. Das unzuweckmäßige Uebersetzungsverhältniß ist hier erst durch Abänderungen, bei denen der untere Räderstuhl beibehalten werden sollte, entstanden; ein Vorgelege könnte erspart werden. Die Windetrommel ist zur Hälfte cylindrisch, zur Hälfte conisch, um ein Seitwärtslaufen der Kette auf derselben zu vermeiden, und in $\frac{1}{2}$ zölligen Entfernungen mit Rippen von $\frac{5}{8}$ Zoll Höhe und $\frac{1}{2}$ Zoll Breite der Länge nach versehen, welche bei einem zwei bis dreimaligen Umlegen der Kette um dieselbe, schon die nöthige Reibung zur Führung erzeugen. Auf diese Trommel wird jedesmal die Kette, nach welcher gebaggert werden soll, aufgelegt, und das Ende derselben in derselben Art wie bei einer Erdwinde durch einen oder zwei Arbeiter gestopft, während die andere Kette zwei bis dreimal um einen der Boller *F*, *F* geschlungen, und durch einen anderen Arbeiter gefeuert wird.

Zum Betriebe der Seitenwinde sind 2 Mann, der Oberwinde 2 Mann, zum Feuern der Oberketten 1 Mann, also im Ganzen zur Bedienung der Ketten 5 Mann erforderlich, diese Anzahl läßt sich bei neuen Constructionen bis auf 2 Mann verringern, von denen der eine die Aus- und Einrückung der Seitenwinde, welche auch durch die Maschine zu betreiben wäre, zu besorgen hätte, während auch ein Mann für die Oberwinden ge-

nügen würde, wenn dieselben derartig construiert wären, daß eine jede Kette sich auf eine besondere Windtrommel ganz aufwickelt, welche einzeln sowohl aus- und einzurücken, als auch vor- und rückwärts zu stellen ist.

3. Das Zwischen-Geschirr.

Eine von den beiden Riemscheiben G , G überträgt die Bewegung mittelst eines 8 Zoll breiten Riemens von der Maschine aus auf eine der Riemscheiben H , H , von demselben Durchmesser, so daß, wie in Fig. 2 der Riemen gezeichnet, die Bewegung von 3 auf $4\frac{1}{2}$ verkleinert wird, so wie sie, wenn man den Riemen auf die andere Scheibe legt, in demselben Maße vergrößert werden kann. Von der Welle der Riemscheiben H aus übersetzen die conischen Räder I mit 22 und K mit 53 Zähnen die Bewegung auf die Hauptbetriebswelle L , welche, wie wir bereits gesehen, sowohl die Winde zum Heben der Eimerbrücke mittelst der Riemscheibe h , als auch die obere Kettenwinde durch den Räderstuhl C in Bewegung setzen kann, und ferner durch das Stirnrad-Vorgelege M mit 17 und N mit 86 Zähnen die Baggerwelle dreht, und durch die obere Kettentrommel d die Eimer in Bewegung bringt. Diese Welle findet ihre Lagerung in drei Lagern, von denen zwei auf dem Baggergerüste befestigt sind, das dritte aber außerhalb durch einen Hängebock P getragen ist, an welchen, wie bereits weiter oben erwähnt, auch die Muffe, welche von dem Keilkopfe der Schiene c umfaßt wird, befestigt ist.

Stellt man die Uebersetzungs-Verhältnisse zusammen, so ergibt sich, und zwar zunächst für den Fall, daß der Riemen auf der kleinen Scheibe G und der großen H liegt, daß die Baggerwelle bei einem Umgange der Maschine 0,0547 Umgang macht; liegt der Riemen auf der großen G und der kleinen H , so ist die Anzahl der Umgänge der Baggerwelle 0,1231 für einen Umgang der Maschine. Da die obere Kettentrommel achtseitig ist, und jedes dritte Kettenglied einen Eimer trägt, so kommen während eines Umgangs der Baggerwelle $\frac{8}{3}$ Eimer, während eines Umgangs der Maschine also im ersten Falle

$$\frac{8}{3} \times 0,0547 = 0,1459$$

im zweiten Falle

$$\frac{8}{3} \times 0,1231 = 0,3283$$

Eimer zu schütten. Die normalmäßige Kolbengeschwindigkeit der Maschine beträgt 180 Fuß per Minute; es macht dieselbe also, da der Kolbenhub 2 Fuß beträgt, in dieser Zeit 45 Umgänge; in einer Minute schütten also im ersten Falle

$$45 \times 0,1459 = 6,5655$$

im zweiten Falle

$$45 \times 0,3283 = 14,7735$$

Eimer; da ein jeder derselben circa 3 Cubikfuß Boden faßt, so müßte mithin der Bagger während 8 wirklichen Arbeitsstunden im ersten Falle

$$\frac{8 \times 60 \times 3 \times 6,5655}{144} = 65,65$$

im zweiten Falle

$$\frac{8 \times 60 \times 3 \times 14,7735}{144} = 147,73$$

Schachtruthen Boden schaffen.

Die beinahe 50 pCt. betragende Abweichung, die, wie wir später sehen werden, die Wirklichkeit gegen dieses theoretische Resultat ergibt, liegt einmal darin, daß die Annahme von 8 wirklichen Arbeitsstunden in der Regel noch zu groß ist, da der Zeitverlust, der durch das Auswechseln und Umkehren der Modderprahme herbeigeführt wird, oft, und zumal im Strome, ein sehr bedeutender ist; dann ist es aber auch, selbst bei der größten Aufmerksamkeit, dem Baggerführer nicht möglich, die Eimer stets gleichmäßig gefüllt zu Tage zu fördern; die Unebenheit des Baggergrundes, die sich selbst in den bereits gebaggerten Flächen gleich wieder herstellt, läßt ein gleichmäßiges Greifen der Eimer, ohne ein fortwährendes Verstellen der Tiefe der Eimerkette nicht zu, was sich beim Arbeiten mit dem Bagger von selbst verbietet. Am besten gelingt es, die Eimer gleichmäßig gefüllt zu Tage zu fördern, wenn der Bagger in einem Striche nur eine tiefe Rinne auszuheben hat, in welche der übrige Boden dann immer nachstürzt.

4. Das Baggergerüst.

Das Baggergerüst besteht aus 8 Stielen von Ganzholz Q , welche sich in der Querrichtung des Schiffes nach in zwei Reihen auf die Bodenschwellen desselben aufsetzen; und von denen je zwei nach der Längsaxe des Schiffes verholmt sind. Diese Holme, welche auf der Aufsenseite um die Breite der Eimerbrücke über den Stielen hervorragen, sind an denselben noch mittelst starker gusseiserner Winkel verbolzt, und tragen Querholme, die von den Stielen aus wieder durch Kopfbänder gehalten werden, welche zur Befestigung der verschiedenen Winden etc. dienen.

Zur Aufnahme der Lager für die Betriebs- und Bagger-Welle sind zwischen den Stielen starke Riegel eingezapft. Das ganze obere Gerüst ist gedielt und steht durch eine Treppe R mit dem Decke des Schiffes in Verbindung.

E. Ausrüstung und Bedienung des Baggers.

Zur Ausrüstung eines jeden Baggers gehören folgende Gegenstände:

- 1) 4 zweiflunkige Anker, von circa 4 Centner Gewicht ein jeder, von denen stets 3 im Betriebe sind, während der vierte zur Reserve dient, und ausgeworfen wird, wenn ein Anker zu schlechten Boden gefaßt hat und in Folge dessen zu viel schleift.
- 2) 4 Stück Ankerketten, von $\frac{1}{2}$ Zoll Stärke und je

- 20 Ruthen Länge, welche durch Nothschaken leicht zu jeder beliebigen Länge verbunden werden können.
- 3) 4 Boberfässer mit Ketten; letztere, circa 12 bis 15 Fuß lang (gleich der Tiefe des Ankergrundes), sind mit einem Ende an der nicht greifenden Flanke des Ankers befestigt, während das andere Ende an ein ganz geschlossenes, leeres Faß, welches mit einer grellen Farbe angestrichen ist, leicht angebunden ist. Letzteres schwimmt immer über dem Anker und zeigt so den Ort an, wo sich derselbe befindet; soll der Anker gehoben oder geworfen werden, so wird das Boberfaß von der Kette losgebunden und auf die Winde des Ankerbots aufgelegt.
 - 4) 4 Stück $\frac{3}{4}$ Zoll starke Ketten, welche zum Befestigen der Prahme an das Baggerschiff dienen.
 - 5) Einem zweisehärigen Flaschenzuge, welcher im Strome nöthig ist, um die Prahme hart an den Bagger anholen zu können.
 - 6) Eine Polte, welche erstens als Tender für die Maschine dient, indem sie derselben einmal wöchentlich den Bedarf an Brennmaterial (circa 1 Last Steinkohlen und $\frac{1}{4}$ Klafter Holz) zuführt, in der dann aber noch eine liegende Winde angebracht ist, ähnlich einem Bratspill auf Seeschiffen, welche zum Heben der Anker bestimmt ist. Zu dem Ende ragen über den gerade abgeschnittenen Hintertheil des Bootes zwei Ausleger heraus, welche eine Führungsrolle für die Boberkette, durch die, wie oben bemerkt, das Heben bewirkt wird, tragen.
 - 7) Zwei Handkähne.
 - 8) Verschiedene Ruder und Staken.

Die Bedienung des Baggers besteht aus:

- 1 Feuermann,
- 5 Leuten an den Winden,
- 4 Leuten in den Prahmen,
- 1 Mann zur Reserve,
- 1 Koch,

in Summa 12 Mann,

wovon die beiden letzten auch zur Herstellung der nöthigen Communication mit dem Lande bestimmt sind.

Außerdem ist auf jedem Bagger ein besonderer Baggerführer, der hier zugleich Maschinenbauer ist, und die Sorge, so wie die kleineren Reparaturen für die gesammte Maschinerie zu machen hat.

F. Erklärung der Figuren und Buchstaben.

Blatt 61.

Fig. 1. Längen-Durchschnitt.

Fig. 2. Horizontal-Durchschnitt des Baggers.

- a, Feuerkammer
 - b, c, Feuerrohre
 - d, Verbindungsstutzen
 - f, Rauchkammer
 - g, Schornsteine
- } des Kessels,

- h, Riemscheibe zum Betriebe der Brückenwinde,
 - o, desgleichen,
 - p, q, Vorgelege für dieselbe,
 - r, s, desgleichen,
 - t, Windetrommel,
 - v, Querstück zur Befestigung der Windekette,
 - A, Handwinde für die Seitenkette,
 - B, Winde für die Längsketten,
 - C, Räderstuhl
 - D, stehende Welle
 - E, Windetrommel
 - F, F, Boller,
 - G, G, Riemscheiben der Dampfmaschine,
 - H, H, dergleichen des Zwischengeschirrs,
 - I, K, conisches Vorgelege
 - L, Hauptbetriebswelle
 - M, N, Stirnrad-Vorgelege
 - O, Baggerwelle,
 - P, Hängelager,
 - Q, Stiel des Baggergerüstes.
- } derselben,
- } desselben,

Blatt 62.

Fig. 3. Hinteransicht des Baggers, nachdem die Eimerbrücke in der Mitte durchgeschnitten gedacht.

- a, Bohlen der Eimerbrücke,
 - b, Verbindungs-Bolzen derselben,
 - c, Schienen von Schmiedeeisen,
 - d, Obertrommel,
 - e, Untertrommel,
 - f, Längsschienen auf der Obertrommel,
 - g, Eimerschaken der Kette,
 - h, Doppelschaken
 - i, einfache Schaken
 - k, Verbindungs-Bolzen derselben,
 - l, Gleitrollen,
 - m, Böcke zu denselben,
 - n, keilförmige Bohle an der Brücken-Führung,
 - o bis t, wie in Fig. 1,
 - u, Windekette
 - v, Befestigungs-Querstück
 - x, Rolle
 - E, Windetrommel der Winde für die Längsketten,
 - Q, Q, Stiele des Bagger-Gerüstes.
- } der Kette,
- } für die Winde zum Heben der Eimerbrücke.

Fig. 4. Querschnitt durch das Baggerschiff.

- a, Kreuzholz zur Verbindung der Wrangen, und Tragen der Deckbalken,
- b, Schanbord,
- c, c, Längsschwellen für das Maschinenhaus,
- d, d, Längsschwellen für das Maschinen- und Kessel-Fundament.

- Fig. 5. Vorder-Ansicht und Durchschnitt durch das Lager einer Gleitrolle (*m* und *l*, Fig. 3).
- Fig. 6. Rahmen zum Heben der Eimerbrücke.
- Fig. 7. Führung der Eimerbrücke am Schiffe im Horizontal-Querschnitt.
- Fig. 8. Querschnitt durch die Eimerbrücke; die Buchstaben correspondiren mit Fig. 3.
- Fig. 9. Halb-Ansicht, Halb-Durchschnitt der oberen Baggertrommel; Buchstaben wie in Fig. 3.
- Fig. 10. Ansicht eines Theils der halben Kette; Buchstaben wie in Fig. 3.
- Fig. 11. Halb-Ansicht, Halb-Durchschnitt der unteren Baggertrommel.
- Fig. 12. Grundriß des Räderstuhls *C*, Fig. 2. Blatt 63.
- Fig. 13. Vorder-Ansicht der Dampfmaschine von der Durchschnittsebene des vorderen Cylinders aus.
- Fig. 14. Links: Mitteldurchschnitt, rechts: Seiten-Ansicht der Maschine.
- a*, Dampfzylinder,
 - b*, Dampfzuleitungsrohr,
 - c*, Absperrschieber,
 - d*, Zweigrohr,
 - e*, Grundplatte,
 - f*, *f'*, Zapfen der Cylinder,
 - g*, Lager für dieselben,
 - h*, Stopfbuchse,
 - i*, Zuströmungsrohr,
 - k*, Ausgangsrohr,
 - l*, Schieberkasten,
 - m*, Zuführungskanal im Cylinder,
 - n*, Mündung desselben in der Schieberfläche,

- o*, Mündung in der Schieberfläche des
- p*, Ausgangscanals im Cylinder,
- q*, Gegengewicht,
- r*, Dampfschieber,
- s*, Schieberrahmen,
- t*, Schieberstange,
- u*, Stopfbüchse des Schieberkastens,
- v*, Querhaupt für
- w*, Steuerungsstangen,
- x*, Steuerungsböcke.

- Fig. 15. Querschnitt durch den Dampfkessel, Buchstaben wie in Fig. 2.
- Fig. 16. Ober-Ansicht und Durchschnitt des Absperrschiebers *c*, Fig. 14.
- Fig. 17. Horizontalschnitt durch die Zapfen eines Dampfzylinders; Buchstaben wie in Fig. 13 und 14.
- Fig. 18. Ansicht eines Dampfzylinders auf die Schieberfläche; Buchstaben wie in Fig. 13 u. 14.
- Blatt *Z* im Text.

- Fig. 19. Längenschnitt.
- Fig. 20. Querschnitt durch das veränderte Baggerschiff.
- a*, Schwellen für das Sprengwerk,
 - b*, desgleichen für den Schiffsboden,
 - c*, Stiele,
 - d*, Streben,
 - e*, Riegel,
 - f*, Rahmen.

Hohensaathen, im September 1854.

H. L. Löwe.

(Die Notizen über die Betriebs-Resultate folgen in der nächsten Nummer.)

Von der rückwirkenden Festigkeit der Körper.

Für den hier zu behandelnden Gegenstand sind zuvörderst einige bekanntere Sätze über die Festigkeit im Allgemeinen anzuführen.

Indem durch äußere Kraft die Festigkeit eines Körpers auf irgend eine Weise in Anspruch genommen wird, werden die Theilchen, aus welchen man sich den Körper zusammengesetzt zu denken hat, gegen einander entweder entfernt oder genähert, dabei resp. die innern Anziehungs- oder Abstofsungskräfte der Theilchen in gewissem Grade überwunden. Man drückt dies auch, obgleich weniger genau, so aus, daß die Fasern des Körpers nach der Länge entweder durch Zug oder durch Druck gespannt werden, mit Spannkraften = den Widerstandskräften des Körpers. Wenn diese Spannungen noch innerhalb der Grenze der vollkommenen Elasticität bleiben, so daß nach aufgehender Spannung die Fasern zu ihrer früheren Länge und der Körper genau

zu seiner vorigen Gestalt zurückkehren, so wird der Zusammenhang der Theilchen nirgends geändert, die Festigkeit des Körpers nicht benachtheiligt. Sobald dagegen die Elasticitätsgrenze überschritten wird, tritt eine Schwächung des Zusammenhanges ein, bei fortgesetztem Angriff zunehmend, und selbst ohne beträchtliche Vermehrung des Angriffs doch nach längerer oder kürzerer Zeit endlich zum Bruch des Körpers führend.

Solcherweise, während der Widerstand der ganzen Cohäsion oder eigentlichen Festigkeit (Bruchfestigkeit) der Körper einen größeren, aber unbestimmten Grad von dem Widerstand der Elasticität darstellt, bleibt diejenige Kraft, welche einen Körper zu zerbrechen im Stande ist, nicht allgemein anzugeben, weil sie von der Dauer ihrer Wirksamkeit abhängig. Es dürfte schon deshalb wenig genau sein, wie wohl früher gebräuchlich, die größte Belastung eines Körpers, die noch zulässig ohne seiner

Dauerhaftigkeit zu schaden, nach dem Gewicht das ihn zerbrechen kann zu bestimmen; indem man aber hierbei als Belastung einen nach Umständen sehr verschiedenen Theil des Bruchgewichts, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{10}$, bis $\frac{1}{32}$ zu nehmen hat, den sogenannten Sicherheits-Coëfficienten anwendend, oder die mehrfache Sicherheit gebend, worüber keine weitere wissenschaftliche Begründung möglich, so folgt der geringe Werth solcher Bestimmung. Anstatt dessen ist es angemessen, und auch jetzt fast überall gebräuchlich, die zulässige Belastung der Körper im Bauwesen etc., und umgekehrt bei gegebener Belastung ihre nöthigen Stärke-Abmessungen, gemäß der Elasticitätsgrenze zu bestimmen, nämlich ihre Festigkeit überhaupt so weit in Anspruch zu nehmen, daß die am meisten gespannten Fasern noch nicht die Grenze der vollkommenen Elasticität überschreiten; damit erreicht man direct und genau, daß noch so eben keine mechanische Aenderung in dem innern Zusammenhang der Körpertheilchen eintritt; und auch bei dem vorigen Verfahren müßte in Wirklichkeit derselbe Erfolg sein, d. h. der Sicherheits-Coefficient dem entsprechend, freilich auf Umwegen, gewählt werden. Für Haupt-Constructionen, die bei Vermeidung des Ueberflüssigen unbedingt längere Dauer erfordern, und vorausgesetzt, daß alle einwirkenden Angriffe richtig und voll in Rechnung gestellt, ferner fehlerfreie Beschaffenheit des Materials stattfindet, bestimmt man die Stärke so, daß die am meisten gespannten Fasern des Holzes sich auf $\frac{1}{3}$, die des Schmiede- und Gußeisens auf $\frac{1}{2}$ der Elasticitätsgrenze nähern, um solcherweise gegen dennoch unvorhergesehene Angriffe, wie Fehler des Materials, bei Holz auch gegen die entferntere Schwächung des Verwitterns, angemessene Sicherheit zu erhalten. So bei den stehenden Brücken, bei welchen überdem ein größeres Eigengewicht den Vortheil hat, die Stöße der Nutzlast unwirksamer zu machen, dagegen für geringere Constructionen, deren unerwarteter Bruch verhältnißmäßig weniger nachtheilig und störend, und ferner für zu bewegende Theile, die ein möglichst geringes Eigengewicht haben müssen, nähert man sich mit den größten Spannungen fast ganz der Elasticitätsgrenze.

Ist für eine Festigkeit:

- ϵ der Elasticitätsmodul
- δ die Elasticitätsgrenze
- σ die an dieser Grenze stattfindende Spannung,

die wie ϵ , für den Querschnitt 1 der Faser, also $\sigma = \delta \epsilon$; so hat man zu der erstgedachten Verwendung (resp. $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$) mal σ als die größte zulässige Spannung anzunehmen; wozu ϵ und δ oder auch nur $\sigma = \delta \epsilon$ nach der Erfahrung bekannt sein muß. Dabei ist zu bemerken, daß innerhalb der Elasticitätsgrenze die Spannkraftkräfte ziemlich genau den dadurch bewirkten Längenveränderungen der Faser proportional sind. Aber der Widerstand gegen Ausdehnen ist an sich nicht gleich dem gegen

Zusammendrücken, vielmehr sind beide, den bisherigen Beobachtungen gemäß, nach einem Verhältniß, das n heiße, zu setzen:

- Für Bauholz $n = 2:1$
- Schmiedeeisen $n = 5:4$ (oder 11:9)
- Gußeisen $n = 1:6$.

Demgemäß, und da für ϵ und δ bisher nur die folgenden gemeinschaftlichen Werthe bekannt sind, dürften für die Praxis anzunehmen sein:

Stoffe.	Elasticitätsmodul für 1 □ Zoll Preufs. ϵ	Elasticitätsgrenze. δ	Größte zulässige Spannung für 1 □ Zoll Preufs.	
			für Zug σ'	für Druck σ''
Bauholz	1 $\frac{1}{2}$ Million Pfd.	$\frac{1}{710}$	1200 Pfd.	600 Pfd.
Schmiedeeisen	28 - -	$\frac{1}{1400}$	11000 -	9000 -
Gußeisen	14 - -	$\frac{1}{200}$	3500 -	21000 -

σ' ist der Coefficient der sichern absoluten Festigkeit, σ'' der der sichern rückwirkenden Festigkeit (ohne Biegen); jeder einfach mit dem Querschnitt des Körpers zu multipliciren.

Die Torsionsspannung und die Parallel-Cohäsion, beide wirksam gegen Verschieben der Körpertheilchen auf einander, betragen nach Cauchy's Theorie $\frac{1}{5}$ der absoluten Elasticität, vorausgesetzt, daß die Theilchen nach allen Richtungen gleichmäßig cohären; dies ist näherungsweise beim Eisen der Fall, und daher die betreffenden höheren Festigkeiten desselben $= \frac{1}{5} \sigma'$ zu setzen. Bei den Körpern mit eigentlich fasrigem Gefüge, wie Holz, findet hierdurch Modification statt; wie denn auch bei diesen überhaupt die Festigkeit nach Richtung der Fasern (für diese gelten die obigen σ' und σ'') größer sind, als nach anderer Richtung, z. B. rechtwinklig gegen jene. Jedoch sind in diesen Beziehungen überall noch keine sichern Regeln bekannt.

Bei jeder Biegung eines Körpers, zunächst der relativen Festigkeit, ist das Spannungsmoment jedes Querschnittes in Bezug auf dessen neutrale Axe = dem auf diesen Querschnitt bezogenen Belastungsmoment, in Zeichen: $m \cdot \delta = M$, wenn M das Belastungsmoment, m das Querschnittsmoment, das (ähnlich dem Trägheitsmoment der Mechanik) nur von der Abmessung des Querschnitts, nicht von Material und Biegung abhängig ist, und δ die Spannkraft der Faser 1 im Abstand 1 von der neutralen Axe, auf der einen Seite derselben die durch beliebige Biegung herbeigeführt wird. Die neutrale Axe liegt so, daß die Spannungen der 2 Querschnittstheile zu beiden Seiten der Axe einander gleich sind; wird der Widerstand des Materials gegen Zug = dem gegen Druck oder $n = 1$ (s. vorher) angenommen, so geht die Axe durch den Schwerpunkt des Querschnitts; ist aber n nicht = 1, so nimmt die neutrale Axe entsprechend eine andre Lage an, und in Bezug auf sie bestimmt sich das Moment m (s. z. B. unten ad Formel V). Ist nun h' der Abstand der äußersten am meisten gespannten Faser von der neutralen Axe, σ ihre Spannung, also $\sigma = h' \cdot \delta$,

so folgt $m \cdot \frac{\sigma}{h'} = M$
 $\sigma = \frac{M \cdot h'}{m}$

und wird die noch zulässige Belastung resp. die nöthige Stärke so zu wählen sein, daß die überhaupt größte Spannung σ , an der Stelle der stärksten Biegung, resp. die obigen Werthe σ' oder σ'' erreicht.

Vorausgesetzt $n=1$, ist z. B. für rechteckigen vollen Querschnitt der Seiten b und h , das Moment $m = \frac{1}{12} b h^3$ der Abstand $h' = \frac{1}{2} h$, also $\frac{m}{h'} = \frac{1}{6} b h^2$.

Wenn endlich verschieden gerichtete Kräfte auf einen Körper wirken, und die sog. zusammengesetzte Festigkeit desselben in Anspruch nehmen, z. B. wenn eine Kraft nach der Länge des Körpers, und zugleich eine Kraft rechtwinklig darauf thätig sind, so vereinigen sich die zugehörigen Spannungen der Fasern und wird als größte Gesamtspannung wiederum σ' resp. σ'' anzunehmen sein; wonach die zulässigen Belastungen zu bestimmen.

Nach den vorstehenden allgemeineren Sätzen gehen wir auf die rückwirkende Festigkeit der Körper über, die wirksam gegen einen nach deren Länge gerichteten Druck sind. Die bisherige Berechnung derselben ist, mit Ausnahme kurzer Körper, namentlich nicht auf die Methode der Elasticitätsgrenze gegründet, welche sehr zweckmäÙig bei den übrigen Festigkeiten, und wie im Vorstehenden erwähnt, angewendet wird; erstere erscheint solcherweise gegen die Berechnung der letzteren in Mißverhältnis und von geringerem Werth wie diese.

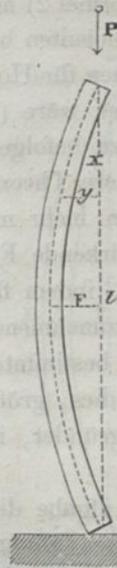
Man berücksichtigt nämlich dabei für kürzere Körper allein die gleichmäßige Zusammendrückung, und selbst für den Querschnitt a die größte zulässige Belastung P , die noch kein Zerdrücken bewirkt:

1) $P = a \cdot \sigma''$

für längere Körper dagegen sieht man von dieser Zusammendrückung ab, und beachtet ausschließlich die Biegung, um ein Zerknicken der Körper zu vermeiden. Hierzu ist auf die elastische Linie zurückzugehen; ist für eine gebogene Stelle ρ der Krümmungshalbmesser, so hat man $\delta:1 = \varepsilon:\rho$, oder $\delta = \frac{\varepsilon}{\rho}$ also $m \cdot \frac{\varepsilon}{\rho} = M$ (s. oben ad Biegung). Der analytische Ausdruck des Krümmungshalbmessers, bei rechtwinkligen Coordinaten x, y , und wenn die Abscissenaxe auf der hohlen Seite der Curve liegt, ist

$$\rho = - \frac{[1 + (\frac{\partial y}{\partial x})^2]^{\frac{3}{2}}}{\frac{\partial^2 y}{\partial x^2}}$$

Für anzunehmende, nur geringe Krümmung, die Curve wenig von der Abscissenaxe abweichend, kann $(\frac{\partial y}{\partial x})$ gegen 1 vernachlässigt, also $\rho = - \frac{\partial x^2}{\partial^2 y}$ gesetzt werden, wonach allgemein folgt: $m \varepsilon \cdot \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = -M$.



Es werde nun (vergl. Fig.) ein Körper angenommen: Länge l , aufrecht stehend oder in beliebig anderer Lage, das eine Ende frei gestützt, das andre mit der Kraft P der Länge nach gedrückt, wodurch die größte Durchbiegung f (in der Mitte von l) eintrete; für den zu den Coordinaten x, y gehörigen Querschnitt ist dann das Belastungsmoment $M = P \cdot y$ also:

$$m \varepsilon \cdot \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = -P \cdot y.$$

Das vollständige Integral hiervon ergibt:

$$\arcsin\left(\frac{y}{f}\right) = x \sqrt{\frac{P}{m \varepsilon}}$$

als Gleichung der betr. elastischen Linie.

Hiernach bleibt die Durchbiegung f unbestimmt; $y=f$ gesetzt, also für $x = \frac{l}{2}$, folgt

$$\arcsin(1) = \frac{\pi}{2} = \frac{l}{2} \sqrt{\frac{P}{m \varepsilon}}$$

oder $P = \pi^2 \cdot \frac{m \cdot \varepsilon}{l^2}$

d. h. unter dem Druck $P =$ dieser Größe ist Gleichgewicht mit der Elasticität des Körpers, unabhängig von der Biegung, also bei jeder Biegung desselben; abgesehen davon, daß die vorige Entwicklung überhaupt nur für geringe Biegung gültig, nimmt merkwürdig bei zunehmendem f das Belastungsmoment $P \cdot f$ genau ebensoviel zu, als das Spannungsmoment; während bei der relativen Festigkeit, die gegen eine rechtwinklige Kraft wirksam, diese Kraft vermehrt werden muß, um f und das Spannungsmoment zu vergrößern u. s. w. Es wird also durch $P = \sigma^2 \cdot \frac{m \cdot \varepsilon}{l^2}$ eine Biegung des Körpers beginnen und ebenso ihre Weite zunehmen bis zum Bruch, so daß auch P als das Gewicht, das der Körper soeben zerbrechen kann, zu betrachten. Sonach wird daran als größte zulässige Belastung, bei welcher noch kein Zerknicken zu fürchten, für Holz $\frac{1}{10}$, für Eisen $\frac{1}{5}$ genommen nach der Formel:

2) $P = (\frac{1}{10} \text{ resp. } \frac{1}{5}) \cdot \pi^2 \cdot \frac{m \cdot \varepsilon}{l^2}$

Für kurze Körper verläßt man aber diese Formel, um wie erwähnt, die Formel 1 anzuwenden, und in zweifelhaften Fällen rechnet man einzeln nach beiden, um gemäß den beiden sich ergebenden Resultaten: je die geringste Belastung, oder bei gegebener Belastung die größte Stärke, für die Anwendung zu entnehmen.

Dieses Verfahren hat zweierlei Mängel: a) daß zwei wesentlich verschiedene Formeln angewendet werden, ohne daß man zuvor weiß, welches die passende sei, und daß entweder nur auf Zusammendrückung oder nur auf Biegung gerechnet wird, während beides gleichzeitig zu berücksichtigen, namentlich bei der Biegung der Körper zugleich eine gleichmäßige Zusammendrückung derselben

in Rechnung zu bringen wäre. b) daß die Formel 2) mit einem ziemlich willkürlichen Sicherheits-Coefficienten behaftet ist, $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ (Eytelwein verlangte früher für Holz sogar $\frac{1}{32}$) anstatt dessen es wissenschaftlicher wäre (s. oben), die Methode der Elasticitätsgrenze zu befolgen. Dieser Mangel ist so wichtig, daß viele neuere Theoretiker die Formel 2) ganz aufgeben, und um mehr mit der Erfahrung übereinzukommen, die rückwirkende Festigkeit nur nach der Formel 1) berechnen, indem für ganz kurze Körper der volle Werth σ'' , für zunehmende Länge derselben ein kleinerer Werth, nach bestimmten Verhältnissen abnehmend angewendet wird; dies, größtentheils auf die Versuche Rondelet's gegründet, ist freilich auch nicht wissenschaftlich.

Im Nachfolgenden soll nun, als Haupt-Aufgabe dieses Aufsatzes, versucht werden, die gedachten Mängel zu verbessern und die Berechnung der rückwirkenden Festigkeit in Uebereinstimmung mit der der übrigen Festigkeiten zu bringen.

Abgesehen von der gleichmäßigen Zusammendrückung des Querschnitts, so ist für Biegung, und zwar geringe Biegung des Körpers die theoretische Formel

$$P = \pi^2 \cdot \frac{m \cdot \epsilon}{l^2}$$

allerdings maassgebend; für bestimmte m , l und P muß rückschließend der entsprechende Werth des Elasticitätsmoduls ϵ , also entsprechende Beschaffenheit des Materials stattfinden, damit zwischen Belastung und Spannung Gleichgewicht sei und die elastische Linie sich bilde; wobei freilich die Größe der Durchbiegung selbst beliebig. Ebenso wenn irgend einer Faser l desselben Materials an der Elasticitätsgrenze die Spannung σ zugehört, die $= \delta \cdot \epsilon$, muß ($\epsilon = \frac{\sigma}{\delta}$ gesetzt) der Werth dieser Spannung sein:

$$\sigma = \frac{P \cdot \delta}{\pi^2} \cdot \frac{l^2}{m}$$

In Uebereinstimmung mit dem Früheren muß man nun zur gehörigen Sicherheit in der Praxis, für Holz nur $\frac{1}{5}$, für Eisen nur $\frac{1}{2}$ dieses Werths wirklich in Anspruch nehmen, also auch P so bestimmen, daß bei demselben δ , (I.) anstatt σ , der frühere Werth σ'' eintritt, für Zusammendrückung, die mit Berücksichtigung des Folgenden, gegen die Ausdehnung der Fasern gewöhnlich überwiegend ist. Stellt man sich die am stärksten angegriffene Faser eines gebogenen Körpers vor, und zwar einmal bei rückwirkender Inanspruchnahme wie hier, zweitens bei relativer $y \cdot z$; so sind freilich die Verhältnisse vor wie auch hinter der Elasticitätsgrenze bei beiden verschieden; bei der letzteren Inanspruchnahme nimmt die Biegung und Spannung nun allmählig, durch Vermehrung von P zu, bei ersterer beginnt erst durch hinreichendes P die Biegung, dann ohne Weiteres zunehmend; aber in dem Moment der Elasticitätsgrenze erscheinen die beiderseitigen Verhältnisse gleich, und beruhen dagegen jene Verschiedenheiten eigentlich nur in

der Wirkungszeit. Daher ist das angegebene Verfahren σ'' anstatt σ zu nehmen, beiderseits consequent; wonach bei der rückwirkenden Festigkeit zwar theoretisch keinerlei Biegung bewirkt wird, jedoch eine gewisse zufällige Biegung zulässig ist.

Außer der Biegung findet aber zugleich durch P eine gleichmäßige Zusammendrückung des Körpers statt, auf die Einheit des Querschnitts a mit $\frac{P}{a}$; diese vereinigt sich mit der vorigen Zusammendrückung, und muß nun consequent erst die Summe beider die zulässige Zusammendrückung σ'' des Materials bilden, daher die vorige noch entsprechend geringer in Anspruch genommen werden; demnach überhaupt:

$$(II.) \quad \sigma'' = \left[\frac{P}{a} + \frac{P \cdot \delta}{\pi^2} \cdot \frac{l^2}{m} \right]$$

Indem man bei der vorigen Spannung der Biegung, sich auf einen gewissen Theil der Elasticitätsgrenze nähert wie früher, oder auch wie eben gedacht, denselben Theil von derjenigen Spannung nimmt, die an der Elasticitätsgrenze wirklich stattfindet, so kommt dies im gegenwärtigen Fall, und anders als sonst darauf hinaus, daß als zulässige Belastung der ebensoviele Theil des Bruchgewichts P in Rechnung gebracht wird; indessen konnte hier von dem letztern kein Gebrauch gemacht, vielmehr mußte die betr. Spannung angesetzt werden, um außer Vergegenwärtigung der Elasticitätsgrenze, jene Spannung mit der Spannung $\frac{P}{a}$ zu vereinigen, und damit die Formel einer sog. zusammengesetzten Festigkeit zu bilden. In dieser ist demnächst der Werth der Zusammendrückung σ'' und der im Früheren gegebenen Tabelle zu entnehmen. Es folgt auch die zulässige Belastung:

$$(III.) \quad P = \frac{\sigma'' \cdot a}{1 + \frac{\delta}{\pi^2} \cdot \frac{a l^2}{m}}$$

welche Formel, gleich der vorigen, gleichmäßig für kurze und lange Körper gültig, indem der eine oder der andre Theil des Nenners überwiegen kann; und wonach die rückwirkende Festigkeit der Körper, resp. ihre Belastung oder ihre nöthige Stärke, übereinstimmend mit der Berechnung der übrigen Festigkeiten anzugeben ist.

δ ist nach der obigen Tabelle zu setzen:

für Holz	= $\frac{1}{750}$
- Schmiedeeisen	= $\frac{1}{1400}$
- Gußeisen	= $\frac{1}{1200}$

Nimmt man an, daß bei Berechnung des Querschnittsmoments m die neutrale Axe durch den Schwerpunkt des Querschnitts gehe, also das frühere Verhältniß $n=1$ sei, so folgt für rechteckigen vollen Querschnitt der Seiten b und h , $a=bh$ und $m=\frac{1}{12}bh^3$, wo h die Seite nach welcher Biegung erfolgt, also hier die kleinere von b und h ; für kreisförmigen vollen Querschnitt zum Halbmesser r , $a=\pi r^2$ und $m=\frac{1}{4}\pi r^4$. Durch Substitution dieser Werthe verwandelt sich die Formel III in:

Stoffe.	Rechteckiger Querschnitt der Seiten	Kreisförmiger Querschnitt zum Halbmesser	
	b, h	r	
(IV.)	Bauholz	$P = \frac{600 u \cdot b h}{1 + \left(\frac{1}{25} \frac{l}{h}\right)^2}$	$P = \frac{600 u \cdot r^2 \pi}{1 + \left(\frac{1}{43} \frac{l}{r}\right)^2}$
	Schmiedeeisen	$P = \frac{9000 u \cdot b h}{1 + \left(\frac{1}{34} \frac{l}{h}\right)^2}$	$P = \frac{9000 u \cdot r^2 \pi}{1 + \left(\frac{1}{55} \frac{l}{r}\right)^2}$
	Gufseisen (s. Formel V)	$P = \frac{21000 u \cdot b h}{1 + \left(\frac{1}{32} \frac{l}{h}\right)^2}$	$P = \frac{21000 u \cdot r^2 \pi}{1 + \left(\frac{1}{54} \frac{l}{r}\right)^2}$

wonach sich die zulässige Belastung P in Pfunden ergibt, indem alle Abmessungen in Zoll Preufs. auszudrücken, und als h die geringste Seite des rechteckigen Querschnitts zu nehmen.

Genauer würde es sein, das Verhältniß n zwischen Zug und Druck der Fasern, nicht $=1$, sondern zu seinem wirklichen Werth anzunehmen, und demgemäß das Querschnittsmoment m zu berechnen, dessen neutrale Axe danach nicht mehr durch den Schwerpunkt geht. Dieses für die relative Festigkeit durchaus zu empfehlen, erscheint indessen für die rückwirkende weniger angänglich, weil hier gleichzeitig die Elasticitätsgrenze δ in ihrer event. Verschiedenheit beim Ausdehnen und Zusammendrücken in Rechnung zu bringen wäre, über welche Verschiedenheit aber bisher nichts bekannt ist. Deshalb mag die Formel IV mindestens für Bauholz und Schmiedeeisen genügen, die dadurch eine etwas größere Sicherheit gewinnen. Dahingegen während bisher nur die Zusammendrückung an der concaven Seite der Biegung, als überwiegend berücksichtigt worden, bleibt für längere Gufseisenstücke der Fall möglich, daß der durch Biegung bewirkte Zug der convexen Seite nach Abzug des gleichmäßigen Drucks, größer wird als der zweifache Druck der concaven Seite. Für diesen Fall hätte man zu setzen:

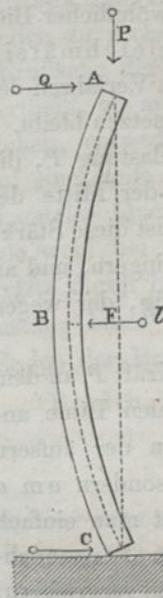
$$P = \frac{\sigma' \cdot a}{\frac{\delta}{\pi^2} \cdot \frac{a l^2}{m} - 1}$$

worin σ' (auf Zug) $= 3500$ Pfd., δ vorläufig wieder $= \frac{1}{1200}$; für rechteckigen vollen Querschnitt findet man, n eingeführt und danach die Lage der neutralen Axe bestimmt, das Querschnittsmoment $m = \frac{1}{3} b h^3 \cdot \frac{1}{(1+\sqrt{n})^2}$ endlich durch $n = \frac{1}{6}$:

$$(V.) \quad P = \frac{3500 u \cdot b h}{\left(\frac{1}{44 \frac{1}{2}} \cdot \frac{l}{h}\right)^2 - 1} \text{ (Gufseisen).}$$

Es ergibt sich aber, daß nach dieser Formel (auf Zug) anstatt der vorigen (IV.) erst dann zu rechnen, wenn l größer als $48h$ ist.

Es dürfte für die Praxis von Wichtigkeit sein (Fig. 2.), den Hebelsarm (Biegungspfeil f) zu bestimmen, an welchem eine rückwirkende Kraft P eigentlich thätig anzunehmen ist; ebenso eine rechtwinklige Kraft Q anzugeben, die an einem Hebelsarm (z. B. $\frac{l}{2}$) angebracht,



während sonst der Körper entsprechend seitwärts gehalten, dasselbe leistet wie die Kraft P ; beides in Bezug der äußersten Spannung der Biegung, und aufer der gleichmäßigen Zusammendrückung des Querschnitts. Hierzu scheint, weitergehend als oben ad I und II, die Annahme zulässig zu sein, daß allgemein durch beliebige Kraft P die äußerste Spannung $\sigma = \frac{P \cdot \delta}{\pi^2} \cdot \frac{l^2}{m}$ eintrete. Selbiges ist für relative Festigkeit ganz der Fall, für rückwirkende aber nur theoretisch genau, falls σ die Spannung der Elasticitätsgrenze, wovon dann event. $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ in Anspruch genommen wird; für geringeres σ ist keine nothwendige, nur zufällige Biegung, für größeres σ würde schnell der Bruch eintreten. Indessen da es sich nur um praktische Anwendung handelt, wobei man sich innerhalb des Zulässigen hält, so dürfte jene Annahme statthaft und eigentlich mit der frühern übereinstimmend sein. Demnach für die Stelle B der stärksten Biegung (Länge $\frac{l}{2}$ Biegungspfeil f), die äußerste Faser im Abstand h' von der neutralen Axe, mit σ gespannt, ist:

$$m \frac{\sigma}{h'} = P \cdot f$$

und $\sigma = \frac{P \cdot \delta}{\pi^2} \cdot \frac{l^2}{m}$ angenommen,

folgt:

$$(VI.) \quad f = \frac{\delta}{\pi^2} \cdot \frac{l^2}{h'}$$

d. h. das Bestreben von P auf Biegung ist eben so, als P an diesem Hebelsarm f wirksam gedacht.

Ferner für Q rechtwinklig am Hebelsarm $\frac{l}{2}$:

$$m \frac{\sigma}{h'} = Q \cdot \frac{l}{2}$$

und $\sigma = P \cdot \frac{\delta}{\pi^2} \cdot \frac{l^2}{m}$

folgt:

$$(VII.) \quad Q = P \cdot \frac{\delta}{\pi^2} \cdot \frac{2l}{h'}$$

welches dieselbe Wirkung wie P hat; wie dies auch direct aus VI folgt. Angenommen $h' = \frac{1}{2} h$, nämlich h die Abmessung des Körpers, nach welcher die Biegung erfolgt, also gewöhnlich die geringste Abmessung, und mit Hülfe der frühern Werthe von δ ergibt sich:

Stoffe.	f	Q
	Biegungspfeil in der Mitte r von l	rechtwinklig am Hebelsarm $\frac{l}{2}$
(VIII.) Bauholz	$f = l \cdot \frac{1}{3700} \left(\frac{l}{h}\right)$	$Q = P \cdot \frac{2}{3700} \left(\frac{l}{h}\right)$
Schmiedeeisen	$f = l \cdot \frac{1}{5900} \left(\frac{l}{h}\right)$	$Q = P \cdot \frac{2}{5900} \left(\frac{l}{h}\right)$
Gufseisen	$f = l \cdot \frac{1}{5900} \left(\frac{l}{h}\right)$	$Q = P \cdot \frac{2}{5900} \left(\frac{l}{h}\right)$

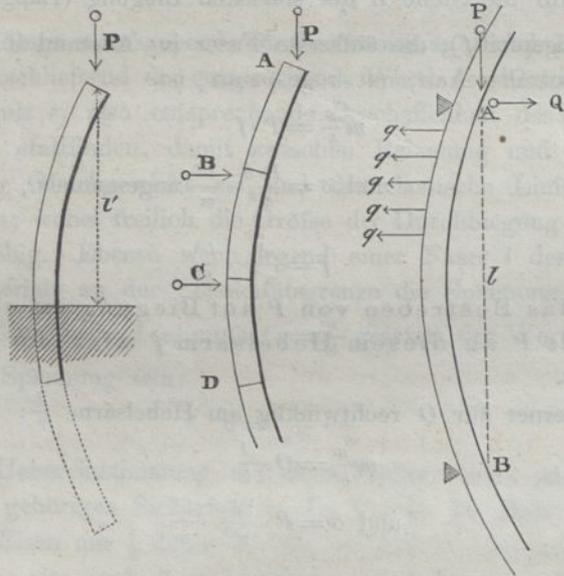
Mit diesen Werthen hat man wie bei gewöhnlicher Biegung zu rechnen, wobei aber noch die gleichmäßig zusammendrückende Kraft nach dem Verfahren der sog. zusammengesetzten Festigkeit hinzuzusetzen bleibt.

So findet man auch für gegebene Belastung P , die nöthige Stärke des Körpers zunächst in der Mitte der Länge; behufs gleichen Widerstands ist diese Stärke nach den Enden hin entsprechend zu verringern, und an den Endpunkten nur ein Querschnitt nöthig, der wegen des Zerdrückens genügt.



Falls (neb. Fig.) die Kraft P an dem Ende nicht in der neutralen Linie angreift (deren Abstand von der äußern Faser $=h'$ resp. $=\frac{1}{2}h$), sondern um a davon entfernt, so hat man einfach $(a+f)$ als Hebelsarm von P anzunehmen, oder entsprechend Q zu vergrößern; danach auch die Stärken. Wenn, was ebenso für alles Frühere gilt, das eine Ende des Körpers der Länge l' (folg. Fig.)

seitwärts eingespannt ist, so daß durch P am andern Ende sich nur die Hälfte der vorigen elastischen



Linie bildet, so hat man in allen bisherigen Formeln $l = 2l'$ zu setzen.

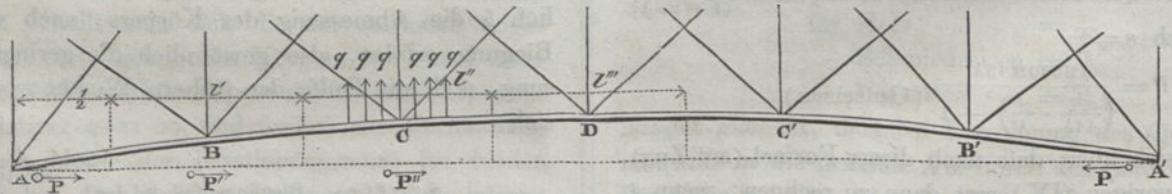
Werden (Fig. S. 526) die beiden Enden A, C des Körpers seitwärts gehalten, und wird in der Mitte B eine Kraft angebracht zur Verhütung der Biegung, also $=$ dem Bestreben des Körpers dazu, so muß diese $= 2Q$ sein (s. VII); wird ferner der Körper noch um $CD = \frac{l}{2}$ verlängert (Fig. 5), D gehalten und in C eine Kraft gegen die Biegung gesetzt, so ist diese, wie die in B , $= 2Q$ zu nehmen u. s. w.

Man kann überhaupt eine gleichmäßige rückwirkende Biegung sich auch dadurch hervorgebracht denken, daß in allen Punkten der Länge des Körpers das Bestreben einer rechtwinkligen Kraft sei, und (IX.) zwar auf die Längeneinheit mit $q = 8 \cdot \frac{P \cdot \delta}{\pi^2 \cdot h'}$; wogegen gleiche Kräfte angebracht werden müssen, um die Biegung zu verhindern. Denn (Fig. 4, S. 527) für zwei beliebige Punkte A, B im Abstand l gehalten gedacht, ist der Widerstand eines jeden $= \frac{1}{2}q \cdot l$; und für den Querschnitt in der Mitte n von l das Moment

$$= \frac{1}{2}q \cdot l \cdot \frac{l}{2} - \frac{1}{2}q \left(\frac{l}{2}\right)^2 = \frac{1}{8}q \cdot l^2$$

$$= \frac{P \cdot \delta}{\pi^2 \cdot h'} \cdot l^2;$$

dieses ist $=$ dem Moment von Q (ad VII) am Hebelsarm $\frac{l}{2}$ wirkend, wie behufs derselben Biegung in der Mitte von l sein muß. Von diesem Satze ist bei Construction der großen hölzernen und eisernen Brücken eine wichtige Anwendung zu machen. Die mit der rückwirkenden Festigkeit in Anspruch genommenen, nach der Länge durchgehenden Constructionen derselben: Sprengwerke, Bogen, Oberrahm der Hänge- und Gitterwerke, werden in einzelnen Punkten ihrer Länge gehalten, um unter der Rückwirkung eine seitliche Ausbiegung derselben zu verhindern, während sie vertical durch die Tragconstruction gesichert sind. Sie bedürfen demnach nur eines der Formeln III, IV und V entsprechenden Querschnitts, wobei l die freie Länge zwischen je zwei Seitenhaltungen. Dagegen müssen diese Seitenhaltungen den gehörigen Widerstand leisten; und kommt es auf ihre Inanspruchnahme an, um danach ihre Widerstandsfähigkeit anzuordnen.



Ist nun (vorst. Fig.) für irgend eine Länge a , die aus der Tragconstruction entspringende rückwirkende Kraft P bekannt (für Bogen und Sprengwerke in der ganzen Länge gleich, beim Oberrahm des Gitterwerks nach der Mitte zu, P', P'' zunehmend), so ergibt sich einfach dafür die Summe der mit der Rückwirkung gleichbedeutenden

rechtwinkligen Seitenkräfte $= a \cdot P \cdot \frac{8\delta}{\pi^2 \cdot h'}$; und wenn die auf die Seitenhaltungen A, B, C, D fallenden Längen $\frac{l}{2}, l', l'' \dots$ sind, je von der Mitte des einen bis zur Mitte des folgenden Feldes, auf A nur ein halbes Feld gerechnet, wobei gewöhnlich $l = l' = l'' \dots$; so ist:

$$\begin{aligned} \text{auf } A \text{ der Druck} &= P \cdot \frac{l}{2} \cdot \frac{8\delta}{\pi^2 l'} \\ B &= P' \cdot l' \cdot \frac{8\delta}{\pi^2 l'} \\ C &= P'' \cdot l'' \cdot \frac{8\delta}{\pi^2 l'} \end{aligned}$$

u. s. w.; ähnlich wie sonst ein entsprechend vertheilter Druck.

h' ist resp. die halbe horizontale Breite h der Construction, und danach

$$(X.) \left\{ \begin{aligned} \text{für Bauholz} & \frac{8\delta}{\pi^2 \cdot h'} = \frac{1}{468 \cdot h} \\ \text{- Schmiedeeisen} & = \frac{1}{864 \cdot h} \\ \text{- Gußeisen} & = \frac{1}{740 \cdot h} \end{aligned} \right.$$

Mittheilung einiger Details von dem Dom zu Aachen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 64.)

In der Rückwand des späten, und architektonisch wenig interessanten Kreuzganges am Dom zu Aachen findet sich, zunächst der südöstlichen Ecke beim Eingang in das Innere der Kirche, die auf Blatt 64 im Grundriß, Ansicht und einigen Details gezeichnete Bogenstellung; eines der reichsten und zierlichsten Beispiele für die Behandlung solcher Architekturtheile im romanischen Baustyle. Diese, meines Wissens hier zum erstenmale mitgetheilten Baureste, scheinen die einzigen

Diesen Horizontalpressungen, die je nach beiden Seiten zu rechnen, und zu denen wohl noch der auf die Stirnfläche der Brücke wirkende Winddruck ebenfalls vertheilt, zu addiren, müssen die Seitenhaltungen widerstehen, entweder durch verticale Rippen oder Streben auf eine steife Brückenbahn geleitet, oder direct mit horizontaler Quer- und Kreuzverbindung. Bei letzterer, wie wohl bei der Brückenbahn werden die Horizontalkräfte durch horizontales Gitterwerk, ebenso wie die Belastung eines verticalen tragenden Gitters nach beiden Enden der Brücke geführt.

Berlin, im August 1854.

Schwarz.

Ueberbleibsel einer Kreuzgangs-Anlage zu sein, durch welche, nach der Baugeschichte des Domes, in der Zeit vom 12. zum 13. Jahrhundert, dessen Baulichkeiten erweitert wurden.

(cf. Märtens, Baugeschichte des Domes zu Aachen, in Förster's allgemeiner Bauzeitung. 1840. d. 135 u. f. Kugler, Handbuch der Kunstgeschichte, d. 497.)

Berlin, im Februar 1854.

G. Möller.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

Auszug aus einem Berichte, betreffend die Bereisung der Eisenbahn von Saarbrücken nach Paris und Notizen über die sonstigen Eisenbahn-Stationen in Paris. Im März 1854.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 65, 66, und A', B', C' und D' im Text.)

Der Staat übt auf allen Bahnen eine sorgfältige und sehr ins Detail gehende Controle. Nicht nur, daß höhere Beamte, namentlich die Ingenieure *des Ponts et des chaussées* über die baulichen Theile der Bahnen, und die Ingenieure *des mines* über die Betriebsmittel die obere Aufsicht führen, so sind auch noch besondere Staatsbeamte als Local-Commissarien für einzelne Bahn-Abschnitte bestellt, welche den gesammten Betrieb überwachen, die Züge häufig begleiten, Unregelmäßigkeiten, Verspätungen, zu große Zahl von Wagen in einem Zuge, überhaupt alles, den Reglements Zuwiderlaufende sofort rügen, den vorgesetzten Behörden zur Anzeige bringen, bei Differenzen zwischen der Bahnverwaltung und dem Publicum einschreiten, auch über schlecht unterhaltene Bahnstrecken und mangel-

hafte Betriebs-Einrichtungen den betreffenden oberen technischen Controlbeamten Anzeige machen.

Die Billet- und Kassen-Verwaltung wird auf vielen Stationen von Frauen mit großer Umsicht und Accuratesse bewirkt. Besonders wird die Gepäck-Expedition schnell und prompt geordnet.

Von dem Vestibul, wo die Passagiere die Billets und Garantie-Scheine empfangen, werden dieselben in die Wartesäle gewiesen. Diese bestehen in der Regel auf größeren Stationen in einem großen Raume, der nur durch etwa 5 Fufs hohe Wände nach den Klassen abgetheilt ist.

Nur die Billet-Inhaber dürfen in die Wartesäle eintreten, aus diesen gelangen dieselben unmittelbar auf den Perron. Es kann mithin keine Person zum Zuge kommen, ohne mit Billet versehen zu sein. Die flüchtige Ansicht der Billets, welche verschiedene Farben haben, dient nur dazu, die Benutzung unrichtiger Klassen zu verhüten. Die Fahrt beginnt sehr bald nach dem Oeffnen der Säle; das Zeichen dazu wird nur durch einige Glockenschläge durch den Stations-Vorsteher, und ein Pfeifen des Zugführers gegeben.

Auf den Zwischenstationen ist der Aufenthalt, selbst bei den gewöhnlichen Local-Zügen, ganz außerordentlich kurz, und nur eben so lange, wie zum Auf- und Absteigen durchaus nöthig ist; nur da, wo die Maschinen entweder wechseln oder Wasser nehmen, den Rost reinigen etc., dauert der Aufenthalt etwas länger. Nur auf den grössern Stationen, wo fahrplanmässig ein längerer Aufenthalt stattfindet, sind Buffets vorhanden, welche sehr zweckmässig ausgestattet sind.

Die Billets müssen von den, den Zug verlassenden Passagieren beim Ausgang aus dem Bahnhofe vorgezeigt werden; wer nicht im Besitze eines Billets ist muß die Fahrt nachbezahlen.

Obwohl diese Art der Controle einen Abschluß der Bahnhöfe erheischt, auch für das, die Reisenden begleitende Publikum oft nicht angenehm erscheint, so überhebt dieselbe doch auch die Reisenden der großen Unbequemlichkeit, daß sie in den Wartesälen von den Einwohnern des Ortes, auch oft auf höchst unangenehme Weise belästigt werden. Sehr wichtig ist es, daß das Fahrpersonal nichts mit der Billet-Abnahme zu thun hat; alle Unterschleife werden dadurch verhütet, noch mehr aber wird ein Aufenthalt des Zuges vermieden, was neben der Annehmlichkeit für die Reisenden auch für die Betriebs-Ausgaben vortheilhaft ist, da beim Halten auf den Zwischenstationen viel Brennmaterial unnütz consumirt wird.

Das Zugpersonal kann bei dieser Einrichtung ebenfalls auf das zur Handhabung des Fahrdienstes Nöthige beschränkt werden, und dasselbe kann sich diesem Geschäfte ausschliesslich widmen, was als sehr wichtig für die Sicherheit des Zuges betrachtet werden muß.

Der Güterverkehr ist auf den grösseren Bahnen überaus lebendig; grossentheils wird derselbe durch Spediteure vermittelt, indess geschieht dies auch durch die Güter-Expeditionen ohne Einmischung der Spediteure. Die Expeditions-Einrichtungen sind in den Hauptsachen mit den diesseitigen übereinstimmend. Die Verladung und Rangirung der Züge wird auf beschränktem Raum ungleich bequemer und schneller als auf den mehrsten Preussischen Bahnen bewirkt, was durch die zweckmässige Benutzung von Drehscheiben und 4rädri gen Wagen ermöglicht wird.

(Nach diesen allgemeinen Andeutungen folgen Notizen von den einzelnen Bahnen und Stationen:)

Die Paris-Strafsburger Bahn: Die Krümmungs- und Neigungs Verhältnisse sind günstig, nur zwischen Forbach und St. Avold liegen erhebliche Steigungen.

Der Oberbau ist von schweren, oben und unten gleichmässig profilirten, circa 25 Pfd. pro Fufs schweren Stahlschienen, auf sehr starker Kiesbettung hergestellt und ist gut unterhalten.

Die Stationsgebäude sind zum grossen Theil noch provisorisch, da wo sie fertig sind, entsprechen sie vollkommen dem Zweck. Die Bauten, namentlich mehrerer Brücken über die Mosel und Marne, sind sorgfältig, theils in Gußeisen, grösstentheils aber massiv, ausgeführt. Die ganze Bahn ist eingefriedigt, wie alle französische Bahnen.

Der Schiffahrts-Canal zwischen der Marne und dem Rheine, der grossentheils vollendet ist, nähert sich an vielen Punkten der Bahn. Die Arbeiten an der Zweigbahn von Metz nach Thionville sind in der Ausführung begriffen. Von der Bahnstrecke, welche eine Verbindung von Blesmes bis Chaumont mit der Paris-Mühlhausener Linie herstellen soll, ist die Strecke von Blesmes nach St. Dizier vor kurzer Zeit eröffnet. Da bei St. Dizier bedeutende Erzlager sich finden, auch bereits Hüttenwerke bestehen, noch mehrere aber ausgeführt werden, so gehen schon jetzt nicht unbedeutende Transporte Saarbrücker Kohlen dorthin.

Die Bahn von Epernay nach Rheims ist in der Ausführung bereits ziemlich weit vorgeschritten.

Zur Verwaltung der Paris-Strafsburger Compagnie gehören jetzt, ausser den Linien nach Strafsburg und Forbach, die Linie von Strafsburg nach Basel, ferner die directe Bahn von Paris nach Mühlhausen, mit Zweigbahnen von Langers und Vesoul nach Cray, mit der vorgedachten Querverbindung von Blesmes nach Chaumont, und von Nancy über Epinal nach Vesoul; ferner die Strecken von Metz nach Thionville, und von Epernay nach Rheims. Die Gesammtlänge dieser Bahnen beträgt über 1800 Kilometer oder prtr. 240 Meilen Preussisch. Sämmtliche projectirte Linien sind in Arbeit.

Die Station in Metz ist Kopfstation und der Verkehr dort bedeutend; die Personenstation ist sehr bequem und zweckmässig eingerichtet, nach dem Vorbilde der grossen Pariser Station. Die Personen-Halle mit Glasdach macht einen angenehmen Eindruck und hat eine sehr einfache zweckmässige Construction, sie enthält 4 Stränge und zwei 15 Fufs breite Perons für ankommende und abgehende Züge.

Die Zeichnungen auf Blatt 65 stellen die Situation der ganzen Station dar, so wie den Grundriss des Empfangs-Gebäudes und den Durchschnitt durch die Personenhalle.

Für die zu Lande weiter gehenden Kohlenladungen sind die nöthigen Hebevorrichtungen vorhanden, um die in Saarbrücken geladenen Kohlenkasten, auf die Landwagen zu setzen, welche hier vorzugsweise für die Gasfabrikation bestimmt sind. Die Güterschuppen sind zwar sehr leicht, aber zweckmässig construirt, jedoch geschlossen, wie es bei derartigen Einrichtungen auf anderen Bahnen oft nicht der Fall ist.

In etwa $\frac{1}{4}$ Meile Entfernung von dieser Station, in Montigny, befinden sich die Ateliers, in welchen vorzugsweise die Wagen-Reparaturen bewirkt werden. Auch sind dort die Locomotiv-Häuser und sonstige Betriebs-Anstalten.

Frouard ist der Vereinigungspunkt der Strafsburger und Forbacher Linie, und in Bezug auf die letztere, Kopfstation. Die definitiven Stations-Anlagen sind der Vollendung nahe. Der grosse Kanal liegt nahe der Station, dort befindet sich eine ganz massive, sehr gut ausgeführte gekuppelte Schleuse. Vom Kanale bis nach dem Bahnhofe ist ein besonderer Stichkanal ausgegraben, an welchem bedeutende Anlagen zur Kohlen-Ablagerung eingerichtet sind, welche noch nicht benutzt werden, jedoch bei Füllung des Stichkanals in Benutzung genommen werden können, was bald erwartet werden darf. Zur Zeit war die Schifffahrt durch Eislagerung in den einzelnen Kanalstrecken noch behindert.

Der Kanal, der, wie gedacht, häufig nahe der Bahn sich hinzieht, ist mehrmals in massiven Wasserleitungen über die Meuse und Marne geführt. Ohnweit Pagny sind einige Tunnel in der Bahn, von welchen der eine eine Länge von 1122 Meter hat. Auf den grösseren Stationen, namentlich Commercy, Bar le duc, Vitry le Français, Blesmes, (Abzweigung nach St. Dizier), Chalons sur Marne findet ein sehr lebhafter Verkehr statt; man findet bis dahin überall Kohlen aus Saarbrücken, und die Vorrichtungen deuten darauf hin, daß man, insbesondere nach St. Dizier, eine bedeutende Zunahme des Kohlentransports erwartet. Auch finden sehr bedeutende Vieh-Transporte nach Paris statt, nicht minder Getreide-Transporte und selbst Heu wurde in nicht unbedeutenden Quantitäten verladen. Von Commercy aus gehen bedeutende Transporte von Sandsteinen, besonders zum Bau des Krystall-Pallastes für die Gewerbe-Ausstellung, nach Paris.

In Epernay, wo sich die Bahn nach Rheims abzweigt, befinden sich die Haupt-Reparatur-Werkstätten der Bahn,

Werkstätte zum Centriren der Räder von Eisenbahnwagen zu Epernay auf der Paris-Strassburger Bahn.

Fig. 2.

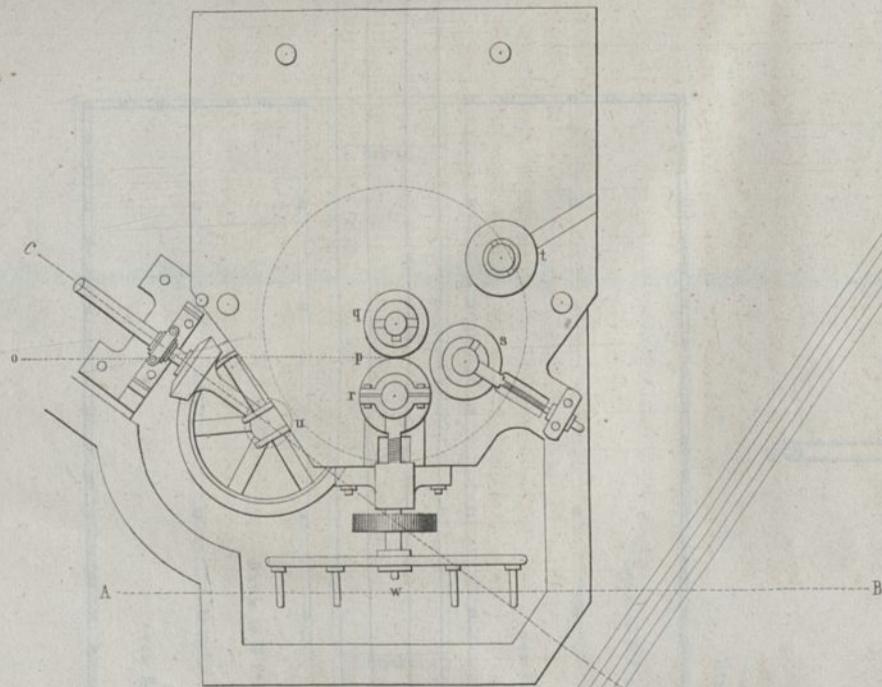


Fig. 3.

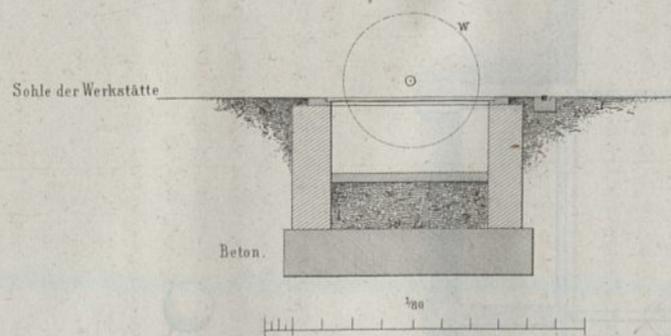


Fig. 4.

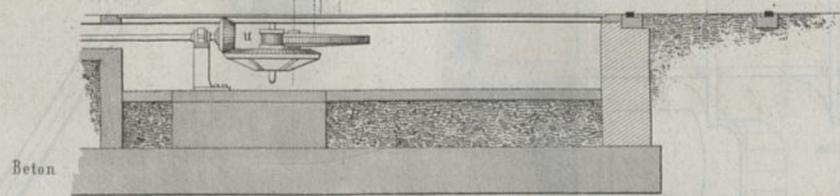


Fig. 7.

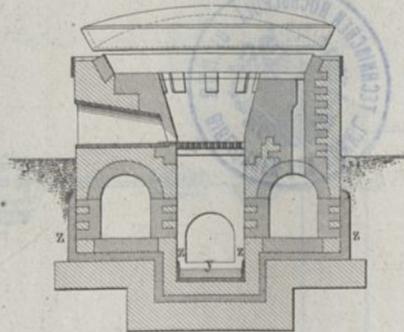


Fig. 6.

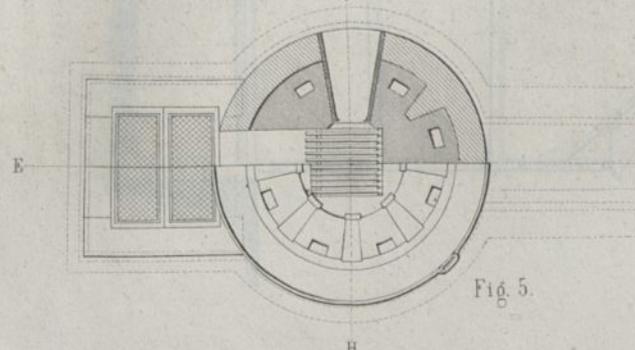
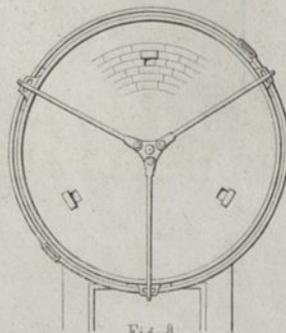
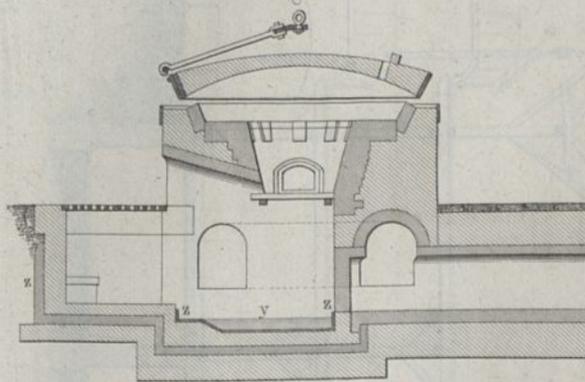


Fig. 1.

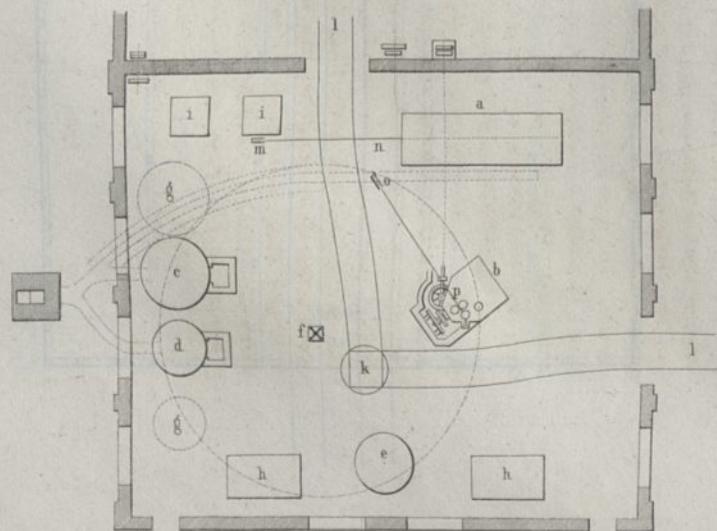


Fig. 1. Grundriss der Werkstätte.

Im Glühofen a, werden die Bandagen geglüht, mittelst des Krahnnes f, mit langem Ausleger in den Richtungen mn. und op. in die Biegunsmaschine b gebracht, dort gebogen, dann mittelst desselben Krahnnes nach dem mit zwei Schmiedefeuern versehenen Ofen h gehoben, woselbst sie geschweisst werden. Nach der Schweissung kommen die Reifen, je nachdem sie für Locomotiven oder Wagen bestimmt sind, in die Glühöfen c. oder d. von dort wieder nach b, wo ihnen durch wiederholtes Walzen genau die richtige Form gegeben wird, so dass sie ohne innen ausgedreht zu werden auf die Radgestelle gelegt und in e. abgekühlt werden. g. g. sind die mittelst des gedachten Krahnnes zur Seite gelegten Deckel der Glühöfen k. kleine Drehscheibe. kl. Geleise. ii. andere Schmiedefeuer.

Fig. 2. Grundriss. der Biegunsmaschine. und Fig. 3. Durchschnit nach AB. Fig. 4. Durchschnit nach CD. Centrirmaschine.

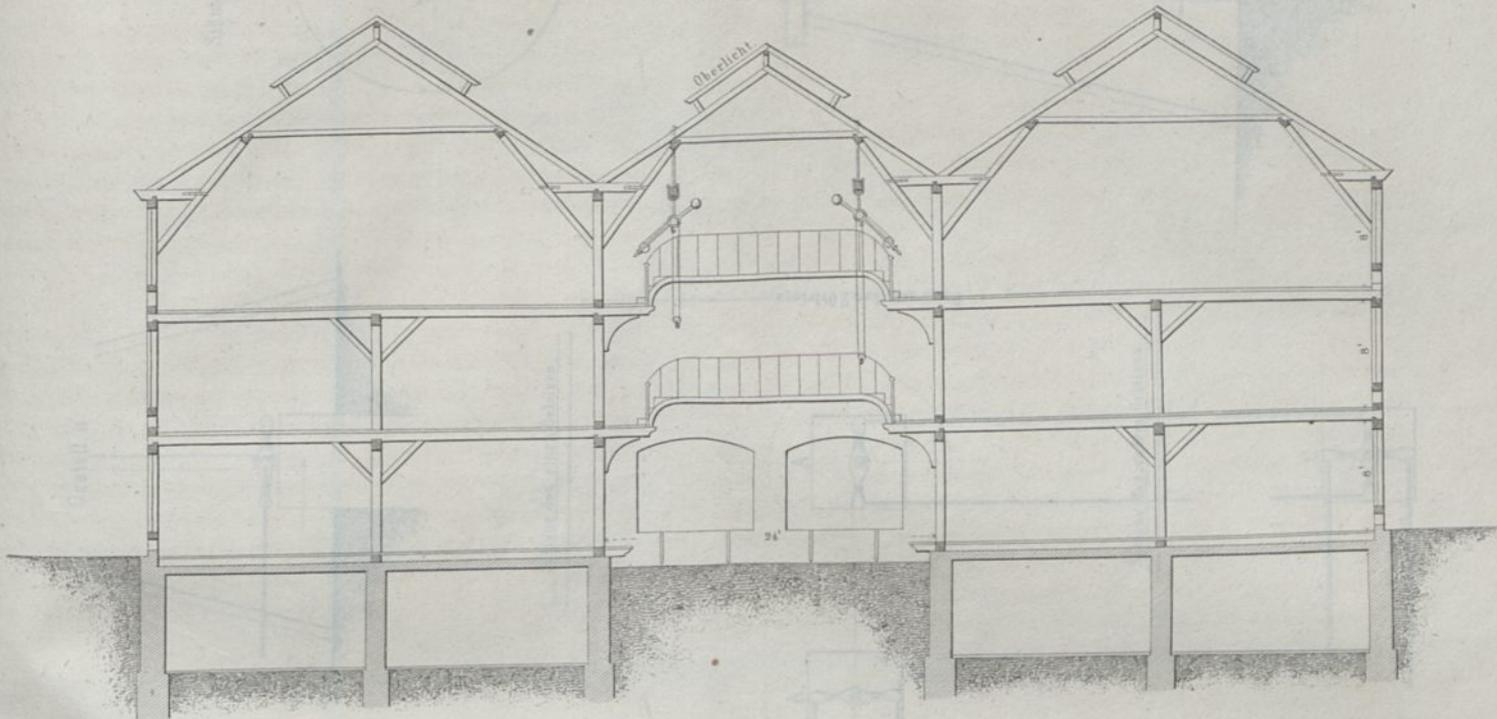
erst senkrecht stehende Walzen, q durch das damit verbundene Räderwerk bewegt, r. verschiebbar nach Massgabe des Profils, s. verschiebbar der Biegung entsprechend, t. ebenfalls verschiebbar zur Vervollständigung u. Erhaltung der durch rs. gegebenen Biegung, rst. werden nur durch die Bandagen in Drehung gesetzt u. konisches Räderwerk und Vorlegele zur Bewegung der Walze q mit der Riemenscheibe von der Wellenleitung aus bewegt. w. Fig. 2 u. 3. Vorrichtung zum genauen kräftigen Stellen von.

Fig. 5. Grundriss. des kleinen Glühofens d. in Fig. 1. Fig. 6. Durchschnit nach EF. Fig. 7. Durchschnit nach GH.

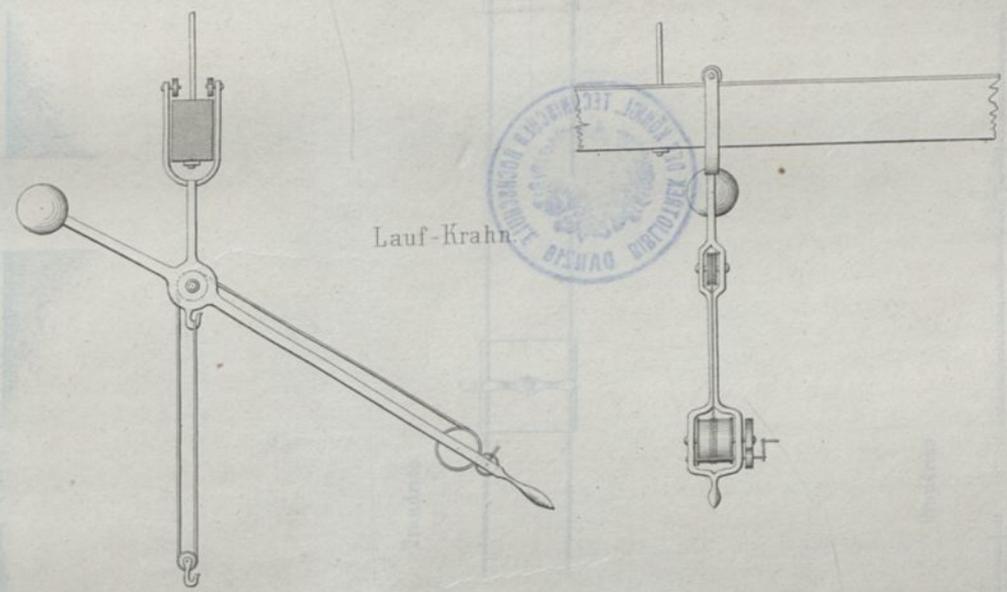
Fig. 8. obere Ansicht des Ofendeckels von Eisen mit Chamottsteinen ausgefüllt. y. Fig. 6 u. 7. Wasser unter dem Rost zur Ablöschung des Feuers. z. Wasserdichte Schicht.

Materialien Magazin der französischen Nordbahn.

Querdurchschnitt



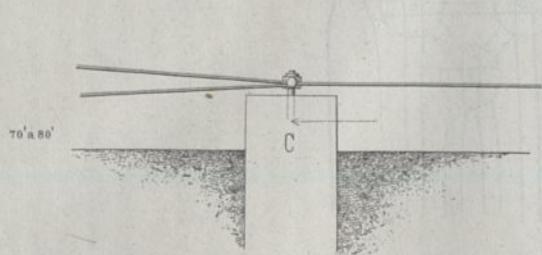
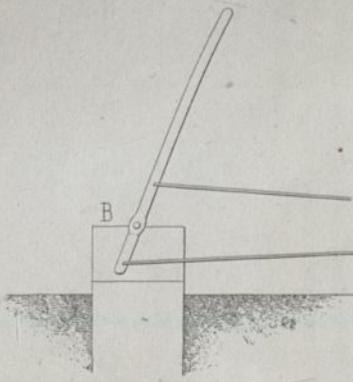
Lauf-Krahn



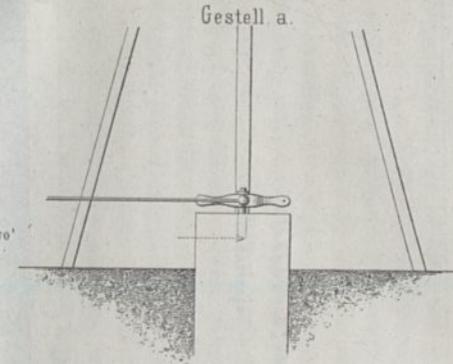
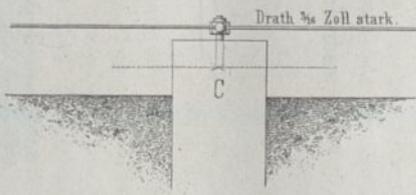
Grundriss.



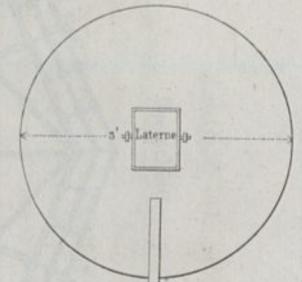
- A Signal mit Gestell.
- B Hebelvorrichtung.
- C Zwischenpfähle.



Ansicht.

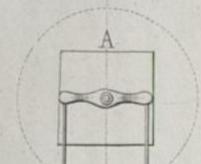
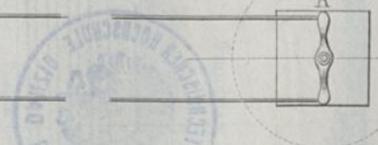
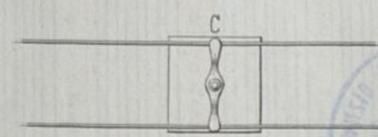
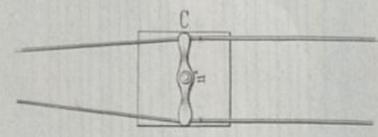
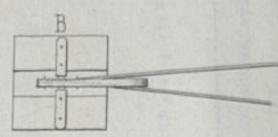


Signal mit Gestell



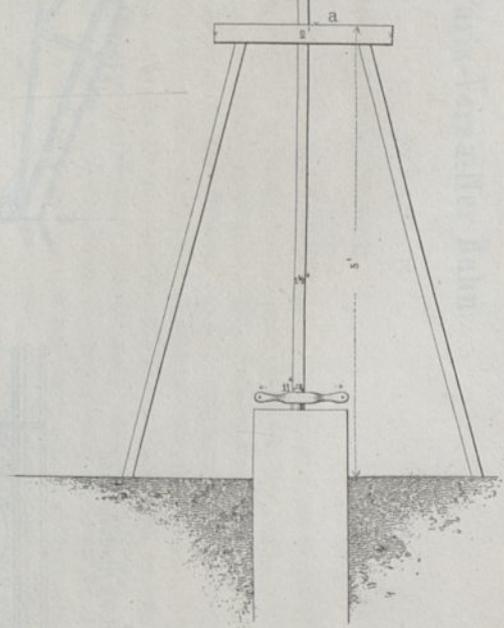
Schiene des einen Geleises.

Grundriss.

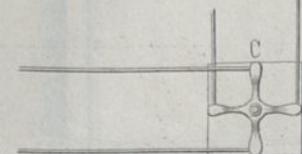
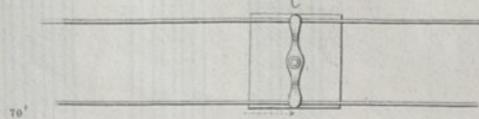
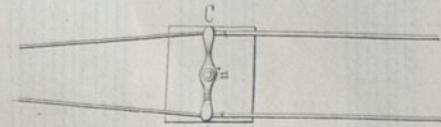
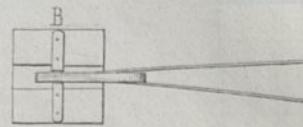


Raum zwischen 2 Geleisen.

Schiene des andern Geleises.



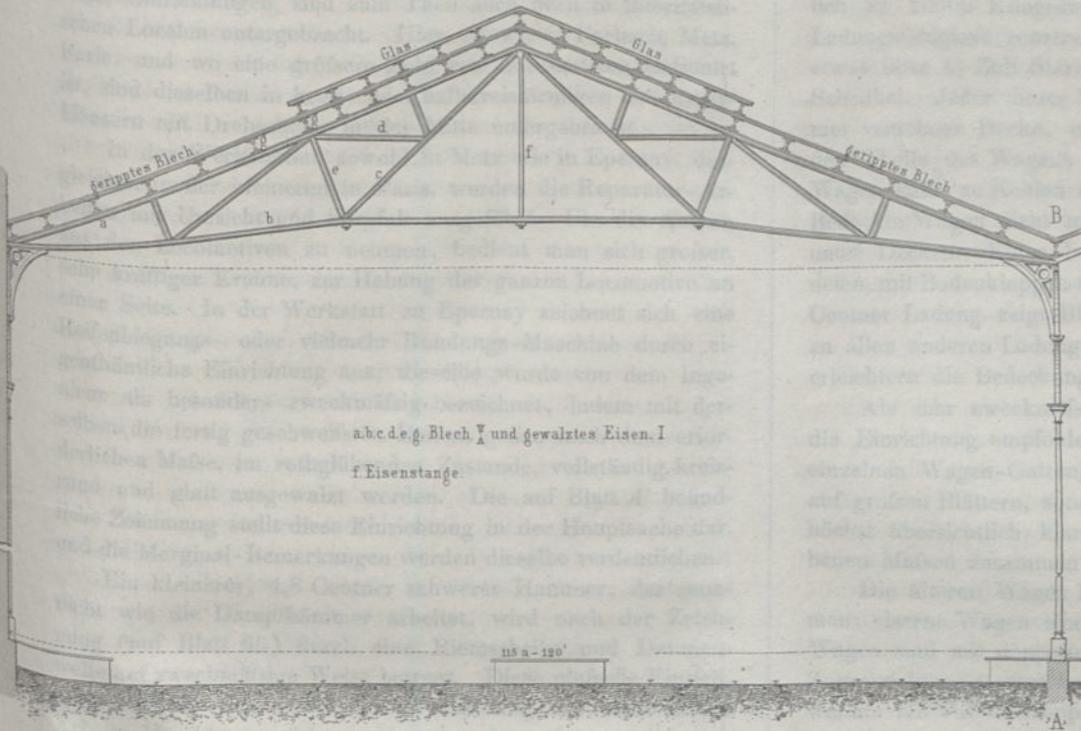
Grundriss.



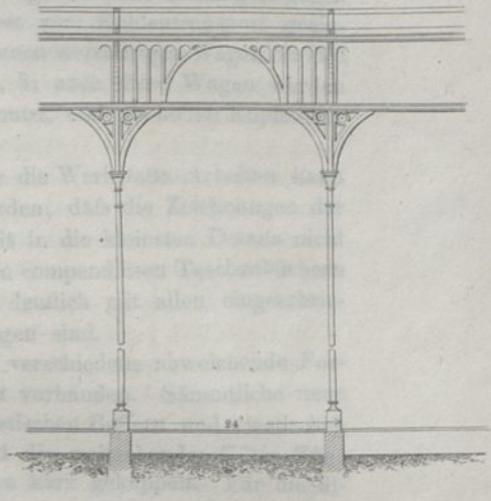
Personen-Station der Paris-Versailler Bahn.

Harstellung des Eisenbahns von Paris nach Versailler

Querschnitt.

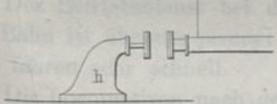


Längenschnitt nach AB.

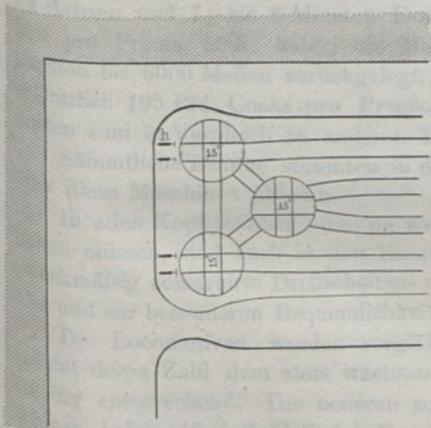


Buffer vor den Drehscheiben.

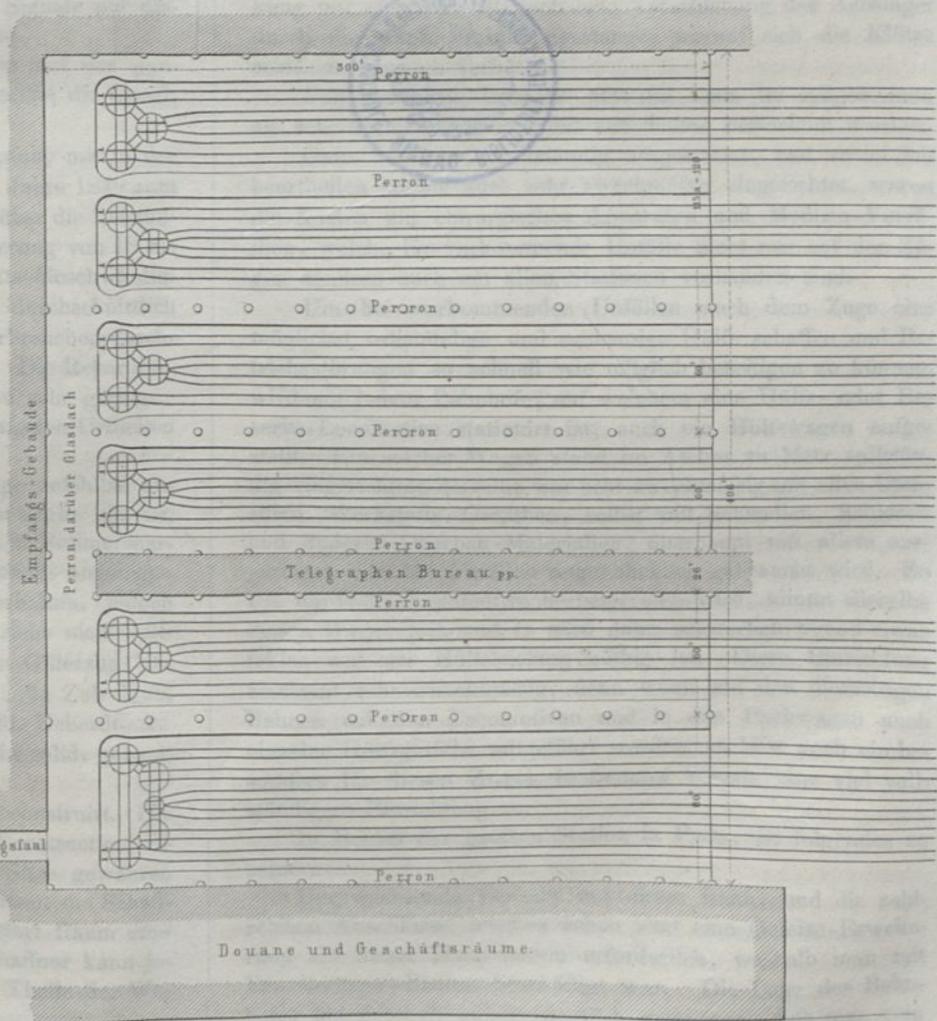
Ansicht.



Grundriss.



Grundriss



Treppe vom Empfangsraum

Douane und Geschäftsräume.

Halle für Fuhrwerke

die Stations-Anlagen sind noch nicht vollendet, und die Werkstatts-Einrichtungen sind zum Theil auch noch in interimistischen Localen untergebracht. Hier, so wie in Forbach, Metz, Paris, und wo eine größere Zahl von Locomotiven stationirt ist, sind dieselben in kreis- oder halbkreisförmigen Locomotiv-Häusern mit Drehscheibe in der Mitte untergebracht.

In den Werkstätten, sowohl in Metz wie in Epernay, desgleichen in der kleineren in Paris, werden die Reparatur-Arbeiten mit Umsicht und Sorgfalt ausgeführt. Um die Achsen aus den Locomotiven zu nehmen, bedient man sich großer, sehr kräftiger Krahne, zur Hebung der ganzen Locomotive an einer Seite. In der Werkstatt zu Epernay zeichnet sich eine Reifenbiegungs- oder vielmehr Rundungs-Maschine durch eigenthümliche Einrichtung aus; dieselbe wurde von dem Ingenieur als besonders zweckmäßig bezeichnet, indem mit derselben die fertig geschweiften Reifen, genau nach dem erforderlichen Mafse, im rothglühenden Zustande, vollständig kreisrund und glatt ausgewalzt werden. Die auf Blatt A' befindliche Zeichnung stellt diese Einrichtung in der Hauptsache dar, und die Marginal-Bemerkungen werden dieselbe verdeutlichen.

Ein kleinerer, 1,8 Centner schwerer Hammer, der senkrecht wie die Dampfhämmer arbeitet, wird nach der Zeichnung (auf Blatt 66) durch eine Riemscheibe und Daumenwelle auf zweckmäßige Weise bewegt. Diese einfache Einrichtung kann in vielen Fällen, in Verbindung mit vorhandenen Arbeits-Maschinen wohl von Nutzen sein und wesentlich Arbeits-Kraft ersparen; ein zweiter $4\frac{1}{2}$ Centner schwerer Hammer derselben Construction war in Arbeit.

Mit ganz besonderer Sorgfalt werden die etwa 100 bis 150 Ruthen außerhalb der Station stehenden Signale auf dieselbe wie auf allen französischen Bahnen bedient.

Der Betriebsdienst bei den Personenzügen auf der ganzen Bahn ist überaus prompt und pünktlich, selbst die Localzüge fahren sehr schnell.

Die Locomotiven nach dem System Crampton, mit in der Mitte liegenden Cylindern, haben sich seit dem Jahre 1849 zum Schnellzugdienst nach den amtlichen Angaben über die Leistungen ganz vorzüglich bewährt. Bei einer Förderung von 18 bis 24 Achsen und $7\frac{1}{2}$ bis 8 Minuten Durchschnitts-Geschwindigkeit pro Preufs. Meile haben die Maschinen durchschnittlich jährlich bis 6000 Meilen zurückgelegt, und verbrauchen durchschnittlich 105 Pfd. Coaks pro Preufs. Meile. Die Reparaturkosten sind in Vergleich zu anderen Maschinen sehr gering.

Sämmtliche Beamte stimmten in den günstigsten Urtheilen über diese Maschinen überein.

In allen Kopfstationen, und da wo die Züge unfehlbar anhalten müssen, sind auch in den Hauptgeleisen starke eiserne, zweckmäßig construirte Drehscheiben zur großen Raumsparnis und zur besonderen Bequemlichkeit des Betriebs angelegt.

Die Locomotiven werden sorgfältig unterhalten, jedoch scheint deren Zahl dem stets wachsenden Betriebe nicht vollständig entsprechend. Die neueren schwersten Güterzug-Maschinen haben 17 Zoll Cylinder-Durchmesser, 24 Zoll Hub, 6 gekuppelte 4 füsige Räder, und über 100 Pfd. Ueberdruck.

Die vierrädrigen Personen-Wagen sind sehr solide gebaut, und fahren sich sehr bequem.

Sehr zweckmäßig sind die Schaffnersitze construirte. Die auf Blatt 66 gegebene Zeichnung stellt die Construction eines solchen Sitzes dar. Diese vorn offenen Sitze gewähren eine Uebersicht über den ganzen Zug, sie schützen die Schaffner gegen den Luft-Zug, die Plattform gewährt Raum zum kräftigsten Anziehen der Bremse, und der Schaffner kann jederzeit, auch während der Fahrt, die unteren Theile der Wagen übersehen.

Die neu gebauten vierrädrigen Güter-Wagen werden sämmtlich zu 10000 Kilogramm (circa 100 Centner pro Achse) Ladungsfähigkeit construirte. Die Achsen haben in der Nabe etwas über $4\frac{1}{2}$ Zoll Stärke, $6\frac{1}{2}$ Zoll lange, und 3 Zoll starke Schenkel. Jeder dieser Wagen hat eine mit der Wagen-Nummer versehene Decke, welche zur Seite unter dem vortretenden Theile des Wagens mit Riemen stark befestigt ist, der Wagen kann zu Kohlen und zu jeder Ladung benutzt werden. Bedeckte Wagen sieht man wenig, fast alle Ladungen gehen unter Decken. Einen besonders zum Kohlentransport geeigneten, mit Bodenklappen versehenen vierrädrigen Wagen für 200 Centner Ladung zeigt Blatt 66, 3; auch diese Wagen werden zu allen anderen Ladungen benutzt, und die hohen Kopfstücke erleichtern die Bedeckung.

Als sehr zweckmäßig für die Werkstatts-Arbeiten kann die Einrichtung empfohlen werden, daß die Zeichnungen der einzelnen Wagen-Gattungen bis in die kleinsten Details nicht auf großen Blättern, sondern in compendiösen Taschenbüchern höchst übersichtlich klar und deutlich mit allen eingeschriebenen Mafsen zusammen getragen sind.

Die älteren Wagen haben verschiedene abweichende Formen; eiserne Wagen sind nicht vorhanden. Sämmtliche neue Wagen sind mit doppelten elastischen Buffern und elastischen Zugvorrichtungen versehen, und die weitgehenden Güter-Züge werden mit Patent-Kuppelungen kurz gekuppelt. Für die älteren Wagen bedient man sich noch der Patentschrauben-Kuppelungen mit Federn, welche aber wegen zu großer Schwere nicht mehr neu gefertigt werden. Die fest mit den Achslagern verbundenen Bremsen wirken sehr sicher. Obwohl die Wirkung nur einseitig, ist doch eine Verschiebung der Achslager durch die starke Verbindungsstange, worauf sich die Klötze schieben, gänzlich verhütet.

Das gesammte Betriebs-Material kann im Allgemeinen als sehr zweckmäßig und gut unterhalten bezeichnet werden.

Ganz besonders vollständig ausgestattet, und soviel ich beurtheilen konnte auch sehr zweckmäßig eingerichtet, waren die Kasten mit chirurgischen Apparaten und Medizin-Vorräthen, welche für vorkommende Unfälle nicht nur auf den Zügen sondern auch auf allen Stationen vorhanden sind.

Um bei vorkommenden Unfällen auch dem Zuge eine möglichst vollständige und schleunige Hülfe schaffen und Betriebsstörungen so schnell wie möglich beseitigen zu können, wird auf jedem Bahnhofe, auf welchem eine Hilfs- oder Reserve-Locomotive stationirt ist, auch ein Hilfswagen aufgestellt. Ein solcher Wagen stand im Atelier zu Metz vollständig eingerichtet; derselbe war sehr zweckmäßig mit allen Utensilien, Werkstatts-Geräthen, selbst mit Schwellen, Schienen und anderen Oberbau-Materialien, überhaupt mit allem ausgerüstet, was bei Unfällen augenblicklich gebraucht wird. So wie die Hilfs-Locomotive herbeigerufen wird, nimmt dieselbe diesen Wagen mit, und es wird dann schwerlich irgend etwas fehlen was zur Hilfsleistung nöthig ist. Diese Einrichtung erscheint sehr zweckmäßig, denn wenn auf den diesseitigen Bahnen auf den Locomotiven und in den Packwagen auch einzelne Hilfsgeräte mitgeführt werden, so läßt doch ein besonders für diesen Zweck bestimmter Wagen eine viel vollständigere Einrichtung zu.

In Betreff der großen Station in Paris, ist folgendes zu bemerken:

Der wachsende Verkehr auf dieser Bahn, und die zahlreichen Anschlüsse, machen schon jetzt eine Geleise-Erweiterung auf dieser Hauptstation erforderlich, weshalb man mit Erweiterungs-Bauten beschäftigt war. Die Lage des Bahnhofes hat dadurch außerordentlich gewonnen, daß man vom

Boulevard St. Denis aus, einen breiten Boulevard in gerader Richtung auf die Empfangshalle durchgebrochen hat.

Die sehr zweckmäßige und elegante Einrichtung dieser Personenstation, so wie die außerhalb der Stadt gelegene Güterstation ist in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1853, pag. 390 etc. beschrieben, worauf hier Bezug genommen wird.

Die große Station der Nordbahn ist älterer Construction und kommt den neueren Bauten dieser Art bezüglich der Eleganz nicht gleich, obschon deren Einrichtung im Principe mit den übrigen übereinstimmt. Der Verkehr auf dieser Bahn steigert sich unausgesetzt in einem solchen Grade, daß es in der That den Anschein gewinnt, als könne man mit den Verbesserungen Erneuerungen und Erweiterungen, mit dem Aufschwung des Verkehrs nicht gleichen Schritt halten. Insbesondere nimmt die Abnutzung der Schienen und des Oberbaues bedeutend zu. Man hat beschlossen, die Erneuerung des Oberbaues so schleunig als möglich zu betreiben. Die neuen zur Ergänzung bestimmten Schienen, welche ich sah, waren beinahe 20 Fufs lang, $4\frac{1}{2}$ Zoll hoch, mit starken Köpfen, und wiegen pro Fufs jedenfalls über 25 Pfd. Sowohl auf der Personenstation als auch auf der ganzen Bahnstrecke bis zu der $\frac{1}{4}$ Meile davon entfernten Güter- und Betriebs-Station befanden sich Schienen, Weichen und überhaupt der ganze Oberbau zum Theil in einer sehr reparaturbedürftigen Beschaffenheit. Der ganz ungewöhnliche Verkehr auf dieser Strecke und in den Stationen selbst läßt gründliche Reparaturen auch in der That nicht zu, da immer nur wenige Minuten vergehen, wo die verschiedenen Geleise nicht benutzt werden. Die große Mehrzahl der Güterschuppen ist überaus leicht construirt und von allen Seiten offen, an den Mittelperrons fahren einerseits Landwagen, andererseits die Eisenbahnwagen unter Dach an, so daß die Güter überall gegen Nässe geschützt sind. Sämmtliche Wagen werden auch hier bei dem ungewöhnlich lebendigen Verkehr über Drehscheiben nach den Bahngleisen gebracht, wo sie leicht rangirt und mit der Locomotive abgefahren werden.

Einer besonderen Beachtung ist die große Haupt-Magazin- und Inventarien-Verwaltung auf dieser Bahn werth. Sämmtliche Materialien und Geräthe aller Art, incl. derer für die Werkstätten, gehen durch die Bücher der Haupt-Verwaltung, und können dort controlirt werden. Alle übrigen Magazine sind Zweig-Anstalten dieses großen Haupt-Magazins. Die ganze Magazin-Verwaltung umfaßt einen ziemlich großen Raum, in den offenen Höfen stehen die größeren Gegenstände, die keiner Bedachung bedürfen, wogegen in einem sehr zweckmäßig construirt Haupt-Gebäude so wie in verschiedenen Schuppen die übrigen Gegenstände untergebracht sind. Das Haupt-Gebäude hat eine Länge von etwa 190 Fufs und eine Gesamtbreite von etwa 94 Fufs, welche in 3 Abtheilungen getheilt ist; in der schmälern mittleren von 22 Fufs Breite liegen 2 Bahngleise. Aus den beiden oberen Etagen der Seiten-Abtheilungen treten Gallerien vor, von welchen aus mittelst leichter sehr sinnreich construirt Laufkrane, die sich unter dem Dache längs des ganzen Gebäudes bewegen, die in das Gebäude geschobenen Eisenbahn-Wagen ent- und beladen werden. Im Erdgeschofs liegen die schwereren Gegenstände, und in den gewölbten Kellern sind die brennbaren Materialien untergebracht. Zur Aufbewahrung des Oels sind besonders zweckmäßige Einrichtungen getroffen. Die beiden oberen Seiten-Abtheilungen sind mit Laufbrücken, über dem mittleren Raume mit einander verbunden, überall sind zweckmäßige Repositorien und Rüstungen angebracht. Die Skizze auf Blatt B' wird die allgemeine Einrichtung des Gebäudes ohngefähr verständlich.

Die große Maschinen- und Wagen-Reparatur-Anstalt, und besonders die Drehwerkstatt ist die größte und vollkommenste, welche ich bisher auf Eisenbahnen getroffen habe. Die Arbeiten werden mit Umsicht und Sorgfalt betrieben; man war damit beschäftigt, mehrere ältere Locomotiven in der Weise umzubauen, daß sie keines Tenders bedürfen. Diese Art der Locomotiven, welche in England schon sehr verbreitet sind, empfehlen sich ganz besonders zum Rangiren der Züge auf den Stationen und zu kleinen Touren, indem dieselben sehr viel Last auf die Triebräder erhalten, und eben so gut rückwärts wie vorwärts benutzt werden können ohne gedreht werden zu dürfen.

Zum Gütertransport bedient man sich zum Theil ganz ungewöhnlich schwerer Maschinen mit $17\frac{1}{2}$ zölligen Cylindern, 6 gekuppelten Rädern und einem Gewichte von 600 Centnern. Man war mit den Leistungen zufrieden. Zu den Schnellzügen bedient man sich der nach dem Crampton'schen System mit Mittel-Cylindern von Cail gebauten Maschinen, deren 24 Stück vorhanden sind. Diese Maschinen haben größtentheils seit ihrer Beschaffung ebenfalls durchschnittlich 45000 Kilometer oder nahe an 6000 Meilen jährlich durchlaufen, und haben sehr weniger Reparaturen bedurft. Sowohl die Ingenieure als auch die Maschinenmeister und Werkführer waren auch bei dieser Bahn einstimmig der Ansicht, daß sich dies Constructions-System wegen seiner Einfachheit und Solidität bei der Anbringung sämmtlicher beweglicher Theile in dem fest verbundenen doppelten Rahmen, und der Unabhängigkeit des Kessels von den eigentlichen Maschinentheilen, vorzugsweise für die Schnellzugmaschinen eigne, und daß man die geringen Mehrkosten der Neubeschaffung in kurzer Zeit durch Ersparnisse an Reparatur-Arbeiten decke.

In der Maschinenbau-Anstalt der Nordbahn war man auch damit beschäftigt, ungekuppelte Maschinen, bei welchen die Feuerbuchse hinter den Rädern lag, in der Art wie es auch bei Preussischen Bahnen vielfach geschehen ist, durch Verlegung der Räder hinter die Feuerbuchse und Anbringung von Querfedern umzubauen.

Die neueren vierrädrigen Güterwagen werden auch bei dieser Bahn sämmtlich für eine Ladung von 10000 Kilogramm (200 Centner) gebaut. Die Achsen haben in der Nabe $4\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, $6\frac{1}{2}$ Zoll lange und 3 Zoll starke Schenkel.

Sämmtliche Wagen haben elastische Stofs- und Zug-Apparate. Die große Mehrzahl der vorhandenen Wagen hat hohe Endstücke, welche durch ein starkes Holz verbunden sind, auf welchem die Decke befestigt ist, welche immer beim Wagen bleibt. Bedeckte sogenannte Coulissenwagen sieht man auf der ganzen Bahn verhältnißmäßig nur wenige.

Zu Locomotivhäusern für eine größere Zahl von Maschinen bedient man sich auch auf dieser Bahn seit Eröffnung des Betriebes solcher Einrichtungen, wo von einer in der Mitte belegenen Drehscheibe aus alle Stände zugänglich sind.

Die Halte-Signale, welche von der Station aus mittelst Drahtzug gestellt werden, sind auf dieser Bahn nicht wie auf den übrigen mit Gegengewichten versehen, sondern werden auf eine einfache und zweckmäßige Weise durch Doppeldrähte bewegt, wie es die Skizze auf Blatt C' darstellt.

Die Personenhalle der Lioner Bahn ist die größte und geräumigste der neueren Bahnen, sie hat eine Länge von etwa 720 Fufs, eine Breite von etwa 128 Fufs, links schliessen sich die überaus geräumigen Expeditions-Localen für die abgehenden Reisenden an, rechts die Steuer- und Gepäckausgabe-Localen. Das für das Publikum bestimmte Vestibul, wo sich die Zugänge zu den Expeditions-Localen befinden, hat eine Länge von 180 Fufs und eine Tiefe von 30 Fufs. Der hintere Theil

der Personen-Halle mit einem Nebenraume dient zugleich als großer Wagenschuppen.

Alle Geleise sind mit 15 Fuß großen Drehscheiben untereinander verbunden, am Ende der Halle liegt eine Schiebepiste für die Wagen. Die ankommenden Locomotiven gehen durch eine Weiche in den Nebenstrang. Da die Bahn noch nicht vollendet ist, so ist der Verkehr noch nicht bedeutend. Die Betriebs- und Güter-Station liegen auch außerhalb der Stadt. Auch hier finden sich die Locomotiv-Häuser mit Drehscheibe in der Mitte, und zwar ein halbkreisförmiges und ein kreisförmiges mit resp. 8 und mit 15 Ständen. Die Werkstätten werden noch erweitert. Dieselben liegen zur Seite der Bahn viel niedriger wie das Planum, mit welchem sie durch eine ziemlich steile Rampe verbunden sind, was jedoch keine erheblichen Uebelstände darbietet, da nach und von den Werkstätten immer nur ledige Fahrzeuge gebracht werden.

Die 4 großen 300 Fuß langen 150 Fuß breiten Güterschuppen sind an allen Seiten offen, jeder hat doppelte Ladeperrons. Die Construction ist sehr einfach und leicht; es wurden 9 große Schuppen gebaut, bei welchen die Wände aus einzelnen massiven, 32 Fuß von Mitte zu Mitte entfernten Pfeilern bestehen. Die 2 Abtheilungen, jede 82 Fuß tief, wird mit starken Hängewerken aus Holz und Eisen überdacht.

Es ist dies die einzige französische Bahn, auf welcher sechsrädrige Personen-Wagen im Gebrauch sind. Dieselben sind jedoch nur kurz, die Entfernung der beiden äußeren Räder beträgt nur 13 Fuß; dieselben enthalten nur 4 Coupés 2. Klasse, oder 3 Coupés 1. Klasse und 1 Batard-Coupée. Alle Güterwagen sind auch auf dieser Bahn vierrädrig.

Bahn nach Orleans. Die ältere, pptr. 650 Fuß lange Personen-Halle, welche zugleich zum Wagen-Schuppen dient, hat man durch elegantere Anbauten zur Seite erweitert. Wagen mit beweglichen Rädern auf den Achsen, nach dem System der auf der Bahn nach Sceaux benutzten, hat man außer Betrieb gesetzt, da sich dieselben bei schneller Fahrt als unzuweckmäsig bewährt haben. Auch auf dieser Bahn war ein Locomotiv-Haus von runder Form.

Die kleine Bahn nach Sceaux, deren Endstationen in ganz kleinen Curven von nur 25 Meter Radius liegen, so daß die Züge dort vollständig umkehren, hat in ihrem Betriebs-System seit 8 Jahren nichts Wesentliches geändert, nur die durch den ganzen Zug sich fortpflanzende, den Curven entsprechende Beweglichkeit der Untergestelle wird an den neueren Wagen nicht durch Ketten, sondern durch ein mit der Haupt-Kuppelstange durch verschiebbare Muffen in Verbindung stehendes Parallelogramm bewirkt. Obwohl das ganze System nur für einzelne ganz besondere Localitäten Anwendung finden kann, so ist es doch bemerkenswerth, daß seit einem 8jährigen Betriebe bei stündlichem, im Sommer noch häufigeren Abgange der Züge, und bei einer angeblichen Beförderung von oft 11,000 bis 12,000 Menschen an Sonntagen, noch kein Unfall an dem Zuge vorgekommen ist. Auch sollen die Reparatur-Kosten an Locomotiven und Wagen sehr gering sein. Es wird indess mit mäßiger Geschwindigkeit gefahren.

Die Station der Bahn nach Versailles am linken Ufer liegt auf Bögen und ist sehr elegant eingerichtet.

Die Wagen haben zum Theil 2 Etagen (Imperiales), ähnlich wie die Diligencen.

Die Station der Bahn nach Versailles am rechten Ufer hat durch den Anschluß der Bahnen nach St. Germain und Rouen, Havre und Dieppe, sowie der nach Chartres und La Loupe eine sehr große Ausdehnung erhalten.

Die sehr ungünstige, durch Strafen und Gebäude be-

schränkte Localität ist zu der Erweiterung der großen Personen-Station mit vieler Geschicklichkeit benutzt. Man gelangt durch große Treppen in die Bahn-Hallen. Dort liegen 9 Perrons und 26 Geleise unter 6 großen zusammenhängenden Glashallen, daneben befinden sich noch ähnliche Hallen für die Douane, die Eilgüter und für die Anfuhr der Equipagen. Die älteren Hallen haben von einer Säulen-Reihe zur andern, welche auf den Mittelperrons stehen, 60 Fuß Weite und die bekannte eiserne Dachconstruction mit Sprengstangen. Vier Stränge vereinigen sich, wie auf Blatt D' angedeutet, auf 3 Drehscheiben von Eisen, auf welchen Maschine und Tender jedes besonders gedreht werden können. Diese Operation wird durch 4 Mann überaus rasch bewirkt und durch die Lage der Drehscheiben begünstigt. Man findet bei der überaus großen Zahl von Zügen, die dort täglich ankommen, in dieser Operation nicht die geringste Unbequemlichkeit, und hat durch die getroffene Wahl eine überaus raumersparende und bequeme Eintheilung erzielt. Die rechts gelegene Halle hat 80 Fuß Spannung und 6 Geleise, dagegen ist die links gelegene 120 Fuß weit, überspannt 8 Geleise und einen Mittelperron. Das Dach ist in sehr zweckmäßiger Weise durch Blechsparrwerk nach der Skizze auf Blatt D' hergestellt, jedenfalls bietet diese ganze Stations-Anlage, welche noch in der Erweiterung begriffen ist, viel Interessantes dar. Die Hallen liegen sämmtlich in Curven.

Die Güterstation in Batignolles, $\frac{1}{4}$ Meile von der Personenstation, ist noch in dem Ausbau und der Erweiterung begriffen, und erfordert sehr umfangreiche Erdarbeiten. Die offenen Güterschuppen sind zum Theil sehr leicht, mit eisernen Säulen und gerippten Blechdächern construiert. Mit dem Umbau und mit theilweiser gänzlicher Erneuerung der Betriebs-Station war man beschäftigt. Auch hier wurde ein sehr solides rundes Locomotiv-Haus mit eiserner Dach-Construction ausgeführt.

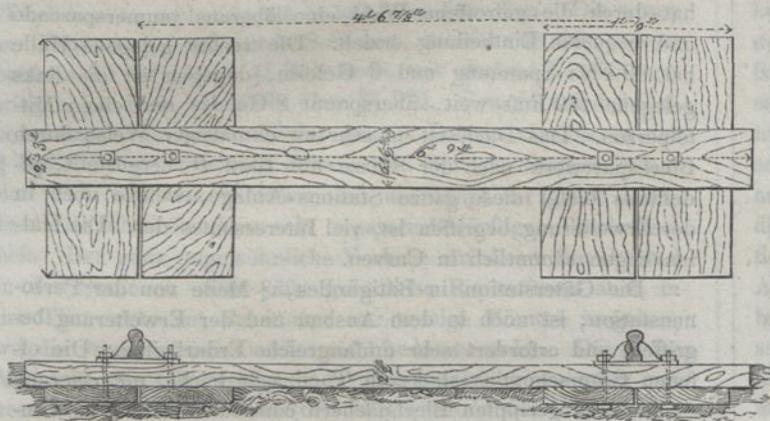
Die kreisförmigen Locomotiv-Häuser, welche entweder im Halbkreise oder im vollen Kreise gebaut werden, je nachdem man mehr oder weniger Locomotiven unterbringen will, sind sehr lange bekannt, und wurden schon bei den ältesten Anlagen ausgeführt, bei Preufs. Bahnen aber deshalb verworfen, weil man fürchtete, daß eine Beschädigung an der Drehscheibe möglicher Weise wohl Veranlassung zu Betriebs-Störungen sein könne. In England findet man diese Anlagen sehr häufig, und wie vorstehend aufgeführt, auf allen französischen Bahnen, welche ich gesehen habe. Nach Versicherung aller Ingenieure die ich sprach, sind diese Anlagen noch niemals Anlaß zu Betriebsstörungen gewesen. Bei der großen Vervollkommnung der Drehscheiben durch Eisenconstruction dürfte diese Form der Locomotiv-Häuser, welche in den meisten Fällen große Raumersparniß, einen höchst bequemen Betriebsdienst, eine leichte Uebersicht des ganzen Locomotivlocals und manche andere Vortheile gewähren, um so mehr mit Unrecht gänzlich verworfen sein, als dieselben für die Unterbringung einer größeren Zahl von Locomotiven auch mit verhältnißmäßig geringen Kosten hergestellt werden können. Auch der Umstand, daß die Drehscheiben bedeckt, mithin gegen Nässe Frost und Schnee gesichert sind, verdient Beachtung.

Die Verbindungsbahn enthält sehr bedeutende Bauwerke, die größten sind die beiden Tunnels von 900 und 1100 Meter Länge, und die massive Brücke über die Seine, so wie mehrere Viaducte über Strafen, und die Brücke über den Ourque-Canal. Durch diese Bahn sind sämmtliche in Paris ausmündende Bahnen in Verbindung gesetzt, mit Ausnahme der kleinen Local-Bahn nach Sceaux. Besonders lebhaft ist

der Kohlen-Verkehr von der Nordbahn nach den übrigen Stationen.

Die Brücke über die Seine besteht aus 5 flachen Bögen, von etwa 110 Fufs Spannung, und ist in hübschen Verhältnissen aus einem sehr porösen Steine, den man in der Nähe von Paris findet, erbaut. Dieselbe hat die nöthige Breite für 2 Geleise und eine geräumige Fahrbahn für Landfuhrwerk mit Trottoirs für Fußgänger. Die Fahrbahn ist durch eine etwa 5 Fufs hohe eiserne Wand von der Eisenbahn getrennt.

Die Schwellen haben eine eigenthümliche Construction; dieselben bestehen aus Bohlen von $6\frac{1}{2}$ Zoll Breite, und $2\frac{1}{2}$ Zoll Dicke, welche an beiden Enden auf 1 Fufs 9 Zoll und 2 Fufs 3 Zoll grofsen, aus 2 zölligen Bohlen gebildeten Tafeln ruhen, welche durch die Stuhlbolzen mit einander verbunden sind, wie es die nebenstehende Skizze angebt. Obwohl durch diese



Construction eine große Fläche für das Auflager der Schwellen gebildet, auch die Parallelität der Schienen gehörig gesichert ist, so dürfte die feste Unterstopfung der Bohlentafeln immer schwierig bleiben. Da wo es indess an hinreichend starken Schwellenhölzern fehlt, während kurze Bohlenstücke wohl immer leicht und billig beschafft werden können, kann die Construction in einzelnen Fällen wohl mit Nutzen Anwendung finden.

33. Bericht über den Dombau zu Cöln.

In dem letzten 32. Dombauberichte pro 1853 ist eine Uebersicht der bisherigen Leistungen und der darauf verwendeten Baukosten vorbehalten worden.

Es wird demnach für die 4. Hauptversammlung des Central-Dom-Bau-Vereins von Interesse sein, bei jener Uebersicht auch einige Aufklärungen über die Entstehung und Entwicklung des Bau-Unternehmens zu erhalten.

Ueber die Möglichkeit der Vollendung des Domes waren bekanntlich sehr verschiedenartige Ansichten verbreitet worden; man erachtete die vorhandenen Baumassen für unhaltbar und bezweifelte das Gelingen des Anbaues; ohne näheres Eingehen auf das Wesen der Sache hatte man die Baukosten so übertrieben hoch angenommen, daß an eine Beschaffung dieser Geldmittel nicht gedacht werden konnte.

Als ich im October 1833 zum erstenmale die Ehre hatte, dem damaligen Kronprinzen, des jetzt regierenden Königs Majestät, über den Dombau Vortrag zu halten, wurde die von mir zu 2,000000 Thlr. überschlagene Summe für den Ausbau des Domes ohne Thürme, jenen übertriebenen Angaben gegenüber, so überraschend gering erachtet, daß die Verwirklichung des auf diese Weise angeregten Ausbau-Projectes ernst-

lich in Erwägung gezogen und mir der Auftrag ertheilt ward, die Baukosten speciell zu veranschlagen.

Eines besonderen Beifalles erfreute sich ferner mein Vorschlag über die partielle Ausführung des Bauwerkes, wobei die vollständige Herstellung der gewölbten Seitenschiffe und die Errichtung eines Nothdaches über dem Mittel- und Querschiffe, in der Weise wie dasselbe jetzt angelegt ist, zunächst im Plane lag und zuerst veranschlagt wurde.

Dieses Project war bereits im Mai 1834 dem damaligen Ober-Bau-Director Schinkel zur Revision eingereicht worden. Derselbe ordnete die Veranschlagung des Weiterbaues bis zum Hauptdache des Mittelschiffes an; jedoch sollte der Bau nur „en bloc“ ausgeführt und lediglich auf die Vollendung des Langhauses nebst Querschiff, mit Hinweglassung der Gewölbe und des äußern architektonischen Details beschränkt werden. Der hierüber unterm 14. August 1838 aufgestellte Kostenanschlag ergab die Summe von 967368 Thlr.; später mußte jedoch eine detaillirte kunstreiche Ausführung veranschlagt werden, wodurch jene Summe auf 1,200000 erhöht und hiernach von des Königs Majestät mittelst Allerhöchster Cabinets-Ordre vom 12. Januar 1842 die Bau-Ausführung genehmigt worden ist.

Nach Constituirung des Central-Dom-Bau-Vereins, der in § 1 seines Statuts den Ausbau des Domes nach dem ursprünglichen Plane zum Zwecke nahm, geruhten des Königs Majestät den Bau der Gewölbe und der dazu nöthigen Strebesysteme veranschlagen zu lassen. Die hierfür auf 800000 Thlr. berechneten Baukosten sollten nach der Allerhöchsten Absicht Seiner Majestät des Königs von den 8 Provinzen des Staates aufgebracht, und zu diesem Zweck eine dahin zielende Vorlage den damals im Spätherbste 1842 zu Berlin versammelten Ausschüssen der Provinzialstände gemacht werden. Bei der geringen Theilnahme welche dieses sinnreiche Project bei den einzelnen ständischen Mitgliedern, — der von Cöln nicht ausgenommen — fand, wurde es nicht vorgelegt, und der erfreuliche Gedanke: den ganzen Dom, ohne Thürme, binnen 12 Jahren vollenden zu können, mußte aufgegeben werden.

Daher sehen wir gegenwärtig in dem 12. Jahr, der, am 4. September 1842 unternommenen Bauhätigkeit, das Bauwerk nur soweit gefördert, als es die dargebotenen Geldmittel nach Maafgabe des Kostenanschlages gestatteten. Die vollständige Grundform des Domes ist durch den Ausbau der Kreuzflügel ergänzt, die beiden 150 Fufs hohen Kreuzgiebelmauern prägen in ihrer verschiedenartigen architektonischen Auflösung auf der Nord- und Südseite als großartige, reiche Eingangshallen, die sämtlichen Seitenschiffe sind aufgehört und mit ihren Gewölben vollendet worden; über ihnen steigt das kühne Mittelschiff empor und erstreckt sich von Süd nach Nord und von Ost nach West bis zur Höhe des Kranzgesimses; letzteres wird bereits auf der Südseite verlegt und bald werden auch hier die krönenden Fronten und Gallerien vollendet dastehen. Es ist also im Ganzen genommen der Steinbau des Domes bis auf die noch fehlenden Gewölbe und die dazu nöthigen Strebesysteme nach dem ersten Haupt-Abschnitt des Kosten-Anschlages ausgeführt, und es wird nun sobald es die Fonds gestatten mit der Errichtung des Hauptdaches vorgegangen werden können.

Aufser jenen anschlagsmäßigen Hauptbauten ist auch bereits auf der Westseite des Domes mit dem Ausbau des nördlichen Thurmes der Anfang gemacht worden. Wir bewundern hier die Pracht und den Reichthum der beiden neuen Portalhallen, welche nach dem Originalplane zwischen den zugehörigen, bereits 42 Fufs hohen Hauptpfeilern in den letztern Jahren errichtet worden sind, dazu gehören ferner die beiden,

auf neuen Fundamenten erbauten 42 Fufs hohen Mittelpfeiler, so wie der östliche 150 Fufs hohe Hauptpfeiler am Mittelschiffe des Domes.

Außer dem Anschlage ist ferner das im Jahre 1848 errichtete provisorische Nothdach mit verschiedenen andern Einrichtungen gefertigt worden.

Der Ankauf von Gebäuden und Grundstücken zur Freistellung des Domes figurirt ebenfalls unter den Ausgaben der hier anliegenden Nachweisung II über die vom Jahre 1842 bis ultimo 1853 verwendeten Baukosten, worunter sich jedoch auch die für sich stehenden Kosten für die Restauration des hohen Chores befinden, welche im Jahre 1842 vollendet und daher in die Jahresrechnung des, mit der Grundsteinlegung am 4. September 1842 angefangenen Neubaues hineingezogen worden ist. Ebenso sind die Herstellungs-Kosten der Chorfenster darunter enthalten, weil eine Trennung des Kassenswesens nicht statthaft erscheint.

Nach diesen hier voraus geschickten Erläuterungen wird die anliegende Nachweisung der Baukosten die nöthige Uebersicht gewähren.

Ausschließlich der Thürme, waren für den Ausbau des Domes ohne Gewölbe- und Strebebogen nach obigen Angaben

	Thlr.	Sgr.	Pf.
veranschlagt	1,200000	—	—
Die darauf verwendeten Baukosten bis ult. 1853 betragen	988125	18	3
Die pro 1854 für den Steinbau nach dem diesjährigen Verwendungsplanehinzukommenden Kosten mit	100000	—	—
	<u>1,088125</u>	<u>18</u>	<u>3</u>
und es bleiben demnach noch	111874	11	9

also weit mehr übrig als zur Herstellung des Daches und der veranschlagten einfachen Glasfenster etc. erforderlich ist.

Dieses Resultat glaube ich als ein höchst erfreuliches bezeichnen zu können.

Es liefert einen Beweis von der richtigen Schätzung dieser schwierigen Leistungen bei der Veranschlagung und der strengen Behandlung der Bau-Ausführung.

Das ganze Bau-Unternehmen ist unter dem Schutze Gottes, zu dessen Ehre dieses erhabene Werk errichtet wird, bisher glücklich gefördert worden, und kräftig erheben sich überall die kühnen hohen Constructionsmassen. Die meist sehr schwierige Verbindung der neueren mit den älteren Bautheilen ist ohne Gefahr von Statten gegangen, und es bleibt nur noch die mühevollte Herstellung der Gewölbe-Widerlagen und Gurtungen über der, demnächst abzubrechenden alten Interimsmauer zwischen dem Hochchore und Querschiffe, sowie die Einspannung der Gewölbegurte zu bewerkstelligen, um alsdann mit dem Bau der Strebesysteme und Gewölbe selbst vorzuschreiten. Die hierzu erforderlichen Kosten sind, wie schon oben angegeben, zu 800000 Thlr. veranschlagt, und es wird demnach die Zeit der Vollendung des Domes von den weiteren Erfolgen der Vereinssammlungen abhängig bleiben, welche bisher so erfreuliche Ergebnisse geliefert haben.

Cöln, den 29. Mai 1854.

Zwirner,

Dombaumeister, Königl. Geh. Regierungs- und Baurath.

I. N a c h w e i s u n g

der Einnahmen bei der Regierungs-Haupt-Kasse seit den 12 Jahren 1842 bis Ende 1853 für den hiesigen Dombau. (vergl. Domblatt No. 90 von 1852).

Position.	Benennung der Einnahmen.	In den Jahren						Summa der Einnahmen.	
		1842 — 1851.		1852.		1853.		Thlr. S. P.	
		Thlr.	S. P.	Thlr.	S. P.	Thlr.	S. P.	Thlr.	S. P.
A. Einnahmen, welche die Königl. Dombau-Fonds bilden.									
1.	Werth der Materialbestände aus Vorjahren	4177	27 4	—	—	—	—	4177	27 4
2.	Rest-Einnahme und Bestand aus Vorjahren	7291	19 2	—	—	—	—	7291	19 2
3.	Zuschüsse aus der General-Staats-Casse	522000	—	50000	—	50000	—	622000	—
4.	Erträge der Cathedral-Steuer	40653	3 5	—	—	—	—	40653	3 5
5.	Erträge der abgehaltenen Collecten	17010	8 9	3627	13 9	3320	22 4	23958	14 10
6.	Beiträge durch freiwillige Geschenke	82	22 5	—	—	—	—	82	22 5
7.	Extraordinaire Einnahmen	36554	28 9	465	18 8	3226	23 3	40247	10 8
8.	Beiträge der Vereine, welche sich dem Central-Dombau-Vereine nicht angeschlossen:								
	a) Von dem Berliner Verein für den Cölner Dombau	15730	10	—	—	—	—	15730	10
	b) Von dem Verein für den Cölner Dombau zu Frankfurt a. M.	496	12 6	—	—	—	—	496	12 6
	c) Von dem Central-Dombau-Verein für Rechnung der akademischen Vereine zu Bonn und Münster	600	—	—	—	—	—	600	—
	ad A Summa	644597	12 4	54093	2 5	56547	15 7	755238	— 4
B. Einnahmen, durch den Central-Dombau-Verein und den Bairischen Verein zu München.									
9.	Beiträge des Central-Dombau-Vereins	277701	—	28000	—	28658	7	334359	7
10.	Zuschufs desselben zum Ankauf des Lagerhauses an der Südseite des Domes	3000	—	—	—	—	—	3000	—
11.	Beiträge des bairischen Vereins zu München	72511	—	—	—	11341	23	83852	23
12.	Beiträge des Berliner Vereins für den Cölner Dombau (s. Pos. 8a)	9100	—	1100	—	1200	—	11400	—
	ad B Summa	362312	—	29100	—	41200	—	432612	—
	Hierzu ad A	644597	12 4	54093	2 5	56547	15 7	755238	— 4
	Summa der Einnahmen	1006909	12 4	83193	2 5	97747	15 7	1187850	— 4
	Kassenbestand ultimo 1853	986641	25 7	75470	28 7	115994	24 6	1178107	18 8
	Hierzu Geldwerth der eingegangenen und verwendeten Natural-Geschenke ohne die kunstreichen Glasgemälde aus München	4123	8 4	4	8	30	8	9742	11 8
								4157	24 4

II. Nachweisung

der seit dem Jahre 1842 bis Ende 1853 beim hiesigen Dombau auf die einzelnen Bautheile verwendeten Baukosten. (vergl. Domblatt No. 90 von 1852).

Position.	Benennung der Gegenstände.	I.		II.		III.		IV.		V.		VI.										
		In den Jahren 1842 — 1851.		Im Jahre 1852.		Im Jahre 1853.		Summa der Verwendung.		Anschlagsmäßige Baukosten.		Aufser dem Anschlag ergangene Kosten.										
		Thlr.	S. P.	Thlr.	S. P.	Thlr.	S. P.	Thlr.	S. P.	Thlr.	S. P.	Thlr.	S. P.									
A. Für Rechnung Königlicher Dombau-Fonds.																						
1.	Zum Ausbau des südlichen Kreuz-Giebels mit drei Eingangs-Hallen	238453	26	—	—	417	10	—	—	2127	10	7	240998	16	7	240998	16	7	—	—		
2.	Zum Ausbau des südlichen Seiten- und Querschiffs	220187	9	8	29688	5	9	35010	14	4	284885	29	9	284885	29	9	—	—	—	—		
3.	Zur Restauration des hohen Chores und farbige Fenster	40030	9	6	620	2	6	777	2	6	41427	14	6	—	—	—	—	—	—	41427	14	6
4.	Zur Herstellung des Domkrahns	1539	26	6	—	—	—	—	—	—	1539	26	6	—	—	—	—	—	—	1539	26	6
5.	Für Grund- und Mieths-Entschädigungen	16184	3	3	—	—	—	—	—	—	16184	3	3	—	—	—	—	—	—	16184	3	3
6.	Für den Ausbau des Dombau-Bureau-Gebäudes	1659	—	4	—	—	—	—	—	—	1659	—	4	—	—	—	—	—	—	1659	—	4
7.	Zum Aufbau des nördlichen Thurms	54493	8	9	14484	25	7	14589	8	5	83567	12	9	—	—	—	—	—	—	83567	12	9
8.	Zum provisorischen Schutzdache und zu den Einrichtungs-Arbeiten zur Eröffnung der Kirche für den heiligen Gottesdienst	18770	14	1	—	—	—	—	—	—	18770	14	1	—	—	—	—	—	—	18770	14	1
9.	Insgemein, Neubau des Reifsbodens, der Werkhütten, für Unterhaltungs-Arbeiten etc.	30613	19	2	1542	5	6	2256	16	6	34412	11	2	34412	11	2	—	—	—	—	—	—
10.	An Materialbeständen ultimo 1853	—	—	—	—	—	—	15996	25	11	15996	25	11	15996	25	11	—	—	—	—	—	—
	ad A. Summa	621931	27	3	46752	19	4	70757	18	3	739442	4	10	576293	23	5	163148	11	5	—	—	
B. Für Rechnung des Central-Dombau-Vereins und des Bairischen Vereins.																						
11.	Zum Ausbau des nördlichen Kreuz-Giebels mit drei Eingangs-Hallen excl. der Fundamente	195236	5	6	120	11	1	—	—	—	195356	16	7	195356	16	7	—	—	—	—	—	—
12.	Zum Ausbau des nördlichen Seiten- und Querschiffes	131434	24	1	27402	18	5	33583	4	6	192420	17	—	192420	17	—	—	—	—	—	—	—
13.	Zum nördlichen Thurmbau einschl. der Anlagekosten des Drachenfelder Steinbruchs	22002	—	5	—	—	—	—	—	—	22002	—	5	—	—	—	—	—	—	22002	—	5
14.	Für Grund- und Mieths-Entschädigungen (Lagerhaus)	3000	—	—	—	—	—	—	—	—	3000	—	—	—	—	—	—	—	—	3000	—	—
15.	Zum provisorischen Schutzdache	1831	18	7	—	—	—	—	—	—	1831	18	7	—	—	—	—	—	—	1831	18	7
16.	Insgemein, Anfertigung und Unterhaltung der Geräthschaften etc.	11205	9	9	1195	9	9	940	17	2	13341	6	8	13341	6	8	—	—	—	—	—	—
17.	An Materialbeständen ultimo 1853	—	—	—	—	—	—	10713	14	7	10713	14	7	10713	14	7	—	—	—	—	—	—
	ad B. Summa	364709	28	4	28718	9	3	45237	6	3	438665	13	10	411831	24	10	26833	19	—	—	—	
	Hierzu ad A.	621931	27	3	46752	19	4	70757	18	3	739442	4	10	576293	23	5	163148	11	5	—	—	
	Summa der Ausgaben	986641	25	7	75470	28	7	115994	24	6	1178107	18	8	988125	18	3	189982	—	5	—	—	

Cöln, den 29. Mai 1854.

Zwirner.

Anderweitige Architektonische Mittheilungen und Kunstnachrichten.

Bericht über die Reise des Architekten-Vereins und des Vereins für Eisenbahnkunde nach Königsberg.

Die Fortschritte, welche unsere Zeit in der Vereinigung der Menschen und ihrer inneren und äußeren Kräfte zur Begründung und Belebung einer grofsartigen Gesamthätigkeit gemacht hat, ruhen auf dem Drange unseres Jahrhunderts, den Einzelnen für das Ganze und das Ganze für den Einzelnen dienlich, zugänglich und anregend zu machen. Die Eisenbahnen nehmen unter den Mitteln, deren dies Princip der Association sich zu seiner Realisirung mit so glänzendem Erfolge bedient, den ersten Platz ein. Wodurch sie hervorgerufen, das predigen sie aller Welt mit einer Macht, die jeden hemmenden Particularismus überwältigt, und streuen den Sa-

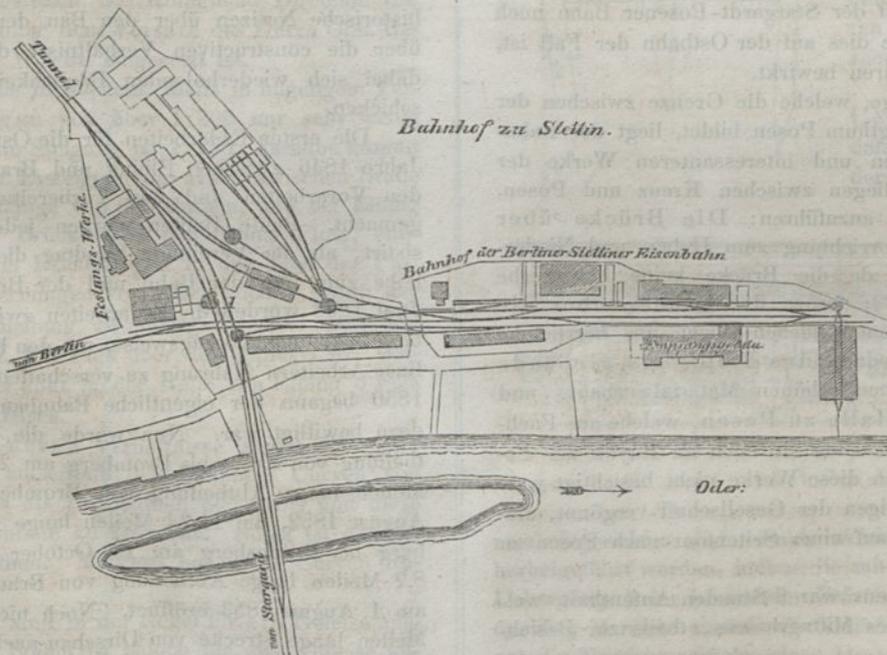
men der Association über ein immer mehr sich ausdehnendes Gebiet. Nicht allein die industriellen Unternehmungen gewinnen auf den Eisenschienen lohnende Wege, sondern auch die allgemeineren Zwecke der Wissenschaft und Kunst finden hier eine kräftige Stütze. Zeit und Raum verlieren überall ihre hemmenden und trennenden Einflüsse in früher nicht einmal geahnter Weise, und die Bestrebungen auf den einzelnen Gebieten der geistigen Thätigkeit finden schnelle und leichte Vereinigung ihrer Vertreter und Jünger zur gegenseitigen Belebung und Läuterung. Auch die Architekten und Ingenieure genießen bereits von den gedachten Früchten ihres Fleifses zur Herstellung der Völkerstrassen. Wie wäre es ohne Eisenbahnen möglich, dafs beinahe alljährlich Versammlungen deutscher Architekten und Ingenieure Statt finden könnten! Jeder, der

nur einmal bei diesen Versammlungen zugegen war, weiß den reichen Nutzen zu schätzen, den sie hervorbringen. Nicht nur die Zunahme an positivem Wissen, welche Folge der Reise an und für sich mit dem Beschauen der sehenswürdigen Bauwerke, und Folge der Vorträge und Ausstellungen von Zeichnungen und Modellen ist, sondern auch hauptsächlich das gegenseitige Bekantwerden und das Aussprechen über die verschiedenartigsten Fachgegenstände sind die Hauptvortheile dieser Versammlungen. Eine gegenseitige Bekantschaft der Fachgenossen ist in den jetzigen Zeiten nothwendiger, als dies jemals früher der Fall war. Bei kleineren vereinzeltten Bauten, wie sie früher vor Erbauung der Eisenbahnen Statt fanden, stand jeder Architekt für sich allein und hatte seine besondere Zwecke. Beim Bau der Eisenbahnen dagegen ist ein gemeinschaftliches Zusammenwirken von Kräften erforderlich; eine Theilung der Arbeit muß eintreten, welche zweckmäßig nur dann erfolgen kann, wenn eine gegenseitige freundschaftliche Bekantschaft die Richtungen, welche ein jeder Mitarbeiter einschlagen muß, aufgedeckt hat. Im Hinblick auf die angedeutete Nothwendigkeit und großen Vortheile dieser Vereinigungen mußte aufser den regelmässigen Zusammenkünften der bestehenden Vereine, so wie der fast alljährlich wiederkehrenden Versammlungen deutscher Architekten und Ingenieure die gemeinschaftliche Bereisung und Besichtigung der Eisenbahnen und ihrer einzelnen Bauwerke durch Vereine als eine unschätzbare Ergänzung erkannt werden, und seit einer Reihe von Jahren hat man nicht unterlassen, diese Vortheile auszubeuten. So bereiste der Architekten-Verein im Jahre 1846 sowohl die Niederschlesisch-Märkische als auch die Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn und besichtigte die interessanten Bauwerke dieser Bahnen. Der Verein für Eisenbahnkunde macht alljährlich solche Reisen, wozu die Eisenbahn-Verwaltungen, den Nutzen derselben erkennend, bereitwillig durch Gewährung freier Fahrt die Hand bieten. Auch die Eisenbahn-Techniker, welche im Jahre 1850 in Berlin versammelt waren, um einheitliche Bestimmungen für die gesammten Eisenbahnen Deutschlands zu vereinbaren, unternahmen eine solche gemeinschaftliche Reise nach Breslau.

Se. Excellenz der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten hatte in diesem Jahre den Mitgliedern des Architekten-Vereins und des Vereins für Eisenbahnkunde zur Besichtigung der Ostbahn und der in derselben und in der Nähe derselben befindlichen Bauwerke einen eigenen Extrazug und die Direction der Berlin-Stettiner Eisenbahn freie Fahrt auf ihrer Bahn bewilligt.

Diese eben so interessante als lehrreiche Reise fand vom 5. bis 12. Juli Statt und nahmen daran circa 220 Mitglieder beider Vereine Theil. Der Zweck der folgenden Zeilen ist, einen kurzen Bericht über diese Reise zu geben, um den Theilnehmern derselben noch einmal das Gesehene in die Erinnerung zurückzurufen, denjenigen aber, welche nicht Theil nehmen konnten, einen kurzen Ueberblick über die wichtigsten dabei berührten Bauwerke zu verschaffen. — Es soll und kann nicht der Zweck dieses Berichtes sein, dieselben in vollständiger Gründlichkeit zu beschreiben, da einmal eine Reise von 8 Tagen nicht ausreicht, das entsprechende Material zu sammeln, dann aber die specielle Veröffentlichung der mitunter grofsartigen Bauwerke denjenigen Technikern zunächst obliegt, denen sie ihr Dasein verdanken. Ein Ueberblick über die gesehenen Bauwerke mit Hervorhebung ihrer hauptsächlichsten Eigenthümlichkeiten möge daher genügen.

Der erste Tag führte die Reisenden von Berlin bis Bromberg. Auf den älteren Bahnen, der Berlin-Stettiner und der Stettin-Stargardt-Posener Eisenbahn bis Kreuz, wo die Ostbahn sich abzweigt, wurde nicht zur Besichtigung von Bauwerken angehalten. Nur auf dem Bahnhofe zu Stettin geschah dies auf längere Zeit, so dafs dieser näher betrachtet werden konnte. Derselbe war früher End-Station, wurde aber nach Erbauung der Stettin-Stargardter Bahn Kopf-Station und ist in Folge dieser erweiterten Benutzung sehr beengt. Das Empfangs-Gebäude, welches einen bedeckten Perron hat, ist beiden Bahnen gemeinschaftlich. Die beistehende Skizze zeigt die Anordnung des Bahnhofes. Um nach Stargardt zu fahren, geht der Zug zuerst durch eine weite Curve bis in einen kurzen Tunnel, der in die Festungswerke vorgetrieben ist, und von hier aus erst in den Strang der Stet-



tin-Stargardter Eisenbahn, nachdem die Hilfs-Locomotive abgehängt und die für den Zug bestimmte Maschine am andern Ende des Zuges befestigt ist. Der Tunnel war nothwendig,

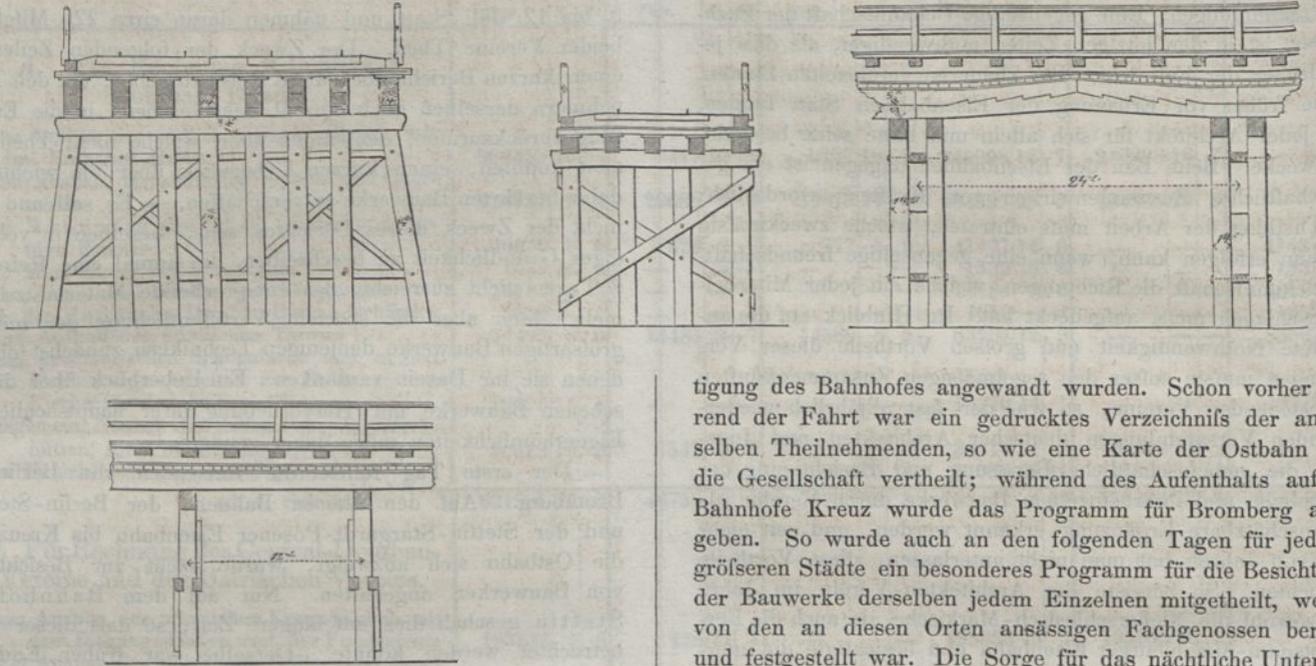
um die für die Züge erforderliche Länge der Bahn hinter der Weiche zu erhalten.

Bemerkenswerth auf dem Bahnhofe ist noch eine Dreh-

weiche (siehe A der Skizze). Da zur Einlegung einer kreisförmigen Drehscheibe für große sechsrädrige Wagen nicht Raum war, so wurde ein drehbares Geleise, dessen Drehpunkt an einem Ende befindlich ist, während das andere Ende durch Räder unterstützt wird, angeordnet.

Dicht hinter dem Bahnhofe passirt man die Oder. Die hier vorhandenen sechs Arme der Oder sind mit drei Holz-

brücken in einer Gesamtlänge von 1569° 8½' überbrückt. Davon sind 1354° 9½' Strombrücken und 1214° 11' Fluthbrücken. Die Strombrücken enthalten 2 Drehbrücken für die Schifffahrt, deren eiserne Gitter auf massiven Pfeilern ruhen und eine Länge von resp. 105 und 86' haben. Eine dritte Schifffahrts-Oeffnung von 24' Weite ist als hölzerne Schiebebücke construiert.



Die beistehenden Skizzen zeigen die Constructionen der Strom- und der Fluth-Brücken. Diese Brücken, welche in den Jahren 1843 bis 1845 erbaut sind, haben schon mannichfache Reparaturen erheischt, und es wird nicht lange dauern, so werden sie dauerhafteren Werken weichen müssen.

Die Stettin-Stargardt-Posener Eisenbahn steht jetzt unter der Verwaltung der Königl. Direction der Ostbahn.

Die Schienen sind auf der Stargardt-Posener Bahn noch nicht überall verlascht, wie dies auf der Ostbahn der Fall ist, und hier ein sanfteres Fahren bewirkt.

Dicht hinter der Drage, welche die Grenze zwischen der Mark und dem Großherzogthum Posen bildet, liegt der Bahnhof Kreuz. Die größeren und interessanteren Werke der Stargardt-Posener Bahn liegen zwischen Kreuz und Posen, und sind hier namentlich anzuführen: Die Brücke über die Netze mit Krahn-Vorrichtung zum Heben und Niederlegen der Schiffsmasten, da die Brücke keine bewegliche Schifffahrts-Oeffnung hat *); ferner die Brücke über die Warthe mit schönen kühnen flachen Bögen aus herrlichem Backstein-Materiale **); sodann das Empfangs-Gebäude zu Wronke aus demselben schönen Material erbaut, und endlich die Empfangs-Halle zu Posen, welche aus Fachwerk errichtet werden mußte, da sie noch im Rayon der Festung liegt. Leider konnten diese Werke nicht besichtigt werden, und war es nur Wenigen der Gesellschaft vergönnt, dieselben bei der Rückreise auf einer Seitentour nach Posen zu sehen.

Auf dem Bahnhofe Kreuz war 2 Stunden Aufenthalt, welche theils zur Einnahme des Mittagessens, theils zur Besich-

tigung des Bahnhofes angewandt wurden. Schon vorher während der Fahrt war ein gedrucktes Verzeichniß der an derselben Theilnehmenden, so wie eine Karte der Ostbahn unter die Gesellschaft vertheilt; während des Aufenthalts auf dem Bahnhofe Kreuz wurde das Programm für Bromberg ausgegeben. So wurde auch an den folgenden Tagen für jede der größeren Städte ein besonderes Programm für die Besichtigung der Bauwerke derselben jedem Einzelnen mitgetheilt, welches von den an diesen Orten ansässigen Fachgenossen berathen und festgestellt war. Die Sorge für das nächtliche Unterkommen war ebenfalls von den Fachgenossen in den betreffenden Städten, so wie von einem aus der Zahl der Reisenden gewählten Comitee übernommen, und haben sich die getroffenen Anordnungen als zweckmäßig bewährt. Das freundliche Entgegenkommen in den verschiedenen Orten, welche auf der Reise berührt wurden, verpflichtete überall zu großem Danke.

Ehe wir nun die Reise auf der Ostbahn antreten und hier die einzelnen Bauwerke betrachten, sei es gestattet, einige kurze historische Notizen über den Bau der Bahn zu geben, auch über die constructiven Verhältnisse derselben und über die dabei sich wiederholenden Baulichkeiten Einiges voraus zu schicken.

Die ersten Erdarbeiten für die Ostbahn wurden bereits im Jahre 1846 zwischen Elbing und Braunsberg gleichzeitig mit den Vorarbeiten und den Vorbereitungsbauten bei Dirschau gemacht. Beide Bauten wurden jedoch im Frühjahr 1847 sistirt, als der Vereinigte Landtag die Genehmigung zur Anleihe zum Bau der Bahn und der Brücken verweigerte. Im Juni 1848 wurden die Erdarbeiten zwischen Kreuz und Bromberg begonnen, vorzugsweise, um den brodlos gewordenen Berliner Arbeitern Nahrung zu verschaffen, und erst im Frühjahr 1850 begann der eigentliche Bahnbau, nachdem die Anleihe dazu bewilligt war. Nun wurde die 19,3 Meilen lange Abtheilung von Kreuz bis Bromberg am 27. Juli 1851, die 21,133 Meilen lange Abtheilung von Bromberg nach Danzig am 6. August 1852, die 11,24 Meilen lange Abtheilung von Marienburg bis Braunsberg am 19. October 1852, und endlich die 8,2 Meilen lange Abtheilung von Braunsberg bis Königsberg am 1. August 1853 eröffnet. Noch nicht vollendet ist die 2,2 Meilen lange Strecke von Dirschau nach Marienburg, und steht deren Eröffnung erst nach Vollendung der großen Brücken über die Weichsel und Nogat, also erst nach Verlauf von einigen Jahren bevor. Der Transport durch die Niederung zwischen Dirschau und Marienburg geschieht jetzt mit der Post,

*) Dieser Krahn ist mitgetheilt in den Notizblättern des Architekten-Vereins Neue Folge No. 3.

***) Diese Brücke ist in der Förster'schen Bauzeitung Jahrgang 1852 veröffentlicht.

welche auf den gleichzeitigen Transport vieler Reisenden eingerichtet ist, wie wir Gelegenheit hatten, wahrzunehmen, indem unsere ganze Gesellschaft, über 200 Personen stark, neben der gewöhnlichen Personen-Beförderung mit Extrapost befördert wurde. Zwei Schiffbrücken, über die Weichsel und über die Nogat, vermitteln den Uebergang über diese Flüsse. Die Gründe, weshalb diese kurze Strecke erst nach Vollendung der großen Brücke eröffnet werden soll, liegen nahe. Nicht nur, daß zwei interimistische Bahnhöfe am rechten Weichselufer und am linken Nogat-Ufer zu errichten wären, sondern es müßten auch für diese kurze Strecke besonderes Betriebsmaterial angeschafft und besondere Betriebs-Beamte angestellt werden. Die hieraus hervorgehenden Kosten würden nicht im Verhältniß mit den zu erwartenden Einnahmen aus dem jetzt noch zu geringen Verkehre stehen.

Außer dieser Hauptbahn von Kreuz nach Königsberg und der Zweigbahn von Dirschau nach Danzig sollen jedoch noch mehrere Anschluß- und Zweig-Bahnen gebaut werden, und sind gegenwärtig die Vorarbeiten für folgende Bahnen in Arbeit:

- 1) für die Bahn von Berlin über Cüstrin nach Kreuz und von Cüstrin nach Frankfurt a. O.;
- 2) für die Bahn von Bromberg nach Thorn;
- 3) für die Bahn von Stargardt nach Colberg und Cöslin;
- 4) für die Bahn von Königsberg über Gumbinnen nach der Russischen Grenze mit einer Zweigbahn nach den Marurischen Seen;

so daß sich über die östlichen Provinzen des Staates ein Eisenbahn-Netz ausdehnen wird, welches für die Hebung dieser Provinzen durch Handel und Industrie die günstigsten Hoffnungen zu hegen berechtigt, zumal da man nicht säumt, gleichzeitig mit diesen Bahnen ausgedehnte Canal- und Chaussee-Anlagen in's Leben zu rufen.

Es sei hier noch erwähnt, daß die Ausführung der Brücken über die Weichsel und Nogat und der dazu gehörigen Deich- und Strom-Regulirungen vom Bau der Ostbahn getrennt ist, und von einer besonderen Commission unter dem Vorsitze des Herrn Ober-Baurath Lentze bewirkt wird, während für den Bau und Betrieb der Ostbahn die Königliche Direction der Ostbahn zu Bromberg unter dem Vorsitze des Herrn Geh. Regierungs- und Bauraths Wiebe eingesetzt ist.

Die Bahn liegt theils in ebenem, theils in hügeligem Terrain, so daß Steigungen von über 1:200 nur sehr wenig vorkommen. Die stärkste Steigung ist 1:150; dieselbe kommt nur hinter Bromberg zur Ersteigung der Höhe zwischen Brahe und Weichsel auf eine Länge von 600 Ruthen, und bei Elbing zur Ueberschreitung der Brücke über den Elbing-Fluß, endlich vor Braunsberg beim Hinabsteigen in das Thal der Passarge auf kürzeren Entfernungen vor. Der höchste Punkt der Bahn liegt in der Abtheilung Bromberg-Dirschau zwischen Kotomiern und Terespol, 321 Fuß über dem Spiegel der Ostsee, und der niedrigste Punkt in der Nähe von Elbing 5 Fuß über dem Spiegel der Ostsee.

In Bezug auf die Curven-Verhältnisse ist die Bahn sehr günstig, und kommen außerhalb der Bahnhöfe Curven von einem geringeren Radius als 250 Ruthen nicht vor, und diese auch nur vor dem Bahnhöfe zu Dirschau. Sonst ist der geringste Radius 300 Ruthen. Meistens haben die Curven Radien von 600 Ruthen.

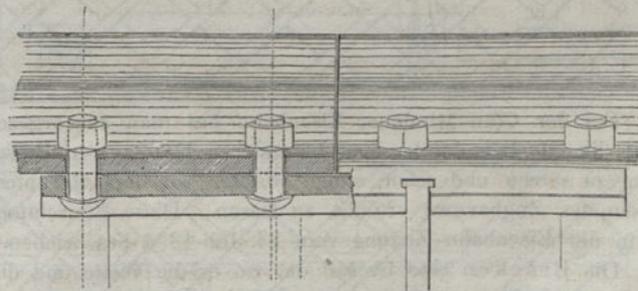
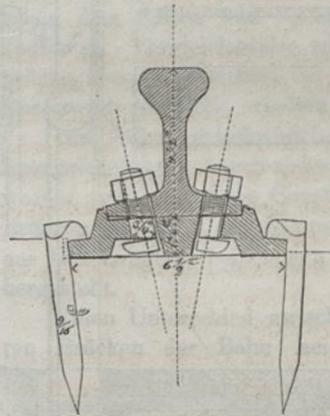
Die Erdarbeiten sind in der Regel für ein Geleise ausgeführt, der Grund und Boden ist jedoch für zwei Geleise angekauft. Die Erdarbeiten für das zweite Geleise sind nur da ausgeführt, wo Boden fehlte oder übrig war; im Auftrage daher, wenn der Abtrag zu viel Boden gab; im Abtrage, wenn

für den Auftrag der Boden fehlte; außerdem ist mitunter noch im sumpfigen Terrain die Erdarbeit für zwei Geleise ausgeführt, da hier beim Anschütten des zweiten Geleises das erste sich gewöhnlich zu stark mit setzt und dadurch der Betrieb gefährdet wird. Die Aufträge erreichen öfter eine Höhe von 70 bis 80 Fuß, und die Abträge eine gleiche Tiefe.

Die Schienen ruhen auf Querschwellen von Kiefernholz, welche kyanisirt sind *). Die Schienen sind $4\frac{1}{2}$ " hoch, 22 Pfd. pro lauf. Fuß schwer und an den Stößen durch 18 Zoll lange Laschen verbunden. Das Profil ist mitgetheilt in den „Untersuchungen über die Tragfähigkeit verschiedener Eisenbahnschienen, angestellt im Sommer 1851 auf Veranlassung des Königl. Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten unter Leitung von Th. Weishaupt. (Berlin 1852. Verlag von Ernst und Korn)“. Aus den Weishaupt'schen Versuchen über die Tragfähigkeit der Ostbahn-Schiene geht hervor, daß dieselbe in Bezug auf die Tragfähigkeit eines der günstigsten Profile hat, daß dasselbe sich jedoch noch günstiger gestaltet, wenn man die Breite des Fußes um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ " verringert und das dabei gewonnene Material zur besseren Unterstützung des Steges anwendet, d. h. den Anlauf vom Fuße nach dem Stege verstärkt. Das Gewicht der Schienen, welches mit der zunehmenden Schwere der Locomotiven größer wurde, genügt für die jetzigen Locomotiven, obgleich in neuerer Zeit bei mehreren Bahnen, namentlich in Frankreich und Belgien, noch schwerere Schienen bis zu 25 Pfd. pro lauf. Fuß in Anwendung kommen.

Eine andere Stofsverbindung als diejenige mit den Laschen ist bei Bromberg auf 1 Meile Länge versuchsweise in Anwendung gekommen. Die beigedruckte Abbildung zeigt diese Verbindung. Dieselbe soll sich gut bewähren, und soll im vergangenen Winter keine einzige Schraube unbrauchbar geworden sein. Eine längere Erfahrung wird jedoch erst den Vorzug einer der beiden Verbindungs-Arten vor der anderen herauszustellen im Stande sein.

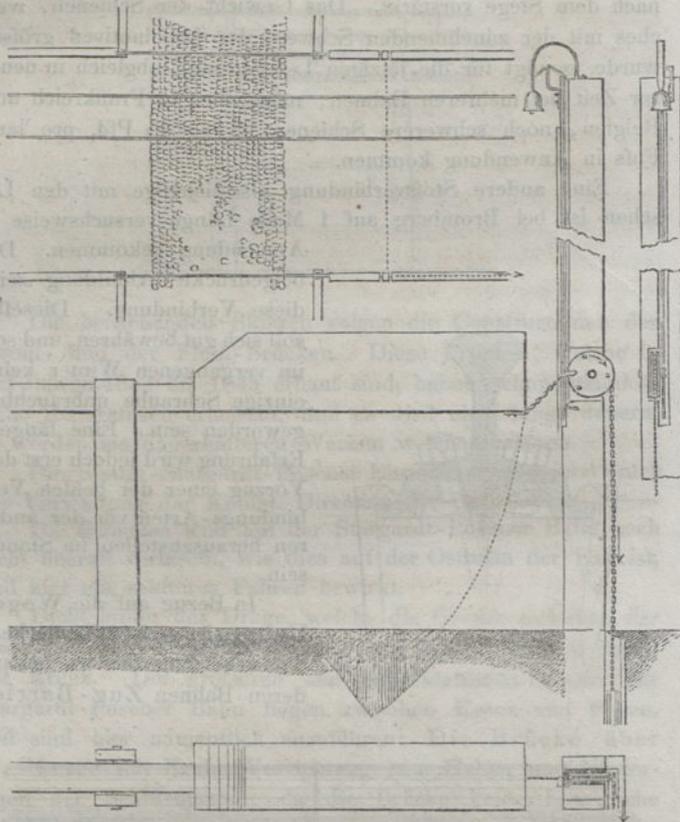
In Bezug auf die Wege-Uebergänge ist zu bemerken, daß neuerdings hier wie bei anderen Bahnen Zug-Barrier-



ren eingerichtet sind, durch welche bedeutende Ersparnisse herbeigeführt werden, indem die mit Zug-Barrieren versehenen Uebergänge keine besonderen Wärter erforderlich machen. Der der Zug-Barriere zunächst befindliche Wärter schließt und öffnet die Barriere mittelst eines Drahtzuges, den man als Maxi-

*) Siehe über die Kyanisirung dieser Schwellen Heft 1 u. 2 im Jahrgang 1853 dieser Zeitschrift.

mum 160 bis 180 Ruthen weit führt. Diese Zug-Barrieren werden jedoch nur für wenig frequente Wege-Uebergänge eingerichtet, und müssen so gelegen sein, daß der sie bedienende Wärter sie von seiner Bude aus sehen kann. Zur Benachrichtigung des Publikums, daß die Barrieren geschlossen werden, befindet sich am oberen Ende eines senkrechten Pfahles eine Klingel, welche bei dem wirklichen Niederlassen durch eine besondere Vorrichtung in schwingende Bewegung gesetzt wird. In diesem senkrechten Pfahle ist nämlich gleichzeitig die Rolle eingelassen, über welche der Draht läuft, bevor er die Zug-Barriere erreicht. Diese Rolle hat an der einen Seitenfläche mehrere Stifte, welche gegen den Vorsprung einer senkrecht am Pfahle heruntergehenden Zugstange greifen, diese dadurch heraufstoßen und die Klingel in Bewegung setzen. Eine am untern Ende der Zugstange befindliche Feder zieht die Zugstange wieder herunter, ehe der zweite Stift beim weiteren Herunterlassen des Zugbaumes die Zugstange wieder heraufbewegt, wodurch die Glocke zum zweiten Male ertönt. So ertönt die Glocke immerwährend, bis die Zug-Barriere gänzlich geschlossen ist. Die beistehende Skizze erläutert diese Einrichtung.



Bei der Cöln-Mindener Eisenbahn hat man es vorgezogen, die Glocken durch einen besonderen Drahtzug in Bewegung zu setzen und schon einige Minuten vor dem Herunterlassen des Zugbaumes ertönen zu lassen. Diese Einrichtung ist in der Eisenbahn-Zeitung vom 24. Juli 1854 beschrieben.

Die Brücken sind überall da, wo es die Weite und die Höhe der Oeffnung gestatteten, massiv gewölbt, bei größeren Weiten in Verbindung mit zu geringer Höhe der Fahrbahn über dem Wasser mit eisernem Oberbau hergestellt. Die größeren massiven Brücken, sowie die Brücken mit eisernem Oberbau werden weiter unten an geeigneter Stelle besprochen werden. Von den kleineren massiven Brücken ist hier nur zu erwähnen, daß dieselben aus Granit mit Backstein-Gewölben erbaut sind, und daß sie theils rechtwinklige, theils schräge Flügel haben.

Die größten und eigenthümlichsten Bahnhöfe sind die zu Kreuz, Bromberg, Dirschau, Marienburg, Danzig und Königsberg, und sollen diese auch getrennt behandelt werden. Die übrigen Bahnhöfe sind unbedeutender und in den Haupt-Anlagen ziemlich gleich. Sie zeigen überall zwei Geleise mit den erforderlichen Neben-Geleisen für etwa vorhandene Locomotiv-, Wagen- oder Güter-Schuppen und Vieh-Rampen. Möglichst in der Mitte des Bahnhofes steht das Empfangs-Gebäude mit Perron ohne Bedeckung, und an den Enden des Bahnhofes befinden sich die Wasser-Stationen. Die Bahnhofs-Gebäude sind überall da, wo gutes Ziegel-Material vorhanden war, in Rohbau ausgeführt, sonst in Putz. Die Dächer sind überall flach und meist überragend. Von den Façaden in Rohbau zeichnet sich die auf dem Bahnhofe zu Schönlanke durch gefällige Verhältnisse und Formen besonders aus. Nur die Fenster- und Thür-Einfassungen sind bei diesem Gebäude mit Krienberger Cement geputzt, und steht die Farbe des Ziegelsteins sehr gut neben der gelblich grünen Farbe dieses Cements, welcher aus den thonhaltigen Schichten der Rüdersdorfer Kalkberge besteht und schwache hydraulische Eigenschaften hat. Unter Wasser ist derselbe nicht zu verwenden, jedoch mit Vortheil über Wasser und überall da, wo das Mauerwerk feucht liegt.

Die Perrons sind die jetzt bevorzugten niedrigen, welche durchlaufende Tritte an den Wagen bedingen.

Die Bahnhöfe sind überall mit zierlichen Geländern eingefast, und der freie unbenutzte Raum innerhalb derselben, welcher zu späteren etwaigen Erweiterungen benutzt werden kann, ist zu freundlichen Garten-Anlagen umgeschaffen.

Die Drehscheiben sind aus eisernen Gitterträgern gebildet; die neueren Drehscheiben werden jedoch aus Blechträgern construirt.

Die optischen Telegraphen sind sehr einfach, und bestehen aus einer Stange mit schrägem daran befestigten Arme, welcher vermittelst der Drehung der Stange verschiedene Stellungen einnimmt.

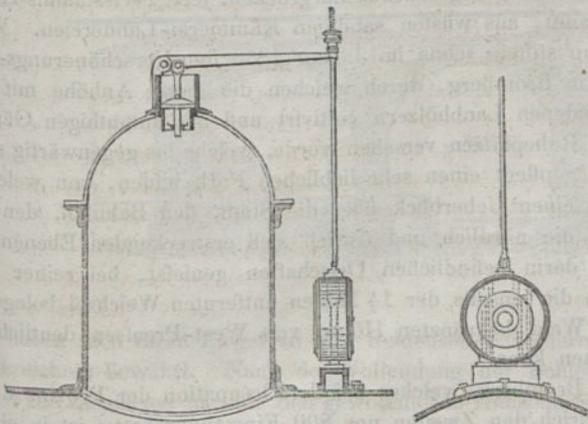
An der Ostbahn entlang ist durchweg doppelte electromagnetische Telegraphen-Leitung, die eine für den Staats-Telegraphen, die andere für den Bahn-Telegraphen. Beide sind mit Ausnahme der Abtheilung Kreuz-Bromberg, auf welcher die Leitung für den Bahn-Telegraphen noch unterirdisch ist, oberirdisch angelegt, da sich die unterirdische Leitung nicht bewährte und jetzt schon so unverläßlich geworden ist, daß in kurzer Zeit mit der Legung einer oberirdischen Leitung vorgegangen werden muß.

Auch sind bereits die Lätewerke zur Anmeldung der von den Stationen abgegangenen Züge und Locomotiven durchweg eingeführt.

Die Reise war zu kurz, um auf die Betriebsmittel näher eingehen zu können. Wir heben daher hier nur zwei neuere Einrichtungen hervor. Die eine ist die bekannte Kirchweger'sche Condensations-Vorrichtung*), welche versuchsweise bei 3 Locomotiven angewandt ist und bei welcher eine Kohlen-Ersparnis bis zu 32 pCt. pro Achs-Meile erzielt worden ist, welche Ersparnisse aber theilweise durch die Kosten der Einrichtung und deren Unterhaltung aufgewogen werden. Man hofft jedoch diese Einrichtung dergestalt vereinfachen zu können, daß die Reparatur-Kosten sich bedeutend ermäßigen. Die zweite neuere Einrichtung ist die gleichfalls von Herrn Kirchweger zuerst angewandte Belastung des Sicherheits-Ventils der Locomotive durch ein Gewicht statt durch eine Feder. Man erlangt hierdurch nämlich eine gleichmäßige Belastung, welche bei der Anwendung der Feder nicht vorhanden ist, da

*) Mitgetheilt im Heft 7 u. 8 des Jahrgangs 1852 dieser Zeitschrift.

die Spannung der Feder stärker wird, sobald das Ventil sich hebt. Die beistehende Skizze zeigt diese Einrichtung. Den



Schwingungen und Stößen, welche auf das Gewicht einwirken, ist dadurch begegnet, daß dasselbe eine Führung vermittelt zweier Stifte erhält und daß die Stifte auf Kautschuk aufschlagen. Diese Einrichtung ist versuchsweise in Anwendung gekommen, doch weiß ich nicht mit welchem Erfolge. Beide Vorrichtungen sind übrigens bei den Hannover'schen Staatsbahnen ebenfalls in Anwendung.

Wir wollen nun wieder zum Bahnhofe Kreuz, zu dessen Besichtigung nach dem Mittagsessen geschritten wurde, zurückkehren. Dieser Bahnhof liegt im Wiesen-Terrain der Niederung der Netze, deren Hochwasser fast die Terrain-Höhe erreicht. In unmittelbarer Nähe des Bahnhofes liegen weder Dörfer noch Städte; doch wurde dieser Punkt schon bei Erbauung der Stargardt-Posener Eisenbahn als Kreuzungs-Punkt mit der Ostbahn (daher der Name Kreuz) bestimmt, da derselbe für beide Bahnen viel günstigere Terrain-Verhältnisse darbot, als irgend ein anderer.

Die einsame Lage dieses so bedeutenden Bahnhofes machte die Anlage ausgedehnter Beamten- und Arbeiter-Wohnungen, sowie die Erbauung von großen Post-, Restaurations- und Wirthschafts-Etablissements nothwendig. Ziemlich bedeutende Park-Anlagen waren wünschenswerth, um für die jetzigen vielen Bewohner des Bahnhofes die Unannehmlichkeiten der niedrigen Lage in den Wiesen einigermaßen zu beseitigen.

Der Bahnhof, welcher seinen Namen Kreuz vor Vollen- dung der Bahn über Cüstrin nach Berlin uneigentlich führt, hat einen Insel-Perron mit beiden Bahnen gemeinschaftlichem massiven Empfangs-Gebäude. Die meisten der übrigen hier befindlichen Gebäude sind in zierlichem Fachwerk mit Papp- Dächern erbaut.

Auf der Abtheilung Kreuz-Bromberg sind an größeren interessanteren Bauwerken nur die Brücke über die Brahe bei Bromberg und die Brücke über die Küddow bei Schneidemühl vorhanden. Bei letzterer wurde gehalten und aus- gestiegen. Sie hat 4 Oeffnungen zu 50 Fufs Weite mit 3 Mittel- Pfeilern zu 6 Fufs Stärke. Die Pfeiler, welche wie alle größe- ren Brücken gleich für zwei Geleise eingerichtet sind, wurden von Granitsteinen auf festem Kiesgrunde erbaut und nur mit Spund- wänden eingefasst. Die Brücke wurde neben dem Flusse, wel- cher nachher durch die fertige Brücke durchgeleitet wurde, fundirt. Der Oberbau besteht aus eisernen Gitterträgern. Da die Construction derselben bekannt ist, so sollen sowohl bei der Küddowbrücke, als auch bei den übrigen Gitterbrücken der Bahn nur die Abweichungen von den älteren Constructionen der Gitterträger besprochen werden, und erscheint es des- halb zweckmäfsig, wieder der Reise vorzugreifen und an die- ser Stelle sämtliche Gitterbrücken der Bahn abzuhandeln.

Die bedeutenderen in der Bahn vorkommenden Gitter- brücken sind:

- 1) Die Brücke über die Küddow.
- 2) Die Brücke über die Radaune mit 3 Oeffnungen zu 30 Fufs.
- 3) Die Brücke über den Vorgraben bei Danzig mit 4 Oeff- nungen zu $64\frac{1}{2}$ Fufs, in einer Curve liegend.
- 4) Die Brücke über den Hauptgraben der Festung Danzig mit 2 Oeffnungen zu 60 Fufs und 2 Schiffahrts-Oeffnun- gen zu 30 Fufs mit einem Drehpfeiler von 16 Fufs Durch- messer. Diese Brücke liegt in einer Curve und hat aufser- dem eine schräge Stellung der Pfeiler (sie ist in der von den Studirenden der Königl. Bau-Akademie zu Berlin herausgegebenen Sammlung von Brücken-Zeichnungen mitgetheilt).
- 5) Die Brücke über den Elbing-Flufs mit 5 Oeffnungen zu $40\frac{1}{2}$ Fufs.
- 6) Die Brücke über den Frisching mit 3 Oeffnungen zu 35 Fufs.
- 7) Die Fluthbrücke über den Frisching mit 2 Oeffnungen zu 40 Fufs.
- 8) Die Brücke über die Mork mit 1 Oeffnung von 32 Fufs.
- 9) Die Brücke über den Festungsgraben bei Königsberg mit 2 Oeffnungen zu $58\frac{1}{2}$ Fufs, und einer danebenliegenden 9 Fufs weiten Oeffnung mit Zugklappe für die Festung.

Zunächst sei bemerkt, daß bei sämtlichen Brücken mit eisernem Oberbau die Anwendung des Gußeisens vermieden ist, und daß die Gitterträger den Blechträgern vorgezogen wurden.

Die Gitterhöhen anbelangend, so schwanken dieselben zwi- schen dem 8,6ten und 9,5ten Theile der lichten Weite der Oeffnung. Vergleichsweise sei hier angeführt, daß die Gitter- brücke über die Weichsel bei Dirschau den 10,4ten Theil der Spannweite an Höhe erhalten hat.

Die früher gebräuchliche Construction der gußeisernen Spannriegel zum Auseinanderhalten der Gitterwände ist ver- worfen und sind diese Constructions-Theile bei sämtlichen Brücken der Bahn aus Schmiedeeisen und zwar meistentheils aus Gitterträgern, bei einigen Brücken auch aus Blechträgern, hergestellt.

Einen Unterschied zwischen den früheren und den älte- ren Brücken der Bahn zeigen die beistehenden Skizzen.

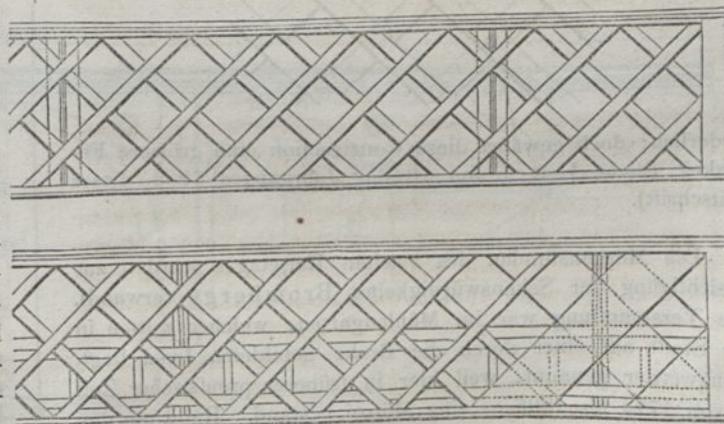


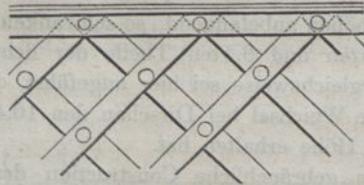
Fig. 1 ist das Ende eines Gitterträgers der Küddow-Brücke, und Fig. 2 zeigt das Ende eines Gitterträgers der späteren Brücken. Die in Hannover gemachten und im Notizblatte des Hannover'schen Architekten- und Ingenieur-Vereins mitgetheil- ten Versuche hatten nämlich nachgewiesen, daß diejenigen Stellen der Gitterträger, welche zunächst dem Auflager sich

befinden, die schwächsten sind, und ging daraus die an diesen Stellen verstärkte Construction hervor.

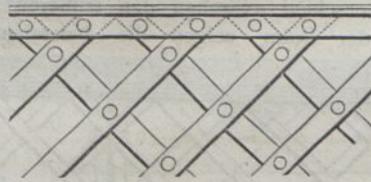
Wenn man früher die Erfahrung gemacht hatte, daß eiserne Gitterträger von geringen Spannweiten durch die Veränderung der Temperatur keine auf die Bauwerke nachtheilige Verkürzung oder Ausdehnung erleiden, wenn die Träger auch nicht auf Rollen ruhen, so war man doch durch geeignete Beobachtungen noch nicht zu einem sicheren Resultate gelangt, von welchen Spannweiten an diese nachtheiligen Einflüsse bei der Nicht-Anwendung der Rollen beginnen. Die Gitterträger der Ostbahn sind von circa 60 Fufs Weite an auf Rollen gelegt, und genaue Beobachtungen werden über die Ausdehnung der Gitter angestellt. Bei den Brücken von geringerer Spannweite hat man keine nachtheiligen Folgen der Ausdehnung bemerkt, was mit den bei anderen Bahnen gemachten Erfahrungen übereinstimmt.

Wenn die Gitterträger der Ostbahn nicht für 2 Oeffnungen zu einem einzigen Träger verbunden sind, und der Nutzen der grösseren Trag-Fähigkeit, welchen ein auf 3 Stützpunkten ruhender Balken hat, nicht erlangt ist, so hat dies seinen Grund wahrscheinlich darin, daß bei den vorhandenen Spannweiten diese Vortheile durch die grösseren Anfertigungs- und Aufstellungs-Kosten der Träger aufgewogen werden.

Schließlich sei hier noch eine Verschiedenheit in der Construction der neueren Gitter gegen die früheren bemerkt. Früher griffen nämlich zwei Gitterstäbe der Art in den Winkel-Schienen übereinander, daß sie mit diesen durch einen Niet nach Fig. 1 verbunden wurden, während in neuerer Zeit,



auch bei einigen der neueren Brücken der Ostbahn, je zwei Gitterstäbe der Art in den Winkel-Schienen übereinander greifen, daß sie mit diesen durch zwei Nieten verbunden sind, wie Fig. 2 zeigt. Es sind hierbei freilich eingelegte Pafsstücke er-



forderlich; doch gewährt diese Construction eine grössere Festigkeit (siehe Heft 9 und 10 des Jahrganges 1853 dieser Zeitschrift).

Die Morgenstunden des zweiten Reisetages wurden zur Besichtigung der Sehenswürdigkeiten Brombergs verwandt. Die Versammlung war im Mühlengarten, welcher mitten in der Stadt auf einer durch die Brahe gebildeten Insel liegt, Münzwerder genannt, weil hier in früherer preussischer Zeit — von 1774 bis 1806 — eine Münze bestand. Rund um den freundlichen hochbelaubten Garten liegen die verschiedenen der Seehandlungs-Societät gehörigen 6 Mühlen mit zusammen 30 Mahlgängen*).

Von den Mühlen aus wurde ein Gang nach Wissmanns-

*) Die Beschreibung dieser Mühlen-Anlagen wird in einem besonderen Artikel des Baumeisters Keil Berücksichtigung finden.

Höhe unternommen. Im J. 1832 bei Ankunft des verstorbenen Präsidenten Wissmann in Bromberg bestand der die Stadt auf der Südseite begrenzende Bergrücken, jetzt „Wissmanns-Höhe“ genannt, aus wüsten sandigen Kämmerlein-Ländereien. Wissmann stiftete schon im Januar 1833 den Verschönerungs-Verein in Bromberg, durch welchen die ganze Anhöhe mit verschiedenen Laubbölgern cultivirt und mit anmuthigen Gängen und Ruheplätzen versehen wurde, welche bis gegenwärtig sorgsam gepflegt einen sehr lieblichen Park bilden, von welchem man einen Ueberblick über die Stadt, den Bahnhof, den Canal, die nördlich und östlich sich erstreckenden Ebenen mit den darin befindlichen Ortschaften genießt, bei reiner Luft auch die jenseits der 1½ Meilen entfernten Weichsel belegenden mit Wald bekränzten Höhen von West-Preussen deutlich erkennen kann.

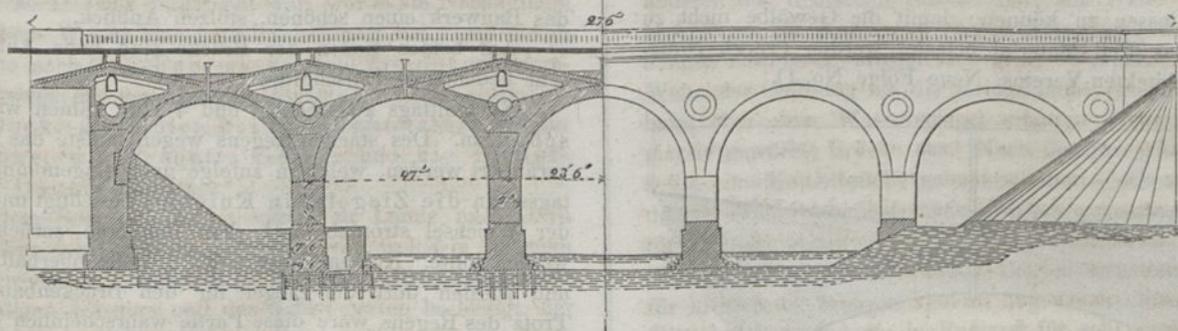
Bromberg, welches bei der Occupation der Provinz durch Friedrich den Zweiten nur 800 Einwohner hatte, ist in einem erfreulichen Fortschreiten begriffen. Die Zahl der Einwohner, mit wenigen Ausnahmen deutscher Zunge, wuchs bis 1817 auf 6000, und ist, seitdem der Bromberger Canal und vier Chausseen nach Berlin, Danzig, Thorn und Inowraczlaw, und namentlich die Eisenbahn den Ort berühren und durchkreuzen, auf 21,000 gestiegen und in steter Vermehrung begriffen. 1853 wurden 100 und 1854 über 80 Neubauten concessionirt und ausgeführt. Darunter befinden sich ziemlich große Häuser von 2 bis 3 Stockwerken und 6 bis 14 Fenstern Front.

Die Kirchen Brombergs sind ohne Bedeutung. Freudlich präsentirt sich das 1834 erbaute Regierungs-Gebäude mit einem anmuthigen, dem Publikum zur Benutzung eingeräumten Parke, und das vor zwei Jahren vollendete, sauber in Rohbau ausgeführte Militair-Lazareth.

Merkwürdig und eigenthümlich ist der Unterboden Brombergs. Während die obere Fläche 4 bis 20 Fufs hohe Sandlager bildet, liegt darunter eine 25 bis 80 Fufs starke, vollkommen wasserdichte Lehmschicht, unter welcher ein gedrücktes Wasserbecken springende Strahlen aufwirft, wenn sie durchbohrt wird. Auf diesem Wege hat Bromberg bereits 5 Artesische Brunnen erhalten, von denen der östlichste auf dem evangelischen Kirchhofe nur 25 Fufs, der bei der Regierung 42 Fufs, und die anderen 80, 90 und 70 Fufs tief gebohrt sind. Wenn man auf die Brunnen Standrohre aufsetzt, so setzen sich die entfernt belegenden Wasserstände untereinander fast wagrecht in das Gleichgewicht.

Da Regenwetter eingetreten war, wurde die Besichtigung der Canal-Schleusen bis zur Rückreise verschoben, und schließlich vor der Abfahrt von Bromberg die Brücke über die Brahe und der Bahnhof besichtigt.

Die Brücke über die Brahe liegt dicht am Bahnhofe nach Kreuz zu. Sie hat 5 Oeffnungen zu 40', im Halbkreis überwölbt, von denen die 3 mittelsten für den Durchfluß des Wassers sind. Durch die Durchfluß-Oeffnung am rechtseitigen Ufer führt ein Leinpfad, für welchen 9 Fufs Breite der Durchfluß-Oeffnung verloren gehen. Die Fahrbahn liegt 40' über dem mittleren Wasser. Die beistehende Skizze giebt ein Bild des Bauwerkes. Die Mittel-Pfeiler sind auf Pfahlrost gegründet, die Stirn-Pfeiler auf dem festen Sand- und Kiesgrunde ohne künstliche Fundirung. Ein schädliches Setzen ist hieraus nicht hervorgegangen. Die unteren Theile der Pfeiler sind aus Granit, die oberen Theile derselben, sowie alles Uebrige aus sehr schönen hart gebrannten Klinkern von dunkler Farbe. Bromberg war schon vor längeren Zeiten wegen seiner guten Ziegelsteine bekannt. Bei Erbauung der Bromberger massiven Schleusen war die Fabrikation der Ziegel auf eine für die damalige Zeit große Vollkommenheit gebracht,



und haben sich diese Ziegel in den Schleusen-Kammern als ausgezeichnet bewährt. Nach der Vollendung der Schleusen hatten die Ziegeleien nur für den gewöhnlichen Hausbau Sorge zu tragen und die Ziegel wurden daher wieder schlechter. Als die Ostbahn gebaut wurde, und in der Nähe von Bromberg, namentlich für die Brücke über die Brahe eine große Menge guter Ziegel erforderlich waren, war es sowohl den Bemühungen der hierbei beteiligten Bau-Beamten, als den Bedingungen für die Anfertigung der Ziegel und der Concurrenz unter den vielen hier vorhandenen Ziegeleien zu verdanken, daß ein Material erzielt wurde, welches das frühere noch übertraf. Die Abwässerung der Gewölbe ist nach dem Scheitel zu bewirkt (siehe weiter unten: Brücke über das Schwarzwasser). Die Brücke über die Brahe wurde neben dem Flusse erbaut, und dieser nach Vollendung der Brücke durch dieselbe geleitet, indem eine Serpentine durchstochen, und der alte Arm coupirt wurde.

Bromberg ist der Sitz der Königl. Direction der Ostbahn; daher befindet sich hier ein bedeutendes Empfangs-Gebäude mit den Geschäfts-Localien der Direction und den Wohnungen für den Vorsitzenden der Direction und für einige Beamte der Bahn. Hier ist auch gleichzeitig das Haupt-Werkstätten-Gebäude für die Reparatur der Wagen und Locomotiven, wozu Locomotiv-, Wagen- und Güter-Schuppen kommen, so daß der Bahnhof Bromberg einer der bedeutendsten der ganzen Bahn ist. Außerdem befindet sich hier auch eine Waage zum Abwiegen der auf den Locomotiv-Rädern ruhenden Lasten. Dieselbe hat ähnliche Einrichtung, wie die in den Heften 7 und 8 des Jahrgangs 1853 dieser Zeitschrift

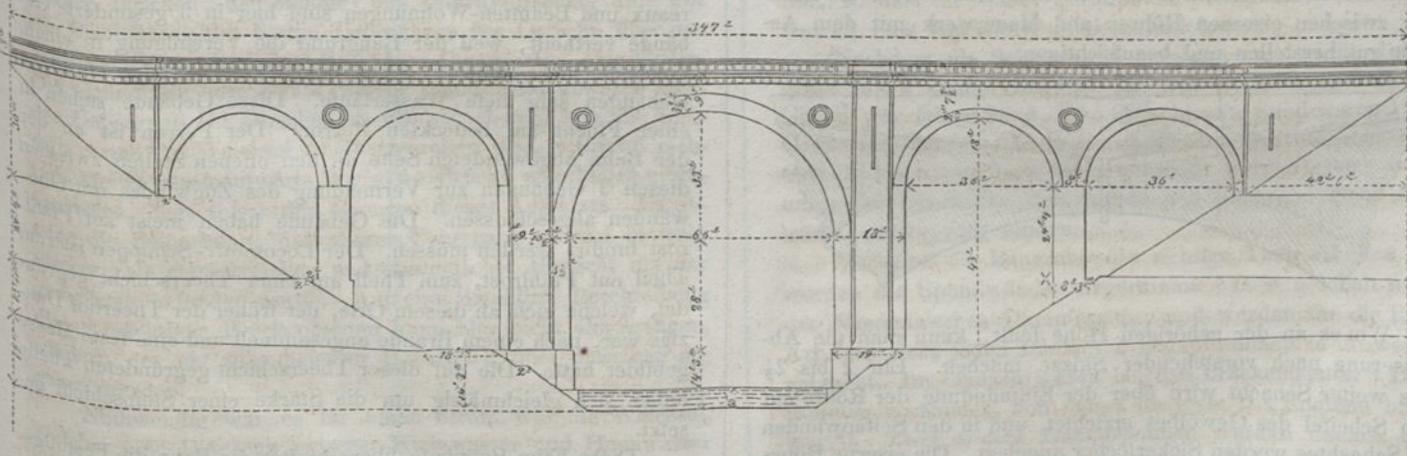
mitgetheilte Brücken-Waage auf dem Bahnhofe Erfurt. Die an letzterer befindlichen Federn, welche das Gewicht anzeigen, sind jedoch bei der Bromberger Waage durch Waageschalen mit Gewichten ersetzt. Der Bahnhof liegt in derselben Höhe, wie die Brücke über die Brahe, daher 42 Fuß über dem Mittel-Wasser. Für die nicht unbedeutende Schifffahrt Brombergs, welche es dem Canale zu danken hat, ist ein Hafen angelegt, nach welchem vom Bahnhofe aus eine schiefe Ebene mit Eisenbahn-Geleisen und Seil-Betrieb mit einem Gefälle von 1:24 hinunterführt.

Bei der Anlage des Bahnhofes Bromberg ist darauf gerücksichtigt, daß derselbe später gleichzeitig Bahnhof für die zukünftig zu erbauende Zweigbahn Bromberg-Thorn wird, und ist derselbe demgemäß angemessen weit angelegt.

Dicht beim Bahnhofe ist ein neues Post-Etablissement erbaut, wie überhaupt mehrfach bei Erbauung der Ostbahn die Anlage solcher Etablissements nothwendig wurde.

Die Bahn führt hinter Bromberg in Gefällen von 1:200 und 1:150 auf die Wasserscheide zwischen der Brahe und Weichsel und hält sich bis nahe Terespol auf der Höhe, wo sie mit Gefällen von 1:200 nach der Brücke über das Schwarzwasser hin abfällt. Von einzelnen Punkten sieht man das jenseits der Weichsel auf der Höhe gelegene Culm, und das diesseits derselben niedrig liegende und den Ueberschwemmungen ausgesetzte Schwetz, welches in neuerer Zeit eine große Irren-Anstalt erhalten hat. Die Weichsel selbst bekommt man nicht zu sehen.

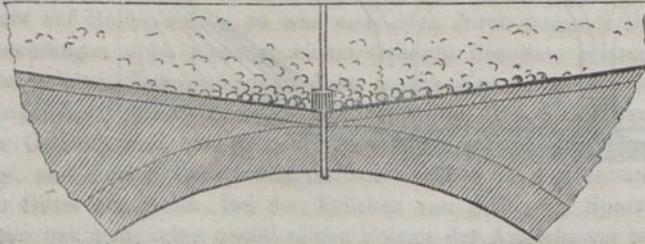
Die Brücke über das Schwarzwasser ist die größte massive Brücke der Ostbahn. Die mittlere Oeffnung, welche



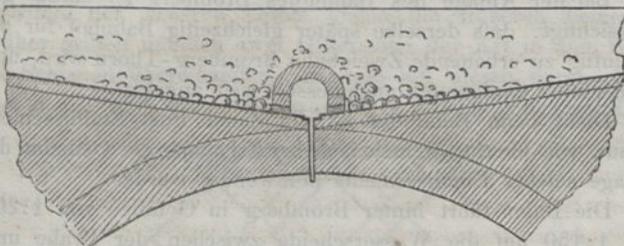
die Durchfluß-Oeffnung ist, hat eine Weite von 66 Fuß. Zu jeder Seite dieser mittleren Oeffnung sind noch 2 Oeffnungen zu 36 Fuß weit. Die Fahrbahn liegt 84 Fuß über dem Mittel-Wasser. Die obenstehende Skizze giebt ein Bild der Brücke. Die Mittelpfeiler des Bauwerkes sind auf Pfahlrost gegründet. Die unteren Theile der Pfeiler bestehen aus Granit-Mauerwerk,

die oberen Theile derselben wie alles Uebrige aus Ziegeln. Diese wurden an Ort und Stelle in einer besonders dazu errichteten Ziegelei gebrannt. Der Mörtel wurde aus einem in der Nähe gegrabenen hydraulischen Mergel-Kalke, ähnlich wie beim Dirschauer Brückenbau, gefertigt. Die Abwässerung der Gewölbe ist wie bei der Brücke über die Brahe nach dem

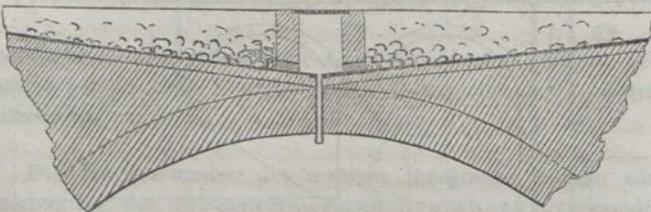
Scheitel der Gewölbe zu, um den Keil zwischen beiden Gewölben leer lassen zu können, damit die Gewölbe nicht zu sehr durch das Füll-Material belastet werden (vergl. Notizblatt des Architekten-Vereins, Neue Folge No. 1).



Die Durchleitung des Wassers durch den Scheitel des Gewölbes ist nach obenstehender Skizze bewirkt. Das eiserne Rohr geht bis dicht unter die Fahrbahn und hat gleich über der Abpflasterung des Gewölbes eine Erweiterung mit Schlitz, durch welche das Wasser eindringt. An der Unterkante der Schlitz schließt sich der Asphalt an. Hierbei erhält man jedoch nicht immer einen festen Schlufs zwischen Asphalt und Eisen. Die früher gebräuchliche Art der Durchführung des Gewölbes, welche in der folgenden Skizze dargestellt ist, kann jedoch nicht



überall angewendet werden, da es oft über dem Gewölbe-Scheitel dazu an Höhe fehlt. Hierbei wird nämlich ein 2 bis 3 Fuß weiter Durchlaß, der mit Platten abgedeckt oder, wie in der Figur, gewölbt ist, quer über den Scheitel des Gewölbes angelegt. Dieser Canal kann durch einen Schacht von oben aus zugänglich gemacht werden, und wird so weit gemacht, daß man bis zur Röhre kommen kann. Die Seitenwände oder das Gewölbe des Canals sind mit Sickerlöchern versehen, durch welche das Wasser in die Canalsole und von da in die eiserne Röhre fließt. Es läßt sich hierbei die Dichtung zwischen eisernen Röhren und Mauerwerk mit dem Asphalt gut herstellen und beaufsichtigen.



Wo es an der gehörigen Höhe fehlt, kann man die Abwässerung nach vorstehender Skizze machen. Ein 2 bis 2½ Fuß weiter Schacht wird über der Einmündung der Röhre auf dem Scheitel des Gewölbes errichtet, und in den Seitenwänden des Schachtes werden Sickerlöcher angelegt. Die eiserne Röhre greift hierbei wie auch bei der vorigen Art mit einem Falze über die Abdeckung des Gewölbes, und wird der Asphalt bis in das Innere der Röhre hineingezogen, wodurch ein guter Schlufs bewirkt wird.

Das Bauwerk hat ein schönes Backstein-Material mit verschiedenen sehr gut vertheilten Farben. Die Ausführung der

Maurer-Arbeiten ist eine vortreffliche und überhaupt gewährt das Bauwerk einen schönen, stolzen Anblick.

Auf beiden Seiten der Brücke sind hohe Aufträge und sehr bedeutende Einschnitte.

Nachmittags zwischen 3 und 4 Uhr kamen wir in Dirschau an. Des starken Regens wegen mußte das Programm verändert werden, welchem zufolge nach eingenommenem Mittagessen die Ziegelei in Kniebau besichtigt und dann auf der Weichsel stromab nach dem Bahnhofe zurück gefahren werden sollte. Kniebau liegt $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Meile oberhalb Dirschau und werden dort die Ziegel für den Brückenbau gefertigt. Trotz des Regens wäre diese Partie wahrscheinlich doch nicht aufgegeben, wenn nicht der nach der Ziegelei führende lehmige Weg durch den Regen gänzlich aufgeweicht gewesen wäre. So mußte diese Besichtigung leider unterbleiben. Doch ist auf eine baldige Veröffentlichung dieser Ziegelei-Anlage zu hoffen.

Das Programm wurde dahin abgeändert, daß die Abfahrt nach Danzig einige Stunden früher Statt fand, wo wir, statt um 10 Uhr, schon um 7 Uhr eintrafen, so daß noch Zeit übrig blieb, die Haupt-Straßen der Stadt in Augenschein zu nehmen, wenn auch der Regen noch immer stark herabströmte. Der Abend wurde in einzelnen größeren und kleineren Kreisen gemüthlich verbracht.

Freitag, den 7. Juli wurde Danzig mit seinen interessanten Bauwerken besichtigt. Die ganze Gesellschaft war durch die auf verschiedenfarbigem Papiere gedruckten Programme in 4 Theile getheilt. Jeder Theil sah nun in verschiedener Reihenfolge die Bauwerke der Stadt.

Fangen wir mit dem Bahnhofe an, so ist zuerst zu erwähnen, daß derselbe der End-Bahnhof für die Zweigbahn von Dirschau nach Danzig ist. Personen-Bahnhof und Güter-Bahnhof sind vollständig getrennt. Der Güter-Bahnhof liegt an der Mottlau mit einem circa 20 Fuß breiten Lade-Perron, der nach der Mottlau zu auf einer Futtermauer ruht. Es findet directe Ueberladung von den See-Schiffen aus und in dieselben Statt, zu welchem Zwecke auf dem Lade-Perron zwei große doppelarmige eiserne Krahe stehen. Daneben stehen 2 Güter-Schuppen.

Die Räumlichkeiten, welche für gewöhnlich bei Bahnhofen in einem Gebäude untergebracht sind, als: Empfangs-Räume, Restauration, Post- und Gepäck-Räume, die verschiedenen Bureaux und Beamten-Wohnungen sind hier in 3 gesonderte Gebäude vertheilt, weil der Baugrund die Vereinigung in einem Gebäude nicht zuließ; — es liegen zwischen den einzelnen Gebäuden sehr tiefe Wasserläufe. Diese Gebäude stehen in einer Flucht am bedeckten Perron. Der Perron ist an der der Bahn abgewendeten Seite an den offenen Stellen zwischen diesen 3 Gebäuden zur Vermeidung des Zugwindes mit Glaswänden abgeschlossen. Die Gebäude haben meist auf Pfahlrost fundirt werden müssen. Der Locomotiv-Schuppen ist zum Theil auf Pfahlrost, zum Theil auf einer Theerschicht gegründet, welche sich an diesem Orte, der früher der Theerhof Danzigs war, nach einem Brande angesammelt und eine feste Masse gebildet hatte. Die auf dieser Theerschicht gegründeten Theile haben sich gleichmäÙig um die Stärke einer Steinschicht gesetzt.

Dicht beim Bahnhofe überschreitet die Bahn die Festungs-Gräben über die schon genannten Gitterbrücken, bei denen noch zu erwähnen ist, daß die Curven, in denen sie liegen, so schwach sind, daß dieselben auf die Länge eines Gitters keinen Einfluß hatten, und die Krümmung dadurch hervorgebracht ist, daß die verschiedenen Gitter unter sehr stumpfen Winkeln der Krümmung gemäÙ an einander gesetzt sind.

Nachdem der Vormittag mit Besichtigung der interessanten Bauwerke Danzigs vergangen war, wurde am Nachmittage bei herrlichem Wetter eine gemeinschaftliche Fahrt auf einem Dampfboote nach Neu-Fahrwasser und Zoppot unternommen, unterwegs das von Herrn Klawitter erbaute schwimmende Dock, die Molen bei Neu-Fahrwasser mit der Leuchtbake, die Fregatte Gefion und die Dampf-Corvette Danzig besichtigt *).

Von dem Seebade Zoppot wurde zu Lande nach Oliva gefahren, hier der Carlsberg bestiegen, von welchem aus man eine der reizendsten Aussichten genießt, die interessante Kirche des ehemaligen Klosters und der Schloßgarten besichtigt, der zu den schönsten Anlagen dieser Art zu zählen ist.

Von Oliva wurde über Jeschkenthal, wo die reichen Danziger sich freundliche Villen erbaut haben, zurück nach Danzig gefahren und hier ein fröhlicher Abend gemeinschaftlich im Rathskeller verlebte.

Sonnabend, den 8. Juli brach die Reise-Gesellschaft zeitig von Danzig aus auf, so daß wir vor 8 Uhr in Dirschau anlangten und sogleich mit Besichtigung der Baustellen begannen.

Hätten sämmtliche Theilnehmer der Fahrt die verschiedenen Anlagen gleichzeitig besichtigt, so würde bei vielen Sachen keiner vor dem anderen etwas gesehen haben; es war daher ähnlich wie in Danzig die zweckmäßige Einrichtung getroffen, daß die ganze Gesellschaft durch die Farben der Programme in 3 Abtheilungen getheilt war, von welchen jede in verschiedener Zeit die Anlagen für die Herstellung des Cements und des Mörtels, die Zeichnungen der Brücken im Zeichen-Saale, die Brücken-Baustelle und die Werkstätten, in welchen die Gitter gefertigt und zusammengestellt werden, besuchte, so daß eine Abtheilung mit der Besichtigung eines Gegenstandes fertig war, wenn die andere daselbst ankam.

Der Herr Ober-Baurath Lentze, welcher die Projecte für die Brücken gefertigt hat und die Ausführung der Bauten dirigirt, erfreute die Gesellschaft mit den interessanten Erläuterungen über die Anlagen zur Bereitung des Cements, des Mörtels und des Betons, sowie über die Brückenbau-Zeichnungen, welche im Zeichen-Saale rings an den Wänden befestigt waren.

Die Brücke bei Dirschau über die Weichsel ist wohl unstreitig eines der größten jetzt in Bau begriffenen Werke, und reiht sich würdig den in England entstandenen großen Brücken, der Menaie- und Convey-Brücke, an. Für die Ermittlung des besten Uebergangs der Ostbahn über den Weichsel-Strom hat eine besondere Commission entschieden. Die Gründe zu entwickeln, welche maßgebend gewesen sind, den Uebergang bei Dirschau zu wählen, obwohl hier die beiden Arme der Weichsel zu überschreiten sind, während mehrere Meilen stromaufwärts nur eine Brücke zu erbauen gewesen wäre, liegt außer den Grenzen dieses Aufsatzes. Es genüge die Bemerkung, daß dieser Uebergang sowohl in technischer, als commercieller und strategischer Hinsicht als der geeignetste befunden wurde. Auf eine detaillirte Beschreibung dieser mächtigen Brückenbauten kann hier nicht eingegangen, sondern nur ein allgemeinerer Ueberblick über dieselben gegeben werden.

Nothwendig war es für einen Strom wie die Weichsel, welcher eine Differenz zwischen Kleinwasser und Hochwasser

von über 20 Fufs und einen verheerenden Eisgang wie kein anderer der deutschen Ströme hat, die Weite der Brücken-Oeffnungen für den ungehinderten Durchgang der daran treibenden Eismassen angemessen groß zu machen. Sowohl die Weite der Oeffnung als die geringe Höhe, welche die Brückenbahn über dem Wasserspiegel erhalten konnte, schloß die massiv gewölbte Brücke aus. Nach dem ursprünglichen Plane sollte eine Kettenbrücke gebaut werden; doch wurde es nach den in Frankreich über diese Brücken gemachten Erfahrungen für rathsam gehalten, ein System zu erwählen, welches mit Sicherheit auch den Locomotiv-Betrieb gestatten konnte. Die für kleinere Oeffnungen vielfach angewendeten Amerikanischen Gitterbrücken und die in England für sehr große Weiten erbauten Röhrenbrücken gaben den Anhalt für die Construction des Oberbaues.

Die Brücke hat 6 Oeffnungen zu 386 Fufs weit und 5 Mittelpfeiler zu 31 Fufs stark. Die Weite der Oeffnung zwischen den Stürnpfeilern beträgt demnach 2471 Fufs und die lichte Weite der Brücke 2316 Fufs. Das letzte Hochwasser hatte in der Brücken-Oeffnung einen Querschnitt von 37900 □Fufs. Die mittlere Geschwindigkeit des Stromes betrug $4\frac{1}{2}$, die größte Geschwindigkeit 9 Fufs per Secunde.

Die Nogat-Brücke bei Marienburg hat 2 Oeffnungen zu 312 Fufs, 1 Mittelpfeiler zu 22 Fufs, 2 Seiten-Oeffnungen zu 52 Fufs und 2 Mittelpfeiler zu 20 Fufs; daher 790 Fufs Weite zwischen den Stürnpfeilern bei 728 Fufs lichter Weite der Durchfluß-Oeffnungen. Das letzte Hochwasser würde 19800 □Fufs der Durchfluß-Oeffnungen eingenommen und eine etwas geringere Geschwindigkeit als in der Weichsel-Brücke gehabt haben, wenn die Brückenpfeiler sämmtlich errichtet gewesen wären. Es fehlte aber noch der Mittelpfeiler, dessen Bau planmäßig nach der im vorigen Herbst bewirkten Regulirung der Stromtheilung jetzt begonnen wird und in den letzten Monaten gegründet ist. Die Weichsel führte beim letzten Hochwasser 67 pCt., die Nogat 33 pCt. der Gesamtwassermasse der ungetheilten Weichsel ab.

Die Pfeiler der Dirschauer Brücke stehen auf einer Beton-Schicht, welche auf eingerammten Pfählen ruht. Die Spundwände sind 1 Fufs stark, und stehen die Längswände derselben 50 Fufs weit im Lichten auseinander. Bevor die Spundwände gerammt waren, wurde eine Schirmwand geschlagen, deren Seitenwände 100 Fufs von einander entfernt waren, so daß die später gerammte Spundwand einen Abstand von 25 Fufs von dieser Schirmwand hatte.

Nachdem die Schirmwand gerammt war, wurde die Baugrube mit 2 Dampf-Baggern für jede Grube ausgetieft. Der Grund war feiner Sand. Pro Schachtruthe Sand waren 10 Pfd. Coaks erforderlich. Viele starke eichene Baumstämme, die im Grunde lagen, mußten herausgeschafft werden; doch wurden unter der Oberfläche der ausgetieften Baugrube keine Baumstämme mehr vorgefunden.

Nachdem die Baugrube die richtige Tiefe erhalten hatte, wurden die Spundwände eingerammt. Dies geschah mittelst der Nasmyth'schen Dampftramme, und wurden für die Ramm-Arbeiten eines jeden Pfeilers 2 Dampftrammen in Anwendung gebracht. Im Ganzen waren bei den Brückenbauten 3 Dampftrammen vorhanden, von denen die erste aus England bezogen war *). Zwei andere Dampftrammen wurden danach in der Dirschauer Maschinen-Fabrik mit wesentlichen Verbesserungen gebaut. Die durchschnittlich höchste Leistung zweier Rammen waren 100 Pfähle per Woche. Die Pfähle wurden unter die

*) Die Gas-Anstalt und das schwimmende Dock werden durch den Baumeister Keil, die interessanten Bauwerke Danzigs und die Kirche zu Oliva durch Herrn Lübke in besonderen Artikeln in dem folgenden Hefte dieser Zeitschrift näher erläutert werden. Die Mole bei Neu-Fahrwasser ist im 1. Bande der Bau-Ausführungen des Preufs. Staats und im Jahrg. 1837 der Förster'schen Bau-Zeitung veröffentlicht, die daselbst befindliche Leuchtbake in den Heften 3 und 4 des Jahrg. 1851 dieser Zeitschrift.

*) Dieselbe ist in den Verhandlungen des Gewerbe-Vereins Jahrgang 1848, in den Bau-Ausführungen des Preufs. Staats Bd. 2 und in der Förster'schen Bau-Zeitung Jahrgang 1850 mitgetheilt.

Sohle der Baugrube 20 bis 22 Fufs eingerammt. Der Dampfhammer ist 36 Ctr. schwer und hat 3 Fufs Hubhöhe.

Nachdem die Spundwand gerammt war, wurde der Raum zwischen derselben und der Schirmwand mit Steinen bis zu 3 Cubikf. Gröfse ausgefüllt, und dann wurden die Rostpfähle eingerammt. Die Dampfrahmen wurden hierbei auf Laufbrücken gestellt. Sämmtliche Pfähle wurden ohne eiserne Schuhe eingerammt, da Versuche mit diesen keine Vortheile ergeben hatten.

Bei den im Strome stehenden Pfeilern vergrößerte sich die ursprüngliche Tiefe des Wassers von 4 Fufs auf 24 Fufs. Doch ist eine schädliche Auskolkung nicht zu befürchten, da die zwischen Spundwand und Schirmwand eingebrachten Steine nach Entfernung der letzteren Wand den Pfeiler mit einem geböschten schützenden Steinwalle umgeben, zu welchem für einen Mittelpfeiler bis zu 1500 Schachtruthen Steine verwendet wurden.

Die Pfähle wurden 1 Fufs über der Sohle der Baugrube unter Wasser abgeschnitten. Dann wurde eine 10 Fufs starke Beton-Schicht eingebracht. Nach 8 Monaten hatte dieser Beton die Festigkeit der gewöhnlichen Sand- und Kalksteine erlangt.

Das Einbringen des Betons geschah mit Kasten bis zu 3 Cubikf. Gröfse. In einem Tage wurden 30 Schachtruthen Beton gefertigt und eingebracht.

Ueber der Beton-Schicht wurden dicht an den Spundwänden 3 Fufs starke Wände von Beton bis zum Mittelwasser-Spiegel geschüttet, und diese Wände bei steigendem Wasser nach Bedürfnis durch eine Mauer aus Ziegelsteinen erhöht. Auf diese Art erhielt man eine wasserdicht abgeschlossene Baugrube, in welcher, nachdem das Wasser ausgepumpt war, die untersten Schichten der Pfeiler gelegt werden konnten. Im Ganzen waren für einen Mittelpfeiler 400 Schachtruthen und für einen Stirnpfeiler 700 Schachtruthen Beton erforderlich.

Vor- und Hinterköpfe sind in der Form gleich und wegen des starken Eisganges mit einem Winkel von 120 Grad gebildet. Die Ecken zwischen den schrägen Seiten der Köpfe und den Langseiten der Pfeiler sind abgerundet.

Die Brücken-Baustelle selbst wurde unter der Führung des mit der Ausführung des Baues beauftragten Wasser-Bau-Inspectors Schwahn besichtigt.

Was die Ausführung der Pfeiler betrifft, so sind nicht nur die angewandten Materialien von ausgezeichneter Güte, sondern es sind auch die Steinmetz- und Maurer-Arbeiten vorzüglich.

Die Beton-Schicht wurde zuvörderst mit einer Roll-Schicht stark gebrannter Kniebauer Ziegel abgeglichen, und auf dieser Schicht wurden die 17 Zoll hohen Banketts aufgeführt. Vorder- und Hinterhaupt sind in der äufseren Bekleidung aus Basalt-Lava, und zwar das Vorderhaupt bis zur Höhe des Eisganges, das Hinterhaupt in geringerer Höhe. Die Seitenflächen dazwischen sind mit Werksteinen aus Harzburger Granit bekleidet. Die oberen Theile des Vorder- und Hinterhauptes sind mit Granit-Werksteinen, die Seitenflächen der Pfeiler dazwischen mit hessischen Sandsteinen bekleidet.

Hinter den drei untersten Bekleidungs-Schichten liegen Läufer-Schichten von 6 Fufs langen Werksteinen aus Porta-Sandstein; von den darüber liegenden Schichten ist die je dritte, resp. vierte Schicht mit dahinter liegenden Bindesteinen versehen. Alles Uebrige ist aus Ziegeln von der Kniebauer Ziegelei.

Die hohlen Räume in den Endpfeilern wurden bis zur Terrainhöhe mit Concret ausgefüllt, der aus 1 Theil Mörtel und 6 Theilen Sand bestand.

Die Verdübelungen bestehen in den Vor- und Hinterköpfen aus verzinkten eisernen Klammern, von denen jede 2 bis 3 Steine greift. Ausserdem sind als Dübel Thonwürfel von 2½ Zoll Seite über Eck gestellt angewandt.

Die Pfeiler sind gleichzeitig zu fortificatorischen Anlagen benutzt, und sind namentlich in den Stirnpfeilern weitläufige Casematten angelegt, deren Gewölbe oben mit einer Asphalt-Schicht überzogen sind. Die jetzt noch nicht ausgeführten Fortifications-Thürme der Pfeiler werden dem ganzen Bauwerke zur großen Zierde gereichen, und dienen gleichzeitig, die seitliche Bewegung der Gitter zu hindern.

Sämmtliche Pfeiler waren bis auf zwei, welche bereits auch schon über den mittleren Wasserstand herausgeführt waren, bis zur Höhe des Auflagers fertig. Das kleine Wasser der Weichsel fließt durch die Oeffnungen zunächst dem linksseitigen Stirnpfeiler. Die beiden mittelsten Oeffnungen sind es, welche zuerst überbrückt werden sollen, und ist das colossale Gerüst zum Aufbringen der eisernen Gitterwände bereits aufgestellt.

Der Oberbau der Brücke besteht aus 37 Fufs hohen eisernen Gitterwänden, welche oben und unten durch starke Quer-Verbindungen aus einander gehalten werden, von denen die untere zugleich die Fahrbahn trägt. Die aus der statischen Berechnung dieser Wände hergeleitete Widerstands-Curve derselben gab die Norm für die Stärke der einzelnen Eisen-Constructionstheile ab, welche für die einzelnen Theile der Gitter der Länge nach verschieden sind. Bei den gewöhnlichen kleineren Gitterbrücken sind nämlich der leichteren Fabrikation wegen die Stärken aller einzelnen Stäbe, sowie die der Platten und Gurtungen gleich, und erhalten dadurch die Gitter bei gleicher durchlaufender Höhe in den verschiedenen Punkten verschiedene Trag-Fähigkeiten. Bei so großen Gitterwänden, wie sie die Dirschauer Brücke hat, ist jedoch durch die Anwendung von verschiedenen Stärken der einzelnen Constructionstheile der Widerstands-Curve gemäß eine nicht unbedeutende Ersparnis herbeigeführt, und die Trag-Fähigkeit der Gitter ziemlich an allen Punkten die gleiche.

Eine anderweitige Ersparnis an Material ist dadurch erzielt, daß immer 2 Brücken-Oeffnungen mit einem zu einem Ganzen verbundenen Gitterträger von 827 Fufs Länge überspannt sind. Jedes dieser Gitter soll der Längen-Ausdehnung wegen, sowohl in der Mitte als auf den Enden auf gußeisernen Rollen ruhen.

Die Unterkante des Gitters liegt 40 Fufs und die Fahrbahn 46 Fufs über dem Nullpunkt des Weichselpegels. Der freie Raum zwischen den Gitterwänden ist 20 Fufs, und ist sowohl für den Eisenbahn-Verkehr als für den gewöhnlichen Verkehr bestimmt, so daß beim Uebergange von Locomotiven der gewöhnliche Verkehr (mit Ausnahme des Verkehrs der Fußgänger) abgesperrt werden muß. Diese Einrichtung konnte getroffen werden, da der gewöhnliche Verkehr nicht sehr stark ist. Das Eisenbahn-Geleise liegt in der Mitte der Fahrbahn, und wird die Fahrbahn mit Bohlen belegt. Die 3 Fufs breiten Fußwege werden an der äufseren Seite der Gitterträger angebracht.

Die Festigkeit der ganzen Construction ist nicht unbedeutend größer, als bei der Britannia- und Convey-Brücke.

Der Anfang mit dem Zusammensetzen der Gitter war bereits gemacht. Oben auf den aus schönem starken Bauholze gezimmerten Gerüsten laufen auf besonderen Bahnen Laufkranne zum Heben der einzelnen schweren Theile der Gitter. Die Unterstützungs-Joche des Gerüsts sind 54 Fufs weit. Das ganze Gerüst enthält 136000 Cubikfufs Holz. Dasselbe Gerüst wird im nächsten Jahre zur Aufstellung der Gitter für

zwei der anderen Brücken-Oeffnungen und im darauf folgenden Jahre für die beiden letzten Brücken-Oeffnungen verwandt, so daß die Brücke erst nach Verlauf des dritten Sommers vollendet sein kann. Da die einzelnen Theile der Gitter in Längen von 24 bis 30 Fuß in den Werkstätten zusammengesetzt, auf den Gerüsten jedoch erst zu einem Ganzen verbunden werden, hier also noch viel zu vernieten ist, so stehen gegen etwaige Feuersgefahr stets 100 Eimer Wasser auf den Gerüsten vertheilt.

Neben dem Bahnhofe unterhalb des linkseitigen Stirnpfeilers liegen die großen Anlagen zur Bereitung des Cements und des Mörtels. Der Cement wird aus zwei Sorten Mergel verschiedener Zusammensetzung, welche in der Umgegend gegraben werden, bereitet; diese beiden Mergel-Arten werden in erfahrungsmäßigen Verhältnissen in einer Thonschneide, welche durch einen Pferdewagen bewegt wird, gemischt. Aus dieser Mischung werden Würfel von $2\frac{1}{2}$ Zoll Seite geformt, getrocknet und gebrannt. Die Trocken-Scheunen sind ganz ähnlich denen der gewöhnlichen Ziegeleien. Das Brennen geschieht in 4 Schacht-Oefen ununterbrochen. Zur Feuerung werden Steinkohlen verwandt. Da die Würfel nebst Feuerungs-Material von oben in den Ofen eingebracht werden, so sind zur Erleichterung des Einbringens zwei Fahrstühle, gleich denen in den neueren Amerikanischen Mühlen, im Gebäude angebracht. 1 Cubikf. von diesem gebrannten Cement und $1\frac{1}{2}$ Cubikf. Sand geben $1\frac{1}{2}$ Cubikf. Mörtel; doch werden bei einem Mörtel, von welchem geringe hydraulische Eigenschaften verlangt werden, auf 1 Theil Cement bis zu 5 Theilen Sand zugesetzt.

Die Bereitung des Mörtels geschieht durch 8 Paar stehende Mühlsteine, welche in Lagern ruhen, die sich auf und nieder bewegen, damit sie sich bei einem Widerstande heben können; während die eisernen Platten, auf welche die zu mischenden Materialien aufgebracht werden, sich drehen. Die Betriebswellen mit dem konischen Räderwerke liegen darunter; ebenso die Dampfmaschine von 70 Pferdekraft, welche das Ganze treibt. Neben den Betriebswellen liegen noch 2 Trommeln zur Mischung des Betons, welche ebenfalls durch die Dampfmaschine mittelst Riemscheiben in Bewegung gesetzt werden. Der Beton besteht aus 2 Theilen $\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll großen Steinen und 1 Theil Mörtel. Die Steine werden vor der Mischung von ihrem ockerartigen Ueberzuge durch Waschen gereinigt, wozu außerhalb des Mühlgebäudes eine besondere Maschine steht, welche mittelst eines Wasserrades in Bewegung gesetzt wird.

Diesen Anlagen schließt sich noch ein 180 Fuß breiter Werkplatz zum Bearbeiten der Werksteine an, von Eisenbahngleisen der Länge nach durchzogen. Auf starken Gerüsten mit eisernen Geleisen können hölzerne Gitterträger über den ganzen Platz bewegt werden, und auf den Gitterträgern wieder Laufkrahne, so daß man im Stande ist, an jedem beliebigen Orte des Werkplatzes schwere Lasten, mittelst des Laufkrahnes zu heben.

Die sämtlichen am linkseitigen Ufer gelegenen, oben beschriebenen Anlagen sind mit Eisenbahn-Geleisen durchzogen, um die verschiedenen Materialien leicht von einem Orte nach dem andern mittelst kleiner vierrädriger Wagen transportieren zu können. Rechtwinklige Kreuzungen mit kleinen Drehscheiben sind hierbei den Weichen vorgezogen. Zwei schiefe Ebenen mit 2 Geleisen führen bis auf den Wasserspiegel der Weichsel. Die gefüllten Wagen laufen auf dem einen Geleise hinunter, unmittelbar in den Prahm, welcher sie an den Ort der Verwendung bringt; die leeren Wagen werden auf dem zweiten Geleise durch die gefüllten hinunterlaufenden Wagen mittelst einer auf Rollen laufenden Kette wieder heraufgezogen.

Die Werkstätten, welche der Dirigent derselben, Herr Krüger, der Gesellschaft zeigte, liegen ungefähr $\frac{1}{4}$ Stunde vom Bahnhofe und dem linkseitigen Bauplatze entfernt. Die einzelnen, zur Construction der Gitterträger erforderlichen Schienen, Winkeleisen, Bleche etc. sind von verschiedenen Hüttenwerken im Wege der Submission geliefert. In den Werkstätten werden die einzelnen Theile der Gitter in Längen von 24 bis 30 Fuß zusammengesetzt und genietet, und diese einzelnen Theile vorläufig mit Schrauben zusammengepaßt. Die Schrauben werden dann wieder beseitigt, und an Ort und Stelle erst durch Niete ersetzt. Die Werkstätten enthalten daher 2 große Räume, in welchen die Gitter in ihrer ganzen Länge zusammengesetzt werden können, der eine Raum für die Zusammensetzung der verticalen Wände, der andere für die Zusammensetzung der horizontalen Verbindungen dienend.

Es wurde für diesen Aufsatz zu weit führen, die specielle Einrichtung der Werkstätten mit allen ihren Maschinen zu beschreiben; es sei hier nur erwähnt, daß die vielen und großen Scheeren, Hobel- und Lochmaschinen mit sinnreichen Einrichtungen zur genauen Theilung der Nietlöcher, die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich zogen. Interessant war ein noch nicht vollendetes Modell von einem Theile der Brücke in $\frac{1}{12}$ der natürlichen Größe.

Ein gemeinsames Mittagmahl vereinigte die ganze Gesellschaft auf dem Bahnhofe unter einem großen, mit Laubgewinden und Fahnen geschmückten Zelte. Die Nähe der Baustelle eines so großartigen Bauwerks, wie die Neuzeit nur wenige aufweisen kann, rief eine Reihe begeisterter Reden hervor. Der erste Toast galt Sr. Majestät dem Könige, welcher zur Förderung einer segensreichen Entwicklung aller Kräfte unseres strebsamen Vaterlandes die eiserne Verbindung zwischen Königsberg und Berlin in's Leben gerufen. Diesem folgten Toaste auf den Herrn Minister v. d. Heydt, und auf den Herrn General-Bau-Director Mellin, deren Energie und rastloser Eifer, trotz der mitunter für solche Bauten ungünstigen Zeiten, diese Werke ihrer Vollendung entgegengeführt hatte; die Toaste auf den Erbauer der großartigen, kurz vorher in Augenschein genommenen Werke, den Herrn Ober-Baurath Lentze, so wie auf den Erbauer der Ostbahn, den Herrn Geheimen Regierungs- und Baurath Wiebe schlossen sich an, und fanden den lebhaftesten Wiederhall aus jeder Brust. Zur Besiegelung herzlichen Entgegenkommens und dankbarer Erkenntlichkeit reihten sich die Toaste auf die Vorsteher der beiden Vereine, auf Alle, welche bei Erbauung der großen Brücke und der Ostbahn überhaupt gewirkt und auf Diejenigen an, welche uns so gastfreundlich aufgenommen, und für zweckmäßige Verwendung der Zeit Sorge getragen hatten. Der Strom der Begeisterung ergoß sich noch in manchen Worten, und die Gesellschaft verlief in der heitersten Stimmung die Tafel, um einige noch nicht gesehene, bereits oben mitbeschriebenen Theile der Bau-Anlagen zu besichtigen. Dann fuhr die ganze Gesellschaft mittelst Extrapost nach Marienburg; nur wenige trennten sich von uns, um nach der Montauer Spitze zu fahren, und dort die großen Regulierungs-Arbeiten der Weichsel und Nogat in Augenschein zu nehmen. Wir müssen diese Arbeiten hier übergehen, hoffen jedoch, daß nach deren Vollendung ein gründlicher Aufsatz sowohl über dieselben, als über die Brückenbauten bei Dirschau und Marienburg das bautechnische Publicum erfreuen wird.

Ehe wir Dirschau verlassen, soll noch des Bahnhofes gedacht werden. Derselbe ist bis zur Vollendung der Brücken Endbahnhof und gleichzeitig Kopfstation für die Zweigbahn Dirschau-Danzig. Die Bahnhofsgebäude sind interimistisch aus Fachwerk und stehen auf einem Insepperron. Aufser ei-

ner großen, beiden Bahnen gemeinschaftlichen Drehscheibe sind auf diesem Bahnhofs ein Locomotivschuppen, ein Wagenschuppen und ein kleines Werkstätten-Gebäude.

Die Chaussee von Dirschau nach Marienburg führt $2\frac{1}{4}$ Meilen lang durch die fruchtbare mit Deichen eingeschlossene Niederung. Der Erdboden zu dem Eisenbahn-Damm mußte auf dieser Strecke von der Seite entnommen werden; doch ist die Höhe des Damms nicht sehr bedeutend, weil im Falle eines oberhalb erfolgenden Durchbruches, das Wasser über die Bahn gehen muß.

Marienburg gewährt, wenn man von Dirschau kommt, mit seinem herrlichen Schlosse, einen überraschenden Anblick.

Der bei unserer Ankunft beginnende starke Regen hielt nicht ab von der Besichtigung des Brückenbaues. Der Ober-Baurath Lentze und der mit der speciellen Ausführung des Brückenbaues beauftragte Wasser-Bau-Inspector Lohse führten die Gesellschaft, den Bau erläuternd, umher. Die Weiten der Brücken-Oeffnungen sind bereits bei der Dirschauer Brücke erwähnt. Für die Wahl der 2 großen Brücken-Oeffnungen, statt der zulässig gefundenen 3, hat die Kostbarkeit der Pfeiler-Gründungen entschieden.

Der Grundbau ist ganz ähnlich wie der bei Dirschau. Als wir den Brückenbau besichtigten, waren die Stirnpfeiler bis zur Höhe der Auflager vollendet, und beim Hauptmittelpfeiler wurde der Beton eingebracht. Für diesen Hauptmittelpfeiler sind die Seitenwände der Spundwände 36 Fufs von einander entfernt, und 74 Fufs lang. Die Schirmwand steht 14 Fufs von derselben ab, und am Vorkopfe 25 Fufs. Nur der vordere Theil der Schirmwand ist hier als Spundwand geschlagen, während der hintere abwärts gelegene Theil derselben eine leichtere Construction in Art der Fangdammswände erhalten hat, und gleichzeitig als Rammrüstung mit benutzt wurde. Dieser Mittelpfeiler hat 169 Stück Rostpfähle, die Betonschicht einschließend der als Fangdamm dienenden 3 Fufs starken Betonwand 250 Schachtrüthen Beton, die Steinschüttung um den Pfeiler erhielt 1108 Schachtrüthen Granitsteine. In Construction und Material ist dieser Pfeiler den Dirschauer Pfeilern gleich. Der Cement für die Werksteine und für das Mauerwerk wird ähnlich wie bei Dirschau bearbeitet. Die dazu verwendeten Mergelarten haben andere Fundorte als die bei Dirschau gebrauchten, werden aber ganz ähnlich verarbeitet. Auf dem Bauplatze des rechtseitigen Ufers sind die Anlagen für die Anfertigung des Cements, des Mörtels und des Betons: 1 Thonschneide, 1 Mergelpatzen-Trockenschneide, 1 Brennofen und die Mörtelmühlen, Alles ähnlich wie die entsprechenden Anlagen zu Dirschau. Der Cementofen liefert täglich 3 Schachtrüthen Cement. Die Ziegelsteinstücke für den Beton werden in Feldöfen gebrannt, die Ziegel für das Mauerwerk der Pfeiler in der Kniebauer Ziegelei. Soll Mörtel zum Mauerwerk oder Beton gefertigt werden, so wird 1 Theil Cement und während des Mahlens desselben 1 Theil Sand in den Mahlgang geworfen, und mit dem nöthigen Wasser versetzt. Die Mörtelmühle wird durch eine Dampfmaschine von 50Pferdekraft betrieben. Die Mühle enthält 6 Mahlgänge und 1 Betontrommel. Soll Beton gefertigt werden, so werden 6 Karren angefüllter Ziegelsteinstücke von $\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll Größe und 3 Karren Mörtel vor die Trommel geworfen, und mittelst Schaufeln in dieselbe eingebracht. Der Transport des fertig aus der Trommel herausfallenden Betons nach den nahgelegenen Pfeilern geschieht mittelst sogenannter Vögel. Dies sind kleine Kasten, die von den Arbeitern auf den Schultern getragen werden. Sie sind 20 Zoll breit, 17 Zoll lang, 9 Zoll hoch, aus möglichst schwachen Brettern gearbeitet, wiegen leer 25 Pfd. und gefüllt 108 bis 110 Pfd., und haben je 2 Arme von 2 Fufs

9 Zoll Länge. Die Arbeiter legen sich beim Tragen dieser Kasten Strohkissen auf die Schulter. Der Transport nach den weiter belegenen Pfeilern geschieht auf Karrdielen mittelst der bei den Erdarbeiten gebräuchlichen zweirädrigen Kippkarren. Die Versenkung des Betons findet mit offenen Kasten Statt, welche umgekippt werden.

Auf dem rechtseitigen Bauplatze waren die Dampfmaschinen aufgestellt, um der Gesellschaft das Einrammen der Pfähle zu zeigen. Einige circa 20 Fufs lange Pfähle wurden in unglaublich kurzer Zeit eingerammt.

Das rechtseitige Ufer liegt hoch in unmittelbarer Nähe der Stadt, während das linkseitige Ufer niedrig ist, so daß der Stirnpfeiler hier im Nogatdeiche liegt, welcher während der Arbeit an dieser Stelle abgetragen werden und durch einen anderen interimistisch ersetzt werden mußte. Im rechtseitigen Stirnpfeiler ist eine Wege-Unterführung angebracht, während die Wege-Unterführung am linken Ufer in ziemlicher Entfernung von der Brücke im hohen Eisenbahndamme liegt. Der linkseitige Stirnpfeiler enthält Casematten, und werden die Pfeiler auch mit Befestigungsthürmen versehen.

Der Oberbau der Brücke ist bei geringerer Höhe dem Dirschauer ziemlich gleich. Die Schienen-Oberkante liegt 41 Fufs über Null am Pegel, die Unterkante des Gitters 38 Fufs. Die geringere Höhe ist durch die militärische Vertheidigung bedingt worden.

Nach eingetretener Dunkelheit versammelte sich die Gesellschaft im Rempter des Schlosses. Der Eindruck, den Quartettgesang und bengalische Beleuchtung in diesem herrlichen Raume machten, wird unvergesslich sein.

Sonntag, den 9. Juli besichtigte die Gesellschaft das Schloß und setzte dann um die Mittagszeit die Reise nach Königsberg fort. Der Bahnhof zu Marienburg liegt nicht an der Wasserseite der Stadt, und soll befestigt werden.

Marienburg ist gegenwärtig Endstation, während es später nach Vollendung der Brücke, Durchgangs-Station wird. Die Stations-Gebäude sind aus Fachwerk gebaut, da sie im Rayon der Festung liegen.

Die zwischen Marienburg und Königsberg vorkommenden bedeutenderen Gitterbrücken sind bereits erwähnt. Der bedeutendste Ort, welchen man zwischen diesen beiden Städten berührt, ist Elbing. Der Bahnhof liegt hier dicht vor den Thoren der Stadt. Vor dem großen und stattlichen Empfangs-Gebäude war den Vereinen von Seiten der Stadt und der Gewerke ein schöner Empfang bereit, indem hier etwa 50 Equipagen bereit standen, um die Gesellschaft nach dem nahgelegenen herrlichen Vergnügungsorte Vogelsang zu führen. Der Zug nahm die Richtung durch die Hauptstraßen der freundlichen Stadt, von welcher einige Straßen mit ihren Beischlägen und hohen Bäumen an die Danziger Straßen erinnern. Hervorragende Baulichkeiten sind in Elbing nicht vorhanden. Desto schöner ist aber die Aussicht von den Bergen Vogelsang's. Nach Einnahme des schon bereitstehenden Kaffees, wurden die Schluchten und Berge des kleinen lieblich bewaldeten Miniatur-Gebirges durchwandert, und die vielen mannichfaltigen Aussichten bewundert. Dies unverhoffte Intermezzo verschob die Abfahrt von Elbing um eine Stunde; dennoch langten wir vor der Dunkelheit in Königsberg an. Allgemeines Bedauern erregte es, daß die Zeit mangelte, um einige interessante Bauwerke der Bahn, wie die Brücke über die Passarge, die Bahnau und den Frisching, so wie mehrere zur Seite der Bahn liegende interessante Baulichkeiten, von denen hier nur der Frauenburger Dom benannt sei, zu besichtigen.

Montag, den 10. Juli wurde der Besichtigung von

Königsberg gewidmet, und verweisen wir hierüber auf den Bericht des Herrn Lübke.

Nachdem es während des ganzen Tages geregnet hatte, klärte sich das Wetter gegen Abend auf, und gestattete eine gemeinschaftliche Gondelfahrt auf dem Schloßsteiche, nach welcher der Rest des Abends im fröhlichen Zusammensein beim Quartettgesang verbracht wurde.

Dienstag, den 11. Juli nahmen wir in den Morgenstunden den Bahnhof in Augenschein. Königsberg ist Endstation der ganzen Bahn, und als solche mit einer großartigen schönen Empfangshalle, deren Dach von eisernen Bögen auf eisernen Säulen getragen wird, versehen. Die Halle ist circa 400 Fufs lang und hat 5 Geleise, von denen die 2 an einer Seite liegenden für die ankommenden, und die 2 auf der anderen Seite liegenden für die abgehenden Züge sind. Der Uebergang aus einem Geleise in das andere wird durch eine Schiebebühne am Ende der Halle bewirkt. Hier stehen auch auf dem an 3 Seiten der Halle umlaufenden Perron feste Buffer. Die ganze Weite der Halle ist 101½ Fufs, von denen 13 Fufs 9 Zoll von Mitte zu Mitte der Säulen auf den Raum für das mittlere Geleise kommen. Der Perron ist 14 Fufs breit. Die untenstehenden Skizzen zeigen die Anordnung des

Der Güterbahnhof liegt am Pregel, getrennt vom Personenbahnhofe, und findet directe Ueberladung aus den Seeschiffen statt.

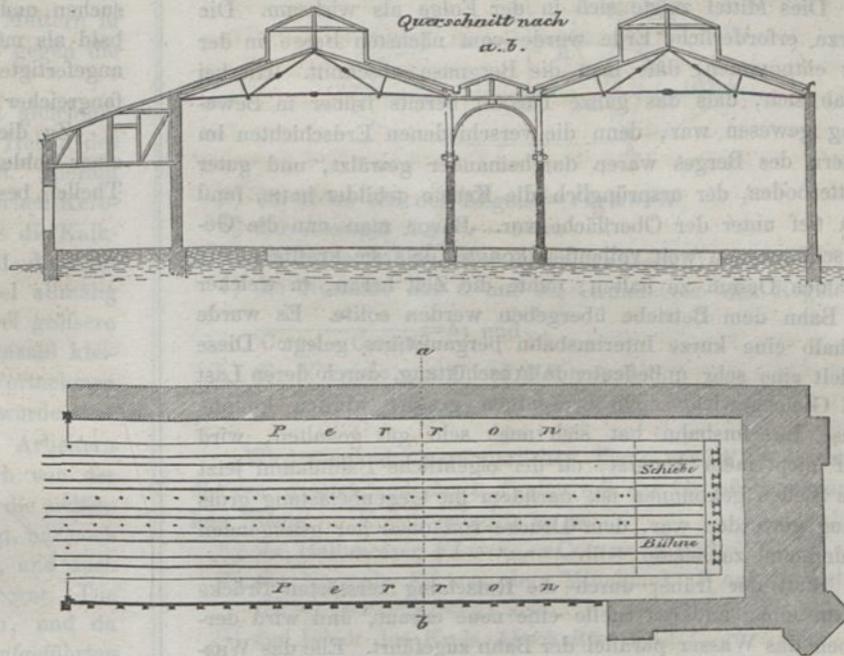
Die in der Nähe des Bahnhofes liegende eiserne Brücke über den Festungsgraben mit 9 Fufs weite, ganz eiserner Aufzieklappe, ist bereits erwähnt.

Nach Besichtigung des Bahnhofes traten wir die Rückfahrt nach Bromberg an, wo eine frühe Ankunft erlaubte, die Canal-Anlagen mit ihren Schleusen und lieblichen Spaziergängen kennen zu lernen. Ein kleiner Theil der Gesellschaft hatte auch noch Gelegenheit, eine der beiden in Bromberg befindlichen Maschinen-Bauanstalten, von Geschkat & Comp. zu sehen, welche guten Eisengufs und viele landwirthschaftliche Maschinen liefert. Die Betriebskraft giebt ein kleines Wasser, welches von dem Höhenzuge, welcher die Fortsetzung der Wissmannshöhe bildet, herunterkommt und in den Canal fließt. Die Wassermasse ist nur gering, hat aber ein Gefälle von 40 Fufs. Das jetzt im Betriebe befindliche überschlächtige Rad soll durch eine Turbine ersetzt werden. Von dem genannten Höhenzuge fließen mehrere kleine Gewässer herunter in den Canal, und sind dies eben, in welchen Eytelwein seine hydraulischen Versuche machte. In einem dieser Wasser ist auch ein kleines Amerikanisches Wehr aufgestellt, welches vor einigen Jahren als Modell angefertigt wurde, als man beabsichtigte, die Brahe von Bromberg mittelst dieser Wehre schiffbar zu machen.

Die interessante Baugeschichte des Bromberger Canals ist im Jahrgange 1853 von Romberg's Bauzeitung veröffentlicht worden, und kann deshalb hier übergangen werden.

Mittwoch, den 12. Juli führte uns der Zug nach Berlin zurück, und unterwegs hielten wir nur bei den Rutschungen in der Nähe von Miasteczko an. Die bereits früher bei Chausseebauten, und in neuerer Zeit beim Bau der Eisenbahnen in größerem Maafsstabe vorgekommenen Erdrutschungen, von denen eine der bedeutendsten bei Apolda, an der Thüringer Bahn vorgekommen, und in den Heften 9 und 10 des Jahrganges 1851 dieser Zeitschrift mitgetheilt ist, und neben welcher die großen und zahlreichen Rutschungen der Westphälischen Eisenbahn zu nennen sind, bilden für den, mit Eisenbahnbauten beschäftigten Ingenieur ein so wichtiges Kapitel, und sind bis jetzt erst so wenig in technischen Schriften behandelt, daß es wünschenswerth erscheint, alle bis jetzt vorgekommenen größeren Rutschungen veröffentlicht zu sehen; es würde dabei aufser den Mitteln zur Abhülfe, besonders auf die Ursachen der Rutschungen und ihre vorherigen Erkennungszeichen das Augenmerk zu richten sein. Wir können der in

sernen Säulen getragen wird, versehen. Die Halle ist circa 400 Fufs lang und hat 5 Geleise, von denen die 2 an einer Seite liegenden für die ankommenden, und die 2 auf der anderen Seite liegenden für die abgehenden Züge sind. Der Uebergang aus einem Geleise in das andere wird durch eine Schiebebühne am Ende der Halle bewirkt. Hier stehen auch auf dem an 3 Seiten der Halle umlaufenden Perron feste Buffer. Die ganze Weite der Halle ist 101½ Fufs, von denen 13 Fufs 9 Zoll von Mitte zu Mitte der Säulen auf den Raum für das mittlere Geleise kommen. Der Perron ist 14 Fufs breit. Die untenstehenden Skizzen zeigen die Anordnung des



Augenschein genommenen Rutschung nur mit kurzen Worten Erwähnung thun. Wie gewöhnlich, so ist auch bei dieser Rutschung eine schräggelagerte Thonschicht, auf welcher die darüberlagernde Erde zu gleiten anfängt, sobald das Gleichgewicht in derselben gestört wird. Derartige Störungen entstehen entweder durch Schüttung eines Dammes, oder durch die Ausführung eines Abtrages. Im ersteren Falle wird ein Theil der auf der schrägliegenden Thonschicht ruhenden Erdmasse überlastet, und muß sich durch Rutschung ein neues Gleichgewicht suchen, im zweiten Falle wurden einem Theile der auf der schrägen Thonschicht lagernden Erdmassen, welche sich gegenseitig abstützen und im Gleichgewichte befinden, die unterhalb liegenden stützenden Massen entzogen und die oberhalb des Erdschnittes gelegene Masse kommt in's Rutschen.

Die Hauptrutschung bei Miasteczko liegt in einem Damme von circa 18 Fufs Höhe. Die Bahn ist hier an den Abhängen des Netze-Thales entlang geführt, und der erwähnte Damm liegt zwischen 2 Abträgen in vortretenden Bergspitzen, welche zwischen sich eine Senke von circa 70 Ruthen Länge in der Bahnlinie einschließen. Diese Senke hat da, wo der Bahndamm aufrucht, ein geringes Seitengefälle, welches unterhalb in einer Entfernung von 20 bis 30 Ruthen in die horizontale Linie des Netzebruches ausläuft, oberhalb aber allmählig größer wird und in die steilen Böschungen der Berge aufsteigt, welche diese Senke halbmondförmig umgeben.

Als nach Vollendung der im Damme liegenden Brücke der Damm geschüttet war, zeigte sich nach einigen Monaten eine starke Bewegung in demselben, welche an einzelnen Tagen mehrere Fufs betrug. Die Brücke wurde in einzelnen

Theilen förmlich auseinandergerissen. Dafs die Rutschung auch unterhalb des Damms bis unter die Oberfläche der Erde sich fortsetzte, zeigten die hier entstehenden wellenförmigen Erhebungen.

Die angestellten Bohrungen und ein abgeteuffer Brunnen liefsen die Tiefe der Thonschicht unter dem Terrain, den Neigungswinkel derselben gegen den Horizont und ihre Mächtigkeit, erkennen. Die über der Thonschicht lagernden Erdmassen waren Lehm. Das Mittel zur Abhülfe der Rutschung bestand darin, dafs man unterhalb des Bahndammes den in die Höhe getriebenen Boden durch Aufschüttung belastete, um das gestörte Gleichgewicht wieder herzustellen.

Dies Mittel zeigte sich in der Folge als wirksam. Die hierzu erforderliche Erde wurde vom nächsten Berge in der Art entnommen, dafs man die Bergnase abschnitt. Hierbei ergab sich, dafs das ganze Terrain bereits früher in Bewegung gewesen war, denn die verschiedenen Erdschichten im Innern des Berges waren durcheinander gewälzt, und guter Mutterboden, der ursprünglich die Kruste gebildet hatte, fand sich tief unter der Oberfläche vor. Bevor man nun die Gegenschüttung so weit vollenden konnte, dafs sie kräftig genug war den Damm zu halten, nahte die Zeit heran, in welcher die Bahn dem Betriebe übergeben werden sollte. Es wurde deshalb eine kurze Interimsbahn bergaufwärts gelegt. Diese erhielt eine sehr unbedeutende Anschüttung, durch deren Last das Gleichgewicht nicht wesentlich gestört werden konnte. Diese Interimsbahn hat sich auch sehr gut gehalten, wird aber nicht mehr benutzt, da der eigentliche Bahndamm jetzt zum Stehen gekommen ist, nachdem die Gegenbelastung grofs genug geworden war, dem Drucke von oben her genügenden Widerstand zu leisten.

Statt der früher durch die Rutschung zerstörten Brücke ist an einer anderen Stelle eine neue erbaut, und wird derselben das Wasser parallel der Bahn zugeführt. Ehe das Wasser in den Bahngraben tritt, treibt es eine Sägemühle. Die Befürchtung, dafs dieser Bach der thonhaltigen Schicht, auf welcher die Rutschung Statt fand, Wasser zuführen, und dadurch die Rutschung verstärken resp. erneuern könnte, hat sich nach angestellten Bohrungen als nicht richtig erwiesen, da sich über der sehrägen Thonschicht noch ganz trockene, kein Wasser durchlassende Lehmlager befinden.

Während auf der Rückreise ein Theil der Gesellschaft in Kreuz abstieg, um nach Posen zu fahren, und ein anderer Theil in Stettin zurückblieb, um die dortigen Bauwerke zu besichtigen, setzte der grösste Theil die Reise nach Berlin ohne Aufenthalt fort; — doch beschlofs gewifs keiner unbefriedigt die Reise. Wir aber können diesen Bericht nicht schliessen, ohne den Gefühlen, welche alle beseelten, Ausdruck zu leihen; wir fühlen uns gedrungen, sowohl den Urhebern der Reise, als auch allen Denjenigen den innigsten Dank auszusprechen, welche durch zweckmäfsige Anordnungen, aufopfernde Thätigkeit und freundliches Entgegenkommen, der Reise einen so glücklichen Erfolg sicherten.

Winterstein.

Erneuerung eines schadhaften Gewölbeschaftes.

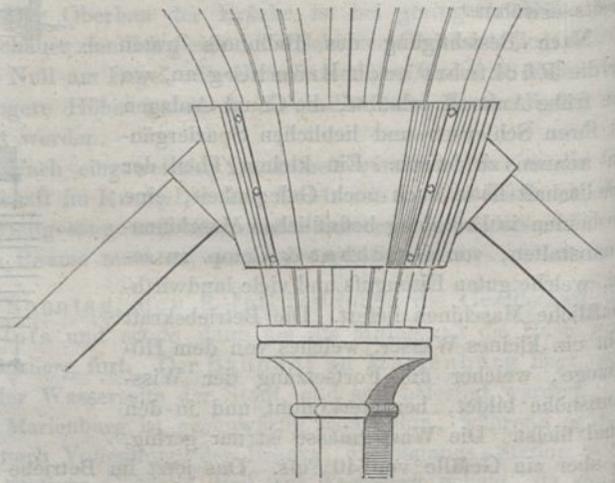
Das ehemalige Katharinenkloster in Stralsund, welches gegenwärtig theils als Gymnasium, theils als Waisenhaus und Gewerbeschule benutzt wird, umfaßt eine Reihe von Räumen, welche mit Kreuzgewölben und zierlichen Sterngewölben überdeckt sind. Die schlanken Schäfte, welche diese Gewölbe stützen, bestehen sämmtlich aus schwedischem Kalkstein, sind achteckig im Querschnitt und haben 11 Zoll Durchmesser von

Seite zu Seite. Mit Ausnahme dieser Schäfte sind sonst nur Ziegel zu den Mauern und Gewölben verwendet.

Einer dieser Räume nun, der bisher als Klassenzimmer des Gymnasiums benutzt worden, ist 26 Fufs 9 Zoll im Quadrat grofs, und mit vier Sterngewölben bedeckt, welche durch einen freistehenden Schaft in der Mitte unterstützt sind. An diesem zeigten sich schon seit längerer Zeit Sprünge, sowohl am unteren Ende über dem Sockel, als auch im Kapitäl.

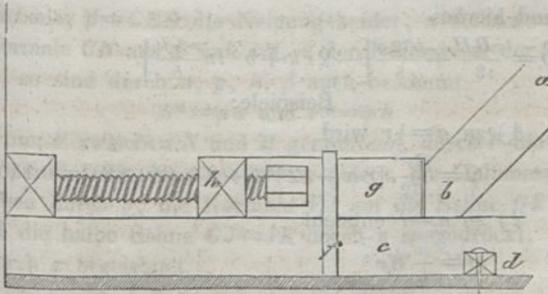
Diese Sprünge waren indess beim Ausweisen des Zimmers immer von Neuem mit Kalk verstrichen, und somit dem Auge entzogen. Im Anfang des vorigen Jahres fand sich jedoch eine Veranlassung, die schadhaften Stellen zu untersuchen und es ward beschlossen, den erwähnten Schaft sobald als möglich durch einen neuen, aus schlesischem Granit angefertigten, zu ersetzen, weil die Sprünge sich weit umfangreicher zeigten, als man bisher geglaubt hatte.

Zu diesem Zweck wurde ein eiserner Kasten in Form einer hohlen, abgestumpften, achteckigen Pyramide, aus vier Theilen bestehend, gegossen. An vier Seiten dieses Kastens



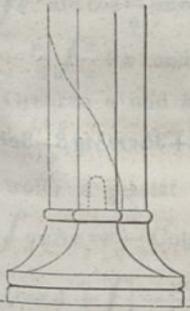
befanden sich angegossene Schuhe zur Aufnahme hölzerner Streben. Die Wand des Kastens war 1 Zoll stark, und die Verbindung der vier Theile geschah durch Flanschen und Schrauben. Dieser Kasten war dazu bestimmt, das Gewölbe oberhalb des Kapitälts zu umfassen, und es befand sich zwischen den Rippen des Gewölbes und der inneren Wandfläche des Kastens an allen Seiten ein Zoll Zwischenraum, der mit Gyps ausgegossen wurde. Da der Gyps die Eigenschaft besitzt, bei der Erhärtung sein Volumen um ein Geringes zu vermehren, so wurde er zu diesem Zwecke gewählt, und hat den an ihn gemachten Anforderungen entsprochen. Für den Fall, dafs die zunächst über dem Kapitäl liegenden Ziegelschichten bei der Auswechslung des Schaftes beschädigt werden sollten, war ein Gewölbe-Anfangstein mit Rippen, zwei Ziegelschichten hoch, aus schlesischem Granit angefertigt, und deshalb auch zwischen der oberen Fläche des Kapitälts und dem unteren Rande des eisernen Kastens sieben Zoll Zwischenraum angenommen. Dieser Stein ist jedoch nicht gebraucht worden, weil die Ziegel unbeschädigt blieben.

Die Abstützung des Gewölbes geschah nun in folgender Weise. Vier Streben *a* faßten mit dem oberen Ende in die erwähnten Schuhe des eisernen Kastens, mit dem unteren Ende *b* standen sie auf den Schwellen *c*. Diese wurden durch die auf den Fußboden genagelten Hölzer *d* in ihrer Lage erhalten. Auf den Schwellen *c*, und mit diesen durch eiserne Rähme *f* verbunden, lagen die Hölzer *g*, welche mit dem einen Ende gegen den Fuß der Strebe, mit dem andern ge-



gen die Querstücke *h* stießen. Diese Querhölzer konnten durch je zwei zu beiden Seiten der Hölzer *g* liegende Schrauben (gewöhnliche hölzerne Hausschrauben), deren Muttern in den Stücken *h* sich befanden, von den Wänden ab gegen die Streben gepreßt werden.

Sämmtliche Schrauben wurden nun möglichst gleichmäßig angezogen, jedoch nicht so stark, daß ein Heben des Gewölbes dadurch hätte verursacht werden können. Hierauf



wurde mit der gewöhnlichen Kerbsäge des Zimmermanns die Kalkfuge über dem Kapitäl durchgesägt, und hierbei zerfiel allmählig das Kapitäl in etwa drei grössere und eine bedeutende Anzahl kleinerer Stücke. Beim Fortnehmen des letzten Stückes wurde der Schaft von mehreren Arbeitern umfaßt, rutschte jedoch von der Basis ab, weil er, wie die nebenstehende Zeichnung zeigt, nur noch

auf einem kleinen Theile seines Querschnittes stand, und auch seine Standfläche gar nicht winkelrecht bearbeitet war. Die Basis des Schaftes wurde ebenfalls weggenommen, und da sie auf einem in Schornsteinverband nachlässig aufgeführten Pfeiler stand, der nicht einmal wagerecht abgeglichen war, mußten auch hier die oberen Ziegelschichten neu in Cement verlegt werden. In die Fuge zwischen der alten Basis und dem Schaft, so wie zwischen Schaft und Kapitäl hatte man, um die lothrechte Stellung zu erreichen, Eisenstücke hineingetrieben und die Verbindung durch einen 1½ Zoll starken, 4 bis 5 Zoll in den Schaft eingreifenden eisernen Dübel bewirkt. Die erwähnten Eisenstücke waren gänzlich verrostet, die Dübel gleichfalls stark vom Rost angegriffen und durch die Vergrößerung des Volumens, welche das Eisen beim Rosten erleidet, war der Kalkstein, dessen Gefüge sich ohnedies sehr ungleich zeigte, mehrfach zersprengt.

Die einzelnen Theile der neuen Gewölbestütze sind in Portland-Cement versetzt, die Fugen jedoch kaum bemerkbar. Die Verbindung der Theile mit einander ist außerdem durch kleine, steinerne Dübel in Würfelform, von 1 Zoll Seite bewirkt. Die angebrachten Streben und der eiserne Kasten wurden nach vierzehn Tagen entfernt.

Mit der Auswechslung eines andern schadhafte Schaftes, welcher bereits in früheren Zeiten mit eisernen Schienen armirt ist, soll fortgefahren werden.

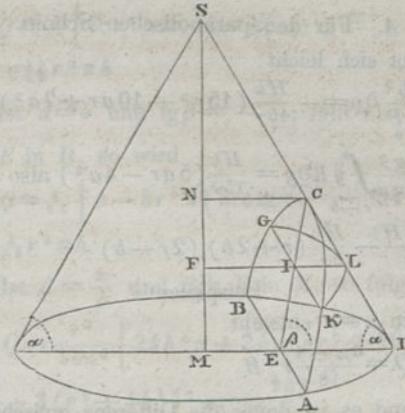
E. v. Haselberg.

Bestimmung der Inhalte einiger hufförmiger Körper.

I. Von einem gewöhnlichen normalen Kegel (Fig. 1) wird ein hufförmiger Theil *ABCD* abgeschnitten; den Inhalt *Q* desselben zu bestimmen.

Es bezeichne *r* den Halbmesser der Grundebene des Kegels, *α* die Neigung der Seiten und *β* die der Schnittebene

gegen dieselbe, *b* die Normale *ME* aus dem Mittelpunkt *M* der Grundebene auf die Durchschnittslinie *AB*, so sind durch *r*, *α*, *β* und *b* auch bestimmt



- 1) die Höhe *MS* des Kegels = $r \operatorname{tg} \alpha = H$
- 2) der Abstand $DE = r - b = a$
- 3) die halbe Sehne $AE = EB = \sqrt{r^2 - b^2} = h$
- 4) die Normale aus *C* auf die Grundebene des Kegels = $\frac{a}{\operatorname{Cotg} \alpha + \operatorname{Cotg} \beta} = h$; und
- 5) die Normale aus *C* auf *MS*, nämlich $CN = \frac{r \operatorname{tg} \alpha + b \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \beta} = e$

Wird nun ein veränderlicher Theil von *MN* = *h*, etwa *MF* = *x* gesetzt und durch *F* eine mit der Grundebene parallele Ebene im Kegel gedacht, so ist

- 6) ihr Halbmesser $FL = r - x \operatorname{Cotg} \alpha = \rho$ und
- 7) die Normale *FJ* aus dem Mittelpunkt *F* auf die Sehne $GK = b + x \operatorname{Cotg} \beta = y$; also
- 8) der Inhalt des Kreis-Abschnittes *GKL* = $\rho^2 \arccos \frac{y}{\rho} - y \sqrt{\rho^2 - y^2}$ und daher
- 9) $Q = \int_{h \div 0}^{\rho} \rho^2 \arccos \frac{y}{\rho} \partial x - \int_{h \div 0}^{\rho} y \cdot \sqrt{\rho^2 - y^2} \partial x$

Es ist aber, wenn

- 10) $r \operatorname{tg} \alpha + b \operatorname{tg} \beta$ durch *c* ausgedrückt wird,
- 11) $y = \frac{c - \rho \operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \beta}$ folglich
- 12) $-c^2 + 2c \operatorname{tg} \alpha \cdot \rho + (\operatorname{tg}^2 \beta - \operatorname{tg}^2 \alpha) \rho^2 = P^2$ gesetzt
- 13) $\int \rho^2 \arccos \frac{y}{\rho} \partial x = -\frac{1}{3} \operatorname{tg} \alpha \cdot \rho^3 \arccos \frac{c - \rho \operatorname{tg} \alpha}{\rho \operatorname{tg} \beta} + \frac{c \operatorname{tg} \alpha}{3} \int \frac{\rho^2}{P} \partial \rho$
- ferner ist, weil aus 11
- 14) $\rho = \frac{c - y \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}$ folgt, wenn
- 15) $c^2 - 2c \operatorname{tg} \beta \cdot y + (\operatorname{tg}^2 \beta - \operatorname{tg}^2 \alpha) y^2 = R^2$ gesetzt wird,
- 16) $\int y \sqrt{\rho^2 - y^2} \partial x = \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} \int y R \partial y$ folglich
- 17) $Q = -\frac{\rho^3 \operatorname{tg} \alpha}{3} \arccos \frac{c - \rho \operatorname{tg} \alpha}{\rho \operatorname{tg} \beta} + \frac{c \operatorname{tg} \alpha}{3} \int \frac{\rho^2}{P} \partial \rho - \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} \int y R \partial y$
die beiden ersten Glieder von $\rho = r$ bis $\rho = e$; das dritte von $y = b$ bis $y = e$ genommen.

Da nun $\frac{c - \rho \operatorname{tg} \alpha}{\rho \operatorname{tg} \beta}$ für $\rho = e$ den Werth Eins; für $\rho = r$ aber den Werth $\frac{b}{r}$ annimmt, so hat man, wenn

- 18) $r \arccos \frac{b}{r}$; nämlich der Bogen *AD* durch *B* ausgedrückt wird,
- 19) $Q = \frac{r B H}{3} + \frac{c \operatorname{tg} \alpha}{3} \int_{e \div r}^{\rho} \frac{\rho^2}{P} \partial \rho - \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} \int_{e \div b} y R \partial y$

Es entspringen hieraus, insofern für den Gebrauch nur reelle Formeln nützlich sind, verschiedene Rechnungs-Vorschriften, je nachdem $\text{tg}^2 \beta - \text{tg}^2 \alpha = \text{Null, Negativ, Positiv}$ ausfällt, also die Schnittebene parabolisch, elliptisch oder hyperbolisch ist.

A. Für den parabolischen Schnitt.

Es ergibt sich leicht

$$\frac{\text{ctg} \alpha}{3} \int \frac{\rho^2}{P} \partial \rho = -\frac{Hk}{45r} (15r^2 - 10ar + 2a^2) \text{ und}$$

$$\frac{\text{tg} \beta}{\text{tg} \alpha} \int y R \partial y = \frac{Hk}{15r} (5ar - 4a^2) \text{ also}$$

$$20) Q = \frac{rBH}{3} - \frac{Hk}{9r} (r+2b) (2r-b)$$

Beispiele:

1) zu $a=r$ entsteht

$$Q = \frac{3\pi - 4}{18} r^2 H$$

und es ist daher die Differenz zwischen dem halben Kegel und diesem Körper $= \frac{2}{9} r^2 H$, also unabhängig von π .

2) zu $a = \frac{r}{2}$ folgt

$$Q = \frac{2\pi - 3\sqrt{3}}{18} r^2 H$$

3) zu $a = \frac{3}{2}r$ also $b = -\frac{r}{2}$ ergibt sich

$$Q = \frac{2}{9} r^2 \pi H$$

B. Für den elliptischen Schnitt.

Wird

21) $\text{tg}^2 \alpha - \text{tg}^2 \beta$ durch n^2 ; $r \text{tg} \beta + b \text{tg} \alpha$ durch d und $2 \text{tg}^2 \alpha + \text{tg}^2 \beta$ durch p^2 ausgedrückt, so folgt $\frac{\text{ctg} \alpha}{3} \int \frac{\rho^2}{P} \partial \rho =$

$$\frac{\text{ctg} \alpha}{6n^3} \left[-(n^2 \rho + 3 \text{ctg} \alpha) nP + c^2 p^2 \arcsin \frac{n^2 \rho - \text{ctg} \alpha}{\text{ctg} \beta} \right]$$

$$\text{und} \frac{\text{tg} \beta}{\text{tg} \alpha} \int y R \partial y = -\frac{\text{tg} \beta}{6n^3 \text{tg} \alpha} \left[(nc^2 p^2 - cn^3 \text{tg} \beta \cdot y - 2n^3 y^2) R + 3c^3 \text{tg}^2 \alpha \text{tg} \beta \arcsin \frac{n^2 y + \text{ctg} \beta}{\text{ctg} \alpha} \right]$$

und werden diese Resultate zwischen den in 19 angezeigten Grenzen genommen und dann in 19 eingeführt, so ergibt sich

$$22) Q = \frac{rBH}{3} + \frac{k(cr+bd)\text{tg} \alpha \text{tg} \beta}{3n^2} - \frac{c^3 \text{tg} \alpha}{3n^3} \arccos \frac{d}{c}$$

Beispiele:

Ist $\text{tg} \alpha = 2$; $\text{tg} \beta = 1$ und

1) $a = \frac{r}{2}$; so folgt

$$Q = \frac{r^3}{108} (24\pi + 42\sqrt{3} - 125\sqrt{3} \arccos 0,8) = 0,0819 \cdot r^3$$

2) $a=r$; so entsteht

$$Q = \frac{r^3}{81} (36 + 27\pi - 16\pi\sqrt{3}) = 0,4168 \cdot r^3$$

3) $a = \frac{3}{2}r$; so findet sich

$$Q = \frac{r^3}{72} (32\pi + 12\sqrt{3} - 9\pi\sqrt{3}) = 1,005 \cdot r^3$$

C. Für den hyperbolischen Schnitt.

a) wenn $\beta = \frac{\pi}{2}$ ist.

Es folgt sogleich aus 9

$$Q = -\text{tg} \alpha \int \frac{\rho^2}{P} \arccos \frac{b}{\rho} \partial \rho + b \text{tg} \alpha \int \sqrt{\rho^2 - b^2} \partial \rho$$

und hieraus

$$23) Q = \frac{rBH}{3} + \frac{b \text{tg} \alpha}{3} \left[-2rk + b^2 \ln \frac{r+k}{b} \right]$$

Beispiele:

1) zu $a = \frac{1}{2}r$ wird

$$Q = \frac{Hr^2}{72} [8\pi - 12\sqrt{3} + 3 \ln(2+\sqrt{3})] = 0,115H \cdot r^2$$

2) zu $a=r$ entsteht

$$Q = \frac{\pi}{6} Hr^2$$

b) für alle übrigen Werthe von β bis zu dem aus $\text{tg} \beta = -\frac{H}{b}$ sich ergebenden Grenzwert.

Wird

24) $\text{tg}^2 \beta - \text{tg}^2 \alpha$ durch m^2 ausgedrückt, so entsteht

$$\frac{\text{ctg} \alpha}{3} \int \frac{\rho^2}{P} \partial \rho = \frac{\text{ctg} \alpha}{6m^3} [(m^2 \rho - 3 \text{ctg} \alpha) mP + c^2 p^2 \ln(2 \text{ctg} \alpha + 2m^2 \rho + 2mP)]$$

woraus

$$\frac{\text{ctg} \alpha}{3} \int \frac{\rho^2}{P} \partial \rho = \frac{c k \text{tg} \alpha \text{tg} \beta}{6m^4} (4r \text{tg}^2 \alpha - r \text{tg}^2 \beta + 3b \text{tg} \alpha \text{tg} \beta) - \frac{c^3 p^2 \text{tg} \alpha}{6m^5} \ln \frac{d+mk}{c}$$

$$-$$

folgt; und eben so erhält man

$$\frac{\text{tg} \beta}{\text{tg} \alpha} \int y R \partial y = -\frac{k \text{tg} \beta}{6m^4} (2m^2 k^2 \text{tg}^2 \alpha + 3bcm^2 \text{tg} \beta - 3c^2 \text{tg}^2 \beta) + \frac{c^3 \text{tg} \alpha \text{tg}^2 \beta}{2m^5} \ln \frac{d-mk}{c}$$

$$+$$

Aus 19 ergibt sich somit, weil

$$\frac{d-mk}{c} = \frac{c}{d+mk} \text{ ist, wenn}$$

$r^2 \text{tg} \alpha + b^2 \text{tg} \alpha + 2br \text{tg} \beta$ durch q^2 ausgedrückt wird,

$$25) Q = \frac{rBH}{3} - \frac{kq^2 \text{tg} \alpha \text{tg} \beta}{3m^2} + \frac{c^3 \text{tg} \alpha}{3m^3} \ln \frac{d+mk}{c}$$

Beispiele:

1) Ist $\text{tg} \alpha = 1$; $\text{tg} \beta = 2$ und $a=r$, so wird

$$Q = \frac{r^3}{54} [9\pi - 12 + 2\sqrt{3} \ln(2+\sqrt{3})] = 0,38585 \cdot r^3$$

2) Ist $\text{tg} \alpha = 1$; $\text{tg} \beta = -\frac{H}{b}$; so entsteht

$$Q = (Br - bk) \cdot \frac{H}{3}$$

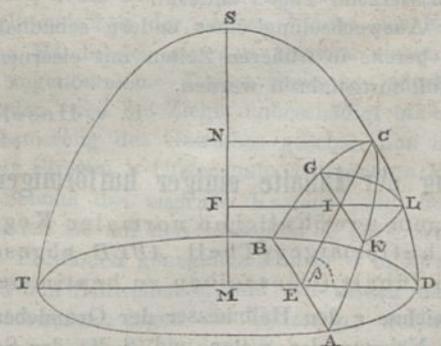
3) Ist $\text{tg} \alpha = 1$; $\text{tg} \beta = -3$ und $a = \frac{r}{2}$

so folgt:

$$Q = \frac{r^3}{48^2} [256\pi - 252\sqrt{3} - 9\sqrt{2} \ln(10 - 2\sqrt{6})] = 0,1506 \cdot r^3$$

II. Von einem gewöhnlichen Paraboloid (Fig. 2) wird ein hufförmiger Theil ABCD abgeschnitten; den Inhalt Q desselben zu bestimmen.

Bezeichnet p den Axenparameter der Parabel, a die Abscisse SN des höchsten Punktes C der Schnittebene über der



Grundebene, $\beta = CED$ die Neigung beider, h die Axe SM , b die Normale CN aus C auf SM , r den Halbmesser der Grundebene, so sind durch a, p, h, β auch bestimmt

$$b^2 = pa \text{ und } r^2 = ph$$

Wird nun F zwischen N und M genommen, durch F die Kreisebene parallel mit der Grundebene gelegt, der Halbmesser FL derselben durch ρ , die Normale FJ auf die Sehne GK durch y und die halbe Sehne $GJ = JK$ durch z ausgedrückt, so ist, SF durch x bezeichnet,

- 1) $\rho^2 = px$ und
- 2) $b + a \cotg \beta = c$
- 3) $2 \cotg \beta + p = 2e$ gesetzt,
- 4) $y = c - x \cotg \beta$
- 5) $z^2 = \rho^2 - y^2 = -c^2 + 2ex - x^2 \cotg^2 \beta$; also

$$6) Q = \int_{h-a}^x \left[\rho^2 \arccos \frac{y}{\rho} - yz \right] \partial x$$

folglich, weil

$$7) \int \rho^2 \arccos \frac{y}{\rho} \partial x = \frac{px^2}{2} \arccos \frac{y}{\rho} - \frac{p \cotg \beta}{4} \int \frac{x^2}{z} \partial x - \frac{pc}{4} \int \frac{x}{z} \partial x$$

und das erste Glied rechts, zwischen den Grenzen a und h sich $= \frac{r^2 h}{2} \arccos \frac{c - h \cotg \beta}{r}$ ergibt,

wofür A gesetzt werden soll; ferner weil

$$8) \int yz \partial x = -\cotg \beta \int xz \partial x + c \int z \partial x$$

ist, so entsteht

$$9) Q = A + \int_{h-a}^x \left[-\frac{p \cotg \beta}{4} \cdot \frac{x^2}{z} - \frac{pc}{4} \cdot \frac{x}{z} + \cotg \beta \cdot xz - cz \right] \partial x$$

Es ist aber

$$10) \int \frac{x^2}{z} \partial x = \frac{1}{2} \tg^2 \beta \left[-xz + 3e \int \frac{x}{z} \partial x - c^2 \int \frac{1}{z} \partial x \right]$$

$$11) \int \frac{x}{z} \partial x = \tg^2 \beta \left[-z + e \int \frac{1}{z} \partial x \right]$$

$$12) \int xz \partial x = \tg^2 \beta \left[-\frac{1}{3} z^3 + e \int z \partial x \right]$$

$$13) \int \frac{1}{z} \partial x = \frac{x - e \tg^2 \beta}{2} \cdot \frac{1}{z} + \frac{e^2 \tg^2 \beta - c^2}{2} \int \frac{1}{z} \partial x$$

$$14) \int \frac{1}{z} \partial x = \tg \beta \cdot \arccos \frac{x \cotg \beta - e \tg \beta}{z}$$

und werden diese Ausdrücke in 9 aufgenommen, so folgt nach gehöriger Reduction, wenn

$$15) 3p^2 \tg^3 \beta + 18p \cotg^2 \beta + 16c^2 \tg \beta - 2(16c - p \tg \beta)x + 16 \cotg \beta \cdot x^2 = C^2$$

gesetzt wird, nachstehendes zwischen den Grenzen a und h zu nehmende Resultat:

$$16) Q = \frac{1}{96} \left[96A + 2C^2 z - 3p \tg^2 \beta (4c + p \tg \beta)^2 \cdot \arccos \frac{x \cotg \beta - e \tg \beta}{z} \right]$$

Es wird aber zu $x = h$; $z = BE = h$ und zu $x = a$; $z = 0$. Drückt daher C_1^2 den Werth von C^2 aus, welcher zu $x = h$ gehört, so hat man als Resultat

$$17) Q = \frac{1}{96} \left[96A + 2C_1^2 h - 3p \tg^2 \beta (4c + p \tg \beta)^2 \cdot \left[\arccos \frac{h \cotg \beta - e \tg \beta}{h} - \arccos \frac{a \cotg \beta - e \tg \beta}{0} \right] \right]$$

In dem besondern Fall, wenn $\beta = \frac{\pi}{2}$; also die schneidende Ebene nicht elliptisch, sondern parabolisch ist, folgt sogleich aus 6

$$18) Q = \frac{r^2 h}{2} \arccos \frac{b}{r} - \frac{2bh}{3r^2} (r^2 - b^2)^{\frac{3}{2}}$$

Beispiele:

- 1) Ist $a = 0$ und $\tg \beta = \frac{h}{r}$; fällt also C in S und E in T , so entsteht

$$Q = \frac{1}{96} \left[48r^2 \pi h - 3r^2 h \left(\arccos \frac{+1}{o} - \arccos \frac{-1}{o} \right) \right] = \frac{1}{3} r^2 \pi h$$

- 2) Ist $a = 0$ und $\tg \beta = -\frac{h}{r}$; fällt also C in S und E in D , so wird

$$Q = \frac{1}{96} \left[0 - 3r^2 h \left(\arccos \frac{-1}{o} - \arccos \frac{+1}{o} \right) \right] = \frac{1}{3} r^2 \pi h$$

- 3) Ist $\beta = \frac{\pi}{4}$ und fällt E in M , so folgt

$$Q = \frac{r^2}{96h^3} \left[24h^4 \pi + 2hr(3r^2 + 20h^2) - 3(r^2 + 4h^2)^2 \arccos \frac{2h}{r} \right]$$

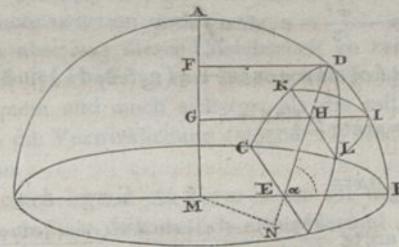
III. Eine Kugel wird durch zwei Ebenen in vier Theile geschnitten; die Inhalte derselben zu bestimmen.

Jeder der vier Theile ist eingeschlossen von zwei Kreis-Abschnitten und einem sphärischen Zweieck; wird durch die beiden, allen vier Zweiecken gemeinschaftlichen Eckpunkte die größte Kreisebene gedacht, so erscheinen zwei der vier Theile als Summe, die beiden andern als Differenz zweier ebenfalls von zwei Kreis-Abschnitten und einem sphärischen Zweieck begrenzten Theile, für welche aber einer der beiden Kreis-Abschnitte einem größten Kreise angehört, und die allgemeine Aufgabe reducirt sich daher auf folgende besondere:

Eine Halbkugel wird durch eine Ebene, welche ihre Grundebene in zwei Abschnitte theilt, geschnitten; die Inhalte dieser Theile zu bestimmen.

Es ist erleichternd, denjenigen Theil zu wählen, der von den kleineren Kreis-Abschnitten begrenzt ist; der Inhalt des andern bestimmt sich dann durch Subtraction von der Halbkugel, auch ist die Ausführung nur für die Fälle erforderlich, wenn der Winkel der Schnittebene gegen die Grundebene $\frac{1}{2}\pi$ nicht übersteigt, indem dann, wenn derselbe $> \frac{1}{2}\pi$ ist, die Ergänzung zum gewöhnlichen Kugel-Abschnitt zuerst zu berechnen ist.

Es sei M (Fig. 3) der Mittelpunkt der Kugel, A der Scheitelpunkt der Halbkugel, $BCDP$ der Theil, dessen Inhalt Q bestimmt werden soll, D der höchste Punkt desselben über der Grundebene der Halbkugel, DF normal auf MA , ME normal



auf die Durchschnittslinie BC , MN normal auf DE , also N der Mittelpunkt der schneidenden Ebene BCD , und es soll Q ausgedrückt werden durch den Halbmesser r der Kugel, den Abstand $ME = c$ und den Winkel $DEP = \alpha$.

Durch r, c und α bestimmen sich sogleich

- 1) $CE^2 = EB^2 = r^2 - c^2 = d^2$
- 2) $MN = c \sin \alpha = b$
- 3) $EN = c \cos \alpha = c_1$

4) $DN^2 = r^2 - b^2 = r_1^2$ und

5) $MF = (r_1 - c_1) \sin \alpha = h$

Bezeichnet nun x einen veränderlichen Theil MG von $MF = h$, wird durch G die Ebene, welche der Grundebene der Halbkugel parallel liegt, gelegt, drückt ρ den Halbmesser derselben, y die Normale GH auf die Sehne KL und z die Hälfte dieser Sehne aus, so ist

6) $\rho^2 = r^2 - x^2$

7) $y = c + x \cot \alpha$

8) $z^2 = \rho^2 - y^2 = \frac{1}{\sin^2 \alpha} (d^2 \sin^2 \alpha - 2c_1 \sin \alpha \cdot x - x^2)$
 $= \frac{1}{\sin^2 \alpha} (h - x) (h + 2c_1 \sin \alpha + x)$

oder auch, wenn

9) $d^2 \sin^2 \alpha - 2c_1 \sin \alpha \cdot x - x^2$ durch w^2 bezeichnet wird,

10) $z = \frac{w}{\sin \alpha}$; folglich

11) $Q = \int_{h \div 0}^z \left[\rho^2 \operatorname{arctg} \frac{z}{y} - yz \right] \partial x$

Es ist aber

12) $\int \rho^2 \operatorname{arctg} \frac{z}{y} \partial x = \frac{3r^2 x - x^3}{3} \operatorname{arctg} \frac{z}{y}$
 $+ \frac{1}{3} \int \frac{(3r^2 x - x^3)(r^2 \cos \alpha + bx)}{r^2 - x^2} \cdot \frac{1}{w} \partial x$

und weil das erste dieser beiden Glieder sowohl für $x = h$ als auch für $x = 0$ verschwindet, so folgt aus 11

13) $Q = \frac{1}{3} \int_{h \div 0}^z \frac{(3r^2 x - x^3)(r^2 \cos \alpha + bx)}{r^2 - x^2} \cdot \frac{1}{w} \partial x$
 $- \frac{\cos \alpha}{\sin^2 \alpha} \int_{h \div 0}^z x w \partial x - \frac{c}{\sin \alpha} \int_{h \div 0}^z w \partial x$

woraus, wenn die unächt gebrochene Function im ersten Glied in die Form

$$bx^2 + r^2 \cos \alpha \cdot x - 2br^2 + r^3 \cdot \frac{b - r \cos \alpha}{r + x} + r^3 \cdot \frac{b + r \cos \alpha}{r - x}$$

gebracht ist, nachstehende, zwischen den Grenzen h und 0 zu nehmende Gleichung, hervorgeht:

14) $Q = \frac{b}{3} \int_{h \div 0}^z \frac{x^2}{w} \partial x + \frac{r^2 \cos \alpha}{3} \int_{h \div 0}^z \frac{x}{w} \partial x - \frac{2br^2}{3} \int_{h \div 0}^z \frac{1}{w} \partial x - \frac{\cos \alpha}{\sin^2 \alpha} \int_{h \div 0}^z x w \partial x - \frac{c}{\sin \alpha} \int_{h \div 0}^z w \partial x + r^3 \cdot \frac{b - r \cos \alpha}{3} \int_{h \div 0}^z \frac{1}{(r+x)w} \partial x$
 $+ r^3 \cdot \frac{b + r \cos \alpha}{3} \int_{h \div 0}^z \frac{1}{(r-x)w} \partial x.$

Da nun

15) $\int \frac{x^2}{w} \partial x = -\frac{xw}{2} - \frac{3c_1 \sin \alpha}{2} \int \frac{x}{w} \partial x + \frac{d^2 \sin^2 \alpha}{2} \int \frac{1}{w} \partial x$

16) $\int \frac{x}{w} \partial x = -w - c_1 \sin \alpha \int \frac{1}{w} \partial x$

17) $\int x w \partial x = -\frac{w^3}{3} - c_1 \sin \alpha \int w \partial x$

18) $\int w \partial x = \frac{1}{2} (c_1 \sin \alpha + x) w + \frac{1}{2} (c_1^2 + d^2) \sin^2 \alpha \int \frac{1}{w} \partial x$

19) $\int \frac{1}{w} \partial x = \operatorname{arctg} \frac{c_1 \sin \alpha + x}{w}$

20) $\int \frac{1}{(r+x)w} \partial x = \frac{1}{r \cos \alpha - b} \operatorname{arctg} \frac{d^2 \sin^2 \alpha + c_1 r \sin \alpha + (r - c_1 \sin \alpha)x}{(r \cos \alpha - b)w}$ und

21) $\int \frac{1}{(r-x)w} \partial x = \frac{1}{r \cos \alpha + b} \operatorname{arctg} \frac{-d^2 \sin^2 \alpha + c_1 r \sin \alpha + (r + c_1 \sin \alpha)x}{(r \cos \alpha + b)w}$ ist,

so folgt, wenn diese Formeln in 14 aufgenommen werden, nach gehöriger Reduction, nachstehendes zwischen den Grenzen h und Null zu nehmende Resultat:

22) $Q = -\frac{c^2 \sin^2 \alpha \cos \alpha + 2c \sin \alpha \cdot x + \cos \alpha \cdot x^2}{3 \sin^2 \alpha} \cdot w$

$$-\frac{c \sin \alpha}{3} (3r^2 - c^2 \sin^2 \alpha) \operatorname{arctg} \frac{c \sin \alpha \cos \alpha + x}{w}$$

 $-\frac{r^3}{3} \operatorname{arctg} \frac{d^2 \sin^2 \alpha + c r \sin \alpha \cos \alpha + (r - c \sin \alpha)x}{(r \cos \alpha - c \sin \alpha)w}$
 $+\frac{r^3}{3} \operatorname{arctg} \frac{-d^2 \sin^2 \alpha + c r \sin \alpha \cos \alpha + (r + c \sin \alpha)x}{(r \cos \alpha + c \sin \alpha)w}$

Es wird aber zu $x = h$; $w = 0$ und zu $x = 0$; $w = d \sin \alpha$; ferner zu $x = h$; der Zähler der Tangente im zweiten und dritten Glied positiv; im vierten wird derselbe = $r_1 \sin \alpha (r + c \sin \alpha \cos \alpha - r_1 \sin \alpha)$ also ebenfalls positiv; der Factor $r \cos \alpha - c \sin \alpha$ im Nenner des dritten Gliedes aber positiv wenn $r \cos \alpha > c \sin \alpha$; negativ wenn $r \cos \alpha < c \sin \alpha$; Null wenn $r \cos \alpha = c \sin \alpha$ ist. Wenn nun

23) $\frac{1}{3} c^2 d \sin 2\alpha$ durch A ; $\frac{c \sin \alpha}{3} (3r^2 - c^2 \sin^2 \alpha)$ durch B ;
 $\frac{d^2 \operatorname{tg} \alpha + cr}{(r - c \operatorname{tg} \alpha)d}$ durch C und $\frac{-d^2 \operatorname{tg} \alpha + cr}{(r + c \operatorname{tg} \alpha)d}$ durch D ausgedrückt wird, so folgt als Endresultat

24) $Q = A - B \left[\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} \frac{c \cos \alpha}{d} \right] - \frac{r^3}{3} \left[\pm \frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} C \right] + \frac{r^3}{3} \left[\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} D \right]$ und es ist im dritten Glied $+$ zu nehmen, wenn $\operatorname{tg} \alpha < \frac{r}{c}$; aber $-$ wenn $\operatorname{tg} \alpha > \frac{r}{c}$ ist. Für $\operatorname{tg} \alpha = \frac{r}{c}$ verschwindet das dritte Glied.

Beispiele:

1) Zu $c = 0$ folgt $Q = \frac{2}{3} r^3 \alpha$

2) Zu $\alpha = \frac{\pi}{2}$ entsteht $Q = \frac{\pi}{6} (2r + c) (r - c)^2$

3) Zu $\operatorname{tg} \alpha = \frac{r}{c}$ wenn $r^2 + c^2 = k^2$ gesetzt wird, folgt:

$$Q = \frac{c^3 dr}{3k^2} - \frac{cr^3(r^2 + 2k^2)}{3k^3} \operatorname{arctg} \frac{dk}{c^2} + \frac{r^3}{3} \left[\frac{\pi}{2} - \operatorname{arctg} \frac{c^2 - d^2}{2cd} \right]$$
 und hieraus, für $c = d$

$$Q = \frac{1}{16} (9 + 27\pi - 16\sqrt{3} \cdot \pi) r^3 = 0,04173 \cdot r^3$$

4) Die beiden Ebenen, welche eine Kugel zum Halbmesser Eins in vier Stücke theilen, bilden unter sich einen Winkel von 60° und ihre Durchschnittsline liege in der Entfernung $\frac{2}{3}$ vom Mittelpunkt M der Kugel. Die Inhalte dieser Theile zu berechnen.

a) Wenn die größte Kreisebene durch die Eckpunkte der sphärischen Zweiecke den Winkel von 60° halbirt.

Es ist $c = \frac{2}{3}$ also $d = \frac{1}{3}$ ferner $\sin \alpha = \frac{1}{2}$ und es ergibt sich hieraus nach 23

$$A = \frac{3\sqrt{3}}{125}; B = 0,291; C = \frac{273 + 125\sqrt{3}}{264}; D = \frac{273 - 125\sqrt{3}}{264}$$

dann nach 24 die Hälfte des Inhalts des kleinsten der vier Theile

$$= \frac{3\sqrt{3}}{125} - 0,291 \operatorname{arctg} \frac{8\sqrt{3}}{9} + \frac{1}{3} \operatorname{arctg} \frac{40\sqrt{3}}{59}$$

$$= 0,041569 - 0,289416 + 0,288459$$

$$= 0,040612; \text{ also dieser kleinste Theil}$$

$$= 0,081224; \text{ folglich jeder der beiden benachbarten Theile}$$

$$= 1,098967 \text{ und der gegenüber liegende}$$

$$= 1,909628.$$

b) Für diejenige Lage beider Durchschnittsebenen, in welcher der größte Kreis mit der einen einen Winkel von 90° und mit der andern einen von 30° einschließt.

Mit Benutzung des ersten Resultats in a folgt: der Inhalt des kleinsten Theils = $0,177205$; dann die Inhalte der beiden benachbarten Theile = $0,258429$ und $2,82139$; und der des gegenüber liegenden Theils = $0,931762$.

Dr. Lehmus.

Ueber Anwendung des Eisens beim Gebäudebau.

(Mit Zeichnungen auf Blatt E' im Text.)

Die durch den massenhaften Verbrauch des Holzes, namentlich beim Bau der Eisenbahnen, täglich höher steigenden Holzpreise, und die gegenwärtig schon oft eintretende Schwierigkeit, Bauhölzer von genügend großen Dimensionen zu beschaffen, so wie die Feuergefährlichkeit und rasche Vergänglichkeit aller damit hergestellten Anlagen, werden ähnlich wie dies bereits in England und Frankreich geschehen, auch in Deutschland bald dahin führen, nicht allein bei Zusammensetzung schwieriger Constructionen, sondern auch bei einfacheren Constructionen im Gebäude- und Brückenbau, das Holz so viel als möglich durch Eisen, namentlich durch gewalztes Form-Eisen zu ersetzen.

Dafs das Eisen trotz seiner allbekanntesten, vorzüglichen Eigenschaften in Beziehung auf die mannichfaltigsten Constructionen bisher noch nicht allgemeiner angewendet worden, namentlich bei Herstellung einfacher Verbandtheile, als Balken, Pfosten, Sparren u. dgl. m., nimmt eigentlich Wunder, da der umfangreichen Verwendung des Eisens hierbei eigentlich nur folgende drei Vorurtheile im Wege stehen. Erstens das Vorurtheil, als ob Eisenconstructionen unter allen Verhältnissen immer mehr kosteten, als die gleichen aus Holz; — zweitens dasjenige, als ob es bei Anwendung von Eisen stets bedeutend weitläufigerer und schwierigerer Rechnungen als bei der Holzverwendung bedürfe, um sich der genügenden Tragfähigkeit des verwendeten Eisens zu versichern; — und endlich drittens dasjenige, als ob es, um solchen Berechnungen überhaupt genügende Begründung zu geben, häufig an den dazu passenden Versuchen über die Festigkeit derjenigen Gattung von Eisen, die der Bautechniker im speciellen Falle benutzen kann und mufs, mangle, da ganz richtig, die an andern Eisensorten, meist mit sorgfältig bearbeiteten Modellen angestellten Versuche, für den speciellen practischen Fall, wo Eisen ohne besondere Auswahl angeschafft und verwendet werden mufs, keinen sicheren genügenden Vergleich zulassen.

Zur Widerlegung des ersten Vorurtheils sei hier nur, was später noch genauer mitgeteilt werden soll, erwähnt, dafs bei den jetzigen Materialien- und Arbeitspreisen in Paris ein Fußboden mit eisernen 22 bis 25 Fuß frei liegenden Balken um 14 Procent billiger zu stehen kommt, als wenn derselbe Fußboden aus Holz construirt wird. Allerdings sind dort die Eisenpreise etwas billiger und die Holzpreise etwas höher als durchschnittlich in Deutschland, doch ist hier das Verhältniß beider nicht so verschieden von dem in Frankreich, dafs hier ähnliche Eisenconstructionen nicht etwas, wenn auch nur wenig billiger als gleiche aus Holz kommen sollten. Ständen aber wirklich beide nur im Preise gleich, so hätte die Anwendung von Eisen immer noch den großen Vorzug größerer Feuer-sicherheit und wahrscheinlich auch längerer Dauer, wenn das Eisen hinlänglich vor Rost geschützt ist.

Das zweite Vorurtheil hat nun in so fern etwas für sich, als man bei Anwendung von Eisen die gewählte Construction in der Regel sorgfältiger Rechnung unterwirft, um bei größtmöglicher Tragfähigkeit derselben ein Minimum von Material zu erhalten, während man sich bei Anwendung von Holz, wo es bei dem geringeren Materialwerth desselben oft nicht darauf ankommt, dafs etwas zu viel von demselben verbraucht wird, sehr häufig etwas oberflächlich jeder Berechnung in Bezug auf die Stärke des zu verwendenden Holzes überhebt, und sich dabei ganz allein auf die durch langjährige Praxis begründeten Erfahrungssätze, und manchmal sogar nur auf bloßes Gefühl verläßt. Unterwirft man aber wirklich einmal eine ein-

fache Holzconstruction einer besonderen Rechnung in Bezug auf ihre Tragfähigkeit, so wird solche in Vergleich mit der Berechnung einer Eisenconstruction, meist dadurch einfacher, dafs man bei ersterer eben in Rücksicht auf den schon erwähnten geringeren Materialienwerth des Holzes, nur Theile von oblongem, quadratischen oder dreieckigen Querschnitt verwendet, während bei der letzteren meist sehr complicirte und der Rechnung schwer zugängliche Profile zu Grunde gelegt werden, ganz allein in der Absicht, möglichst viel von dem theuren Material zu sparen. Bedenkt man aber, dafs man durch eine ein- oder mehrtägige Berechnung oft bedeutende Summen durch weniger verbrauchtes Material ersparen kann, so wird man finden, dafs selbst bei Holz solche scheinbar peinliche, oft sogar über die Achsel angesehene Berechnung wenigstens nicht nutzlos gewesen ist.

Das dritte Vorurtheil ist aber in der That nicht ganz unbegründet, und wird auch Demjenigen schon aufgestoßen sein, der Eisenconstructionen gern und mit Liebe anwendet. Betrachtet man nämlich die von verschiedenen Experimentatoren veröffentlichten Versuchswerthe über die Festigkeit des Eisens, so wird man auf den ersten Blick gleich bemerken, dafs jede Eisensorte, aber oft auch ein und dieselbe, sehr verschiedene Zahlenwerthe für ihre Festigkeit angebt. Der Bautechniker aber, der in Begriff ist, Eisen anzuwenden, kommt durch diese verschiedenen Zahlenwerthe in nicht geringe Verlegenheit, da ihm meist jeder weitere Anhalt fehlt, sich behufs seiner Berechnung für die eine oder andere Versuchszahl zu entscheiden. Kann er sein Eisen mit einem ähnlichen vergleichen, so ist er gewifs sehr glücklich; — kann er aber kein vergleichbares Eisen darunter auffinden, so mufs er auf gut Glück irgend eine Versuchszahl auswählen. Es wird ihn dann aber immer der Gedanke nicht verlassen, dafs er bei genauerer Kenntniß der Festigkeit seines Eisens, wahrscheinlich mehr oder weniger Eisen anzuwenden gehabt haben würde, als er angewendet hat. Dazu kommt noch, dafs die Versuche meist mit sorgfältig bearbeiteten Modellen angestellt werden, und daher andere meist größere Zahlenwerthe ergeben, als der Bautechniker von seinen ohne Auswahl bezogenen Eisentheilen erwarten kann. Um aber die Festigkeit des anzuwendenden Eisens durch besonders anzustellende Versuche zu bestimmen, dazu sind so kostspielige Apparate, und so zeit- und geldraubende Versuche nöthig, dafs sich solche nur bei sehr umfangreicher Anwendung dieses Eisens rechtfertigen lassen; — für gewöhnliche Fälle wird daher der Bautechniker wegen der großen daraus hervorgehenden Kosten von solchen Versuchen Abstand nehmen müssen, und daher meist in einer peinigen Unsicherheit über die Stabilität der von ihm erbauten Eisenconstruction verbleiben.

Um ihn aber aus dieser Unsicherheit zu reifen, und ihm überhaupt die Anwendung von Eisen ohne jede weitere Rechnung so bequem und noch sicherer, als die mit Holz zu machen, dürfte die Verwirklichung folgenden Vorschlages wesentlich beitragen.

Um nämlich irgend ein Form-Eisen auf den Walzwerken herzustellen, müssen bekanntlich erst jedesmal entsprechende Walzwellen beschafft werden: eine kostspielige Einrichtung, an der vorzüglich die Herstellung von Form-Eisen, nach dem jetzt üblichen Gebrauch bei der Bestellung, wo fast jedesmal ganz besonders geformte Eisen verlangt werden, scheitert. Sind aber einmal solche Walzen vorhanden, so kann es dann nicht darauf ankommen, die daraus hervorgehenden Form-Eisen in Bezug auf ihre verschiedenen Festigkeiten sorgfältigen Proben zu unterwerfen, besonders in Bezug auf ihren Widerstand bei Biegungen. Solche Versuche werden aber, um

für die Praxis anwendbare Resultate zu erzielen, nur an beliebigen, von dem vorhandenen Vorrath entnommenen Probestücken anzustellen sein, und brauchen die für die Praxis hauptsächlich wichtigen Versuche in Bezug auf die Festigkeit gegen Biegung nur bis dahin ausgedehnt zu werden, wo der am meisten belastete Theil des Eisens anfängt, über die Elasticitätsgränze angestrengt zu werden, was dadurch zu erkennen ist, daß das geprüfte Stück nach fortgenommener Belastung anfängt eine bleibende Biegung zu zeigen.

Jeder Walzwerksbesitzer wird solche Versuche gern, und da er Apparate und Arbeitskräfte in genügender Menge besitzt, mit geringeren Kosten ausführen können, als es irgendwo anders geschehen kann; — sollten aber die durch ihn allein anzustellenden Versuche über die Festigkeit des von ihm zu liefernden Form-Eisens, bei dem oder jenem Consumenten nicht den vollen Glauben besitzen, so stände dem wohl nichts im Wege, daß sich der Fabrikant diese Untersuchungen durch eine aus Autoritäten in diesem Fache bestehende Commission beglaubigen liefse. Dies würde für ihn um so vortheilhafter sein, da er dadurch in einer stetigen Verbindung mit solchen Autoritäten bleibe, und erfahrungsmäßig zweckmäßige, den Anforderungen genügende Form-Eisen, die dann auf häufigen Absatz rechnen können, in der Regel nur gefunden werden, wenn der Fabrikant seine praktischen Erfahrungen in Bezug auf Bearbeitung des Eisens in der Walze, mit den theoretisch und praktisch begründeten Ansichten jener Autoritäten, in Bezug auf die zweckmäßigste, den jedesmal vorhandenen Bedingungen entsprechende Gestalt solcher Form-Eisen in Austausch bringt.

Auf Grund solcher Untersuchungen würde nun der Fabrikant einen Preiscurant der von ihm zu liefernden Form-Eisen zu veröffentlichen haben, welcher aufser der gewöhnlichen Angabe der Kosten und des Gewichtes einer bestimmten Längen-Einheit, noch genaue Zeichnung ihrer Querschnitte enthielte, und außerdem die aus den Versuchen abgeleiteten, beim Eintritt der Elasticitätsgrenze vorhandenen Widerstandsfähigkeiten jeder einzelnen Sorte angebe, und zwar in allen den Richtungen, in welchen solche bei der praktischen Anwendung vorzüglich in Anspruch genommen werden. Zum leichteren und stets sicheren Verständniß dieser Zahlenwerthe mußten denn noch die diesen Versuchswerthen zu Grunde gelegten Längen- und Gewichtseinheiten, in besonderen Bemerkungen oder Erläuterungen deutlich bezeichnet sein, was besonders bei dem Widerstandsmoment gegen Biegung nöthig erscheint, da sonst bei solchem in der Praxis in Bezug auf die anzuwendenden Längendimensionen leicht Irrthümer unterlaufen können.

Will nun ein Bautechniker von den Angaben dieses Preiscurantes z. B. in Bezug auf relative Festigkeit Gebrauch machen, so hat er zuvörderst das Biegemoment der beständigen und zufälligen Last, welche die Construction zu tragen haben wird, für jeden Theil der Construction an der Stelle zu bestimmen, wo solches Moment ein Maximum wird. Dies Maximum des Biegemomentes ist dann noch, um der Construction die für die Praxis erforderliche Sicherheit zu geben, in den Fällen, wo die Construction heftigen Stößen unterworfen ist, mit der Zahl 2 bis $2\frac{1}{2}$ und wo keine Stöße zu fürchten, mit der Zahl $1\frac{1}{2}$ zu multipliciren. Zeigt dann ein in dem Preiscurante verzeichnetes Form-Eisen von entsprechendem Querschnitt, innerhalb oder beim Eintritt der Elasticitätsgränze eben so großes Widerstandsmoment in Bezug auf Biegung, wie das vorhin bestimmte Product, so kann dasselbe mit noch weit bestimmterer Ueberzeugung von seiner genügenden Tragfähigkeit angewendet werden, als wenn dessen Widerstandsmoment in Bezug auf Biegung nur durch

Rechnung gefunden wäre, da bei letzterer, wie schon früher bemerkt, ein für den einzelnen Fall immer unsicherer Erfahrungs-Coefficient nicht zu vermeiden ist.

Nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch würde dies Form-eisen sogar sechsfache Sicherheit bieten; dies ist jedoch, was aber für die Praxis vollkommen genügt, in der Wirklichkeit freilich nur $1\frac{1}{2}$ - bis $2\frac{1}{2}$ -fache Sicherheit. Dieser Irrthum in dem gewöhnlichen Sprachgebrauche rührt beiläufig daher, daß man annimmt, man hätte sechsfache Sicherheit, wenn man das Eisen mit dem 6ten Theile desjenigen Gewichtes belastet, das den Bruch desselben hervorbringen würde. Darnach bestände man also noch doppelte Sicherheit, wenn man das Eisen mit dem halben brechenden Gewicht belastete. Da aber unter diesem Gewicht in der Regel schon die Elasticitätsgränze überschritten wird, so schwindet damit auch jede Sicherheit, und würde das solcher Gestalt belastete Eisen auch in einer genügend lang abgemessenen Zeitdauer der Belastung gewiß durchbrechen. Deshalb kann eben in Bezug auf die Sicherheit der Construction unter keinen Umständen das brechende Gewicht, sondern nur das Gewicht, bei dem die Elasticitätsgränze überschritten wird, maßgebend sein. Ein Zahlenbeispiel wird diese Behauptung rechtfertigen: Es sei für die beiden Eisensorten *A* und *B* das zerreisende Gewicht für den Quadrat Zoll Querschnitt 60000 Pfund, das Eisen *A* sei zähe und weich, und erreiche die Elasticitätsgränze bei 20000 Pfd. Belastung, das andere dagegen sei stahlartig und hart, und liege seine Elasticitätsgränze bei 30000 Pfund. Belastet man nun den Quadrat Zoll Querschnitt beider mit 10000 Pfund, wie dies in der Regel geschieht, so würde nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauch für beide Sorten sechsfache Sicherheit vorhanden sein, während man in der Wirklichkeit jedoch, für die Sorte *A* nur zweifache, und für die Sorte *B* nur dreifache Sicherheit besitzt.

Glaubt ein Bautechniker aber, daß vorstehendes Verfahren in Bezug auf die Auswahl der zu verwendenden Form-eisen ihn immer noch nicht davor schützt, daß unter den zu beziehenden Eisenstücken ganz zufällig schlechtere Stücke mit unterlaufen könnten, als zu den Ermittlungen der in dem Preiscurante angegebenen Versuchswerthe benutzt würden, so bleibt es ihm ja immer überlassen, in dem Lieferungscontracte die Bedingung zu stellen, daß jedes Stück dahin geprüft werde, daß es wenigstens die mittlere dort angeführte Widerstandsfähigkeit besitze. Diese Bedingung wird bei dem Vorhandensein von Apparaten in Händen des Lieferanten keine großen Kosten verursachen, doch erscheint diese Vorsicht für ganz gewöhnliche Fälle wirklich nicht nöthig, da Eisen weit mehr gleichmäßige Festigkeit besitzt als Holz, und selbst ein mit einem Fehler behaftetes Eisenstück immer noch mehr als $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ derjenigen Festigkeit zeigen wird, als ein gesundes besitzt, und damit die Gefahr beseitigt bleibt, daß durch Verwendung eines solchen Eisenstückes die ganze Construction in Gefahr kommt.

Da durch vorstehend angedeutetes Verfahren die meist sehr schwierige Berechnung des Widerstandsmomentes complicirter Form-Eisen ganz fortfällt, so wird die Anwendung des Eisens, namentlich für einfache Verbandstücke, als Balken, Sparren u. dergl. erleichtert, und gewiß dadurch sehr bald weiter als bisher verbreitet werden. Der Verbrauch des Eisens wird aber auch weit billiger dadurch, denn gegenwärtig müssen, was später ganz fortfallen kann, in den meisten Fällen entweder nicht genau passende Form-Eisen durch Handarbeit in die richtige Form gebracht, oder besondere Walzen für jedes einzelne verlangte Form-Eisen hergestellt werden, beides sehr kostspielige Manipulationen, die natürlich den Preis

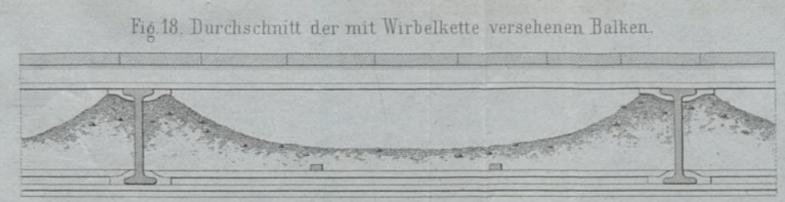
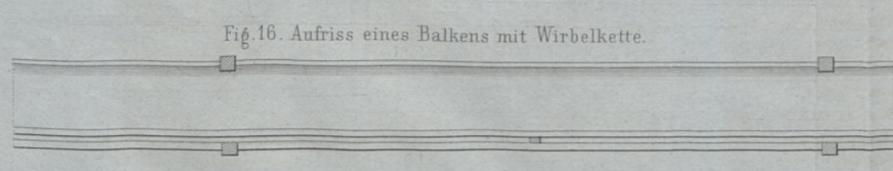
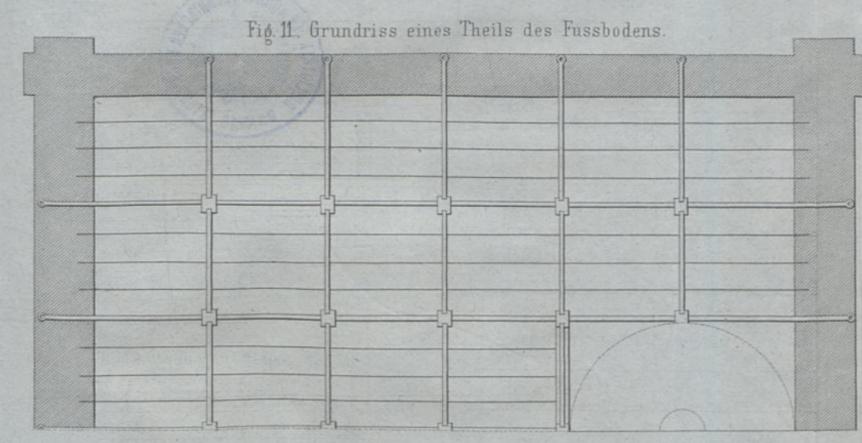
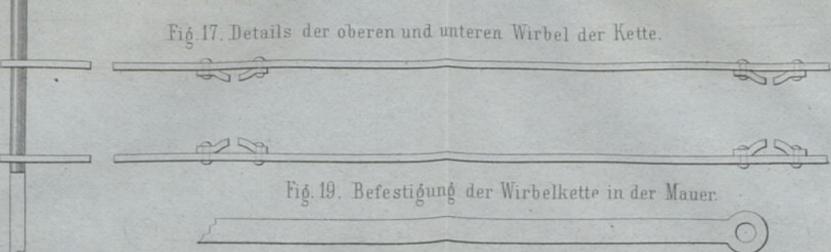
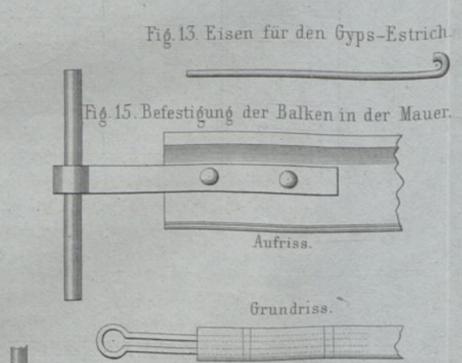
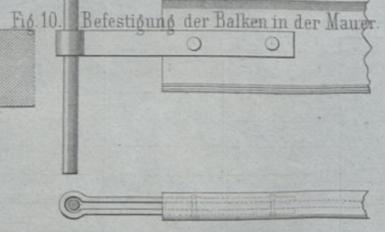
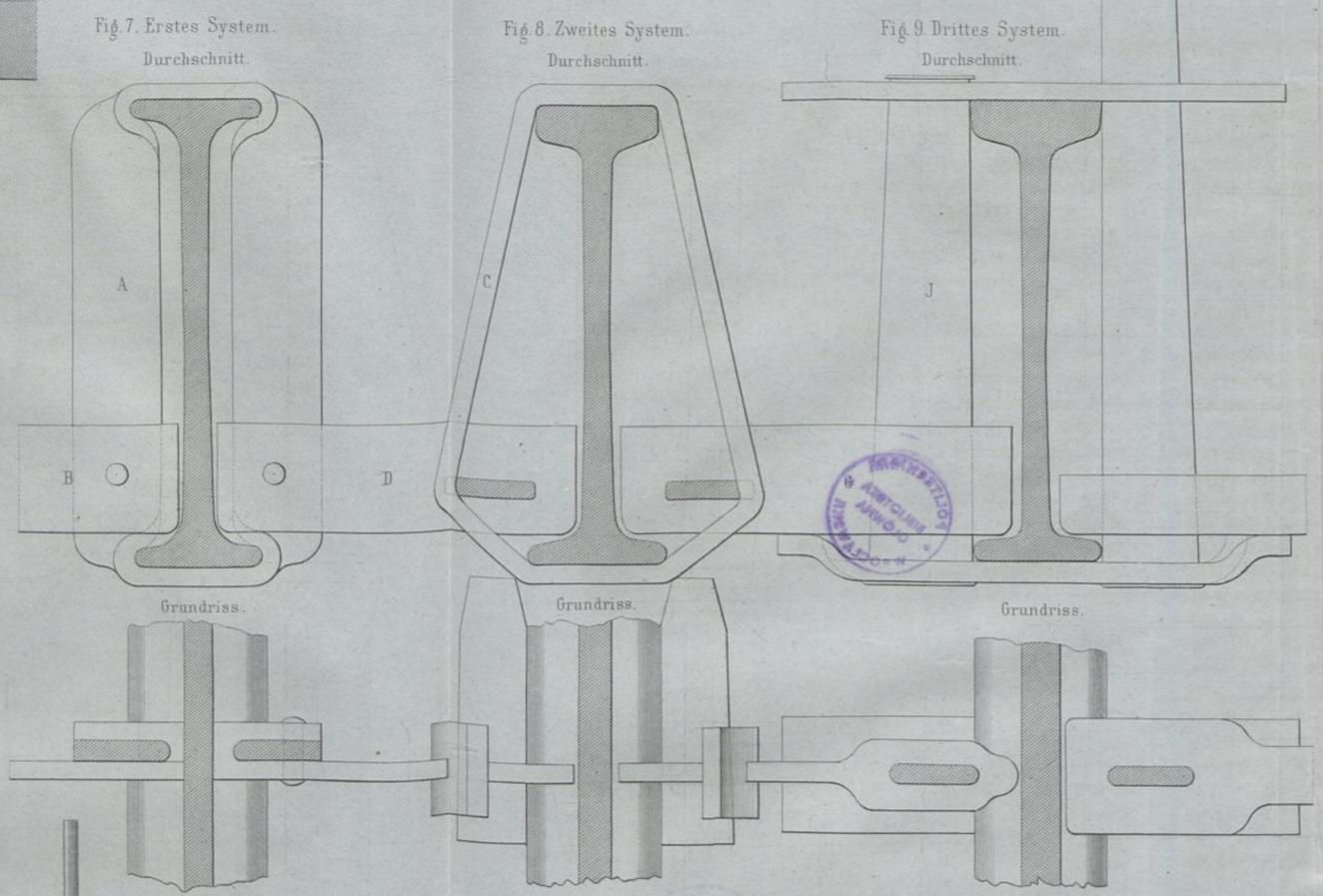
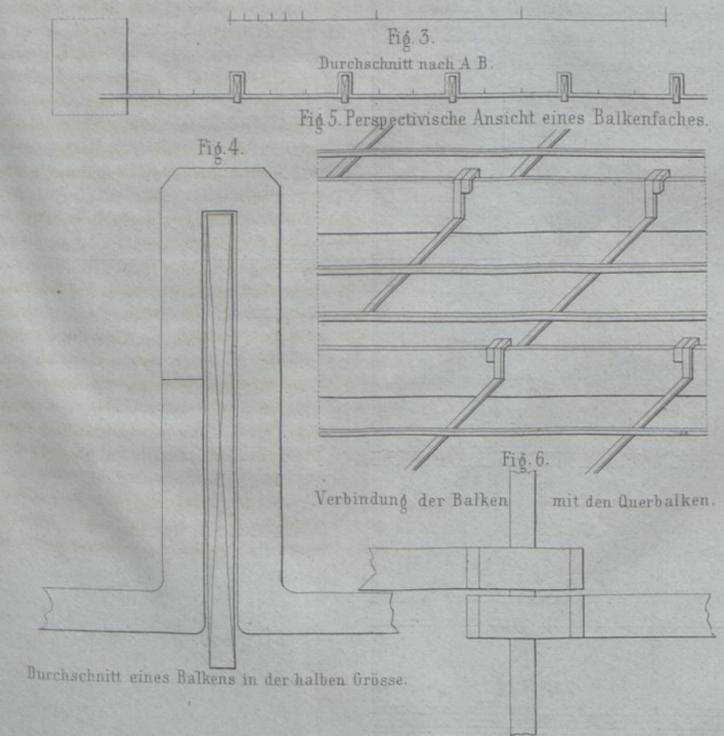
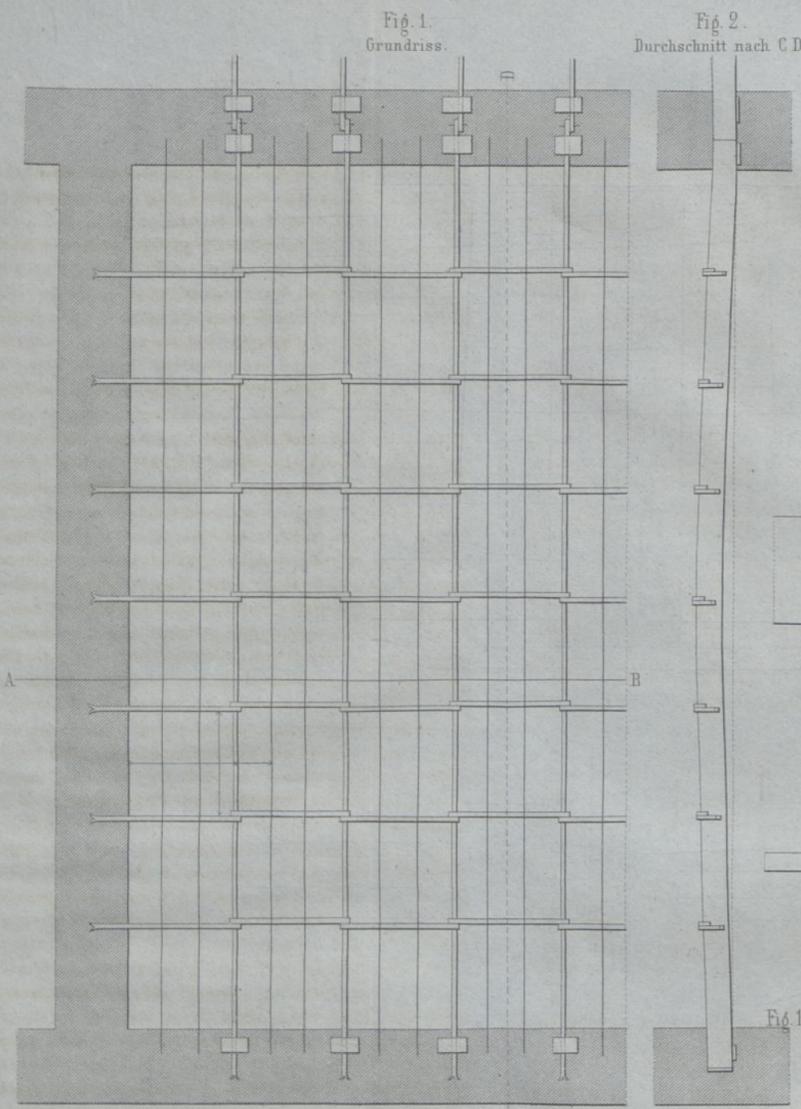


Fig. 14. Fussboden aus I-Eisen nach dem System von Bleuze.
Grundriss nach dem Maassstab von 1:0.02.

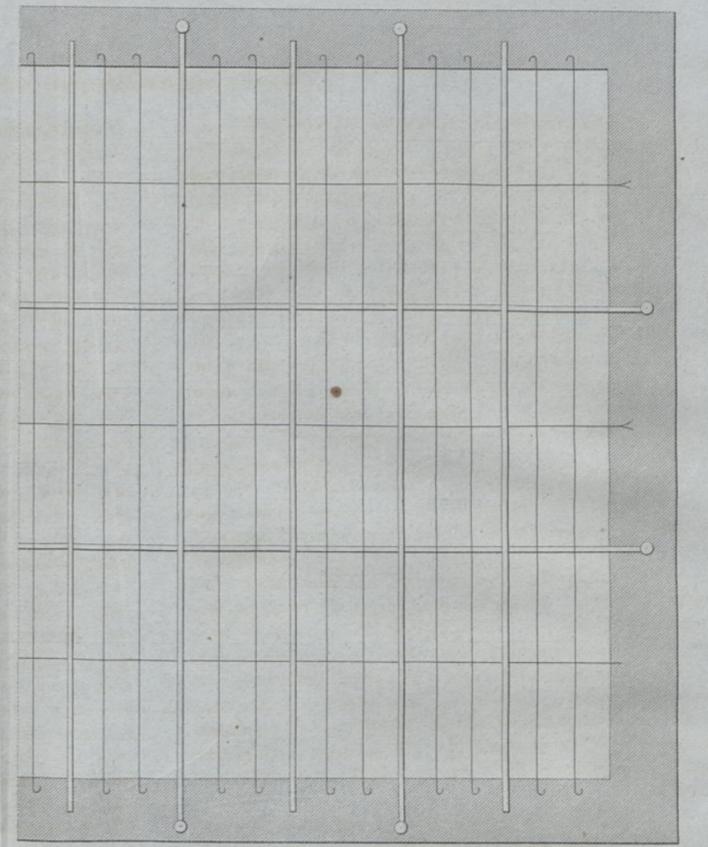
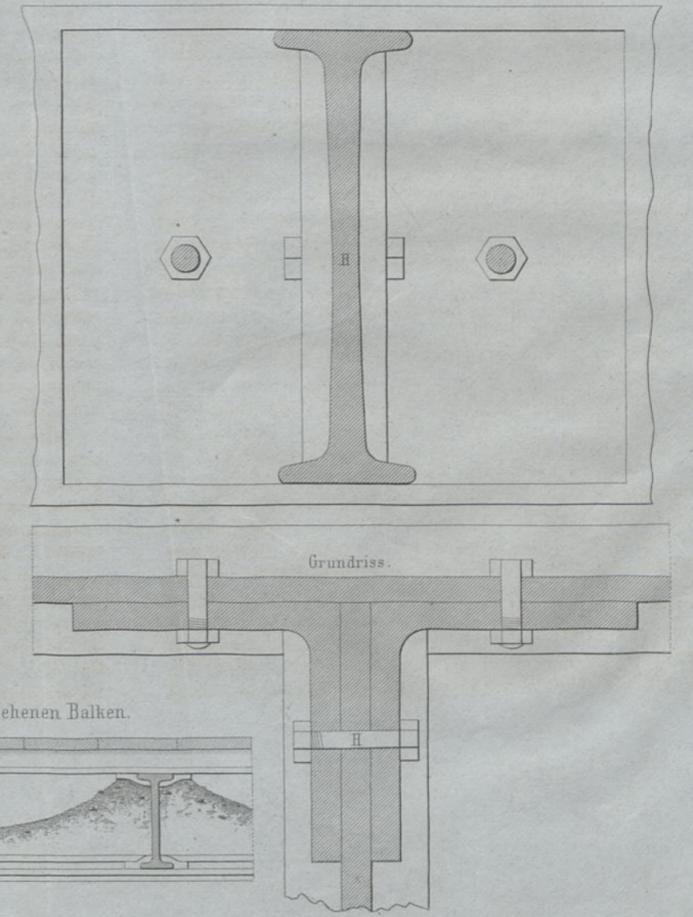


Fig. 12. Verbindung eines Treppenwechsels.
Aufriss.



des Eisens sehr hoch hinaufreiben. Freilich wird der Consument gezwungen, nur solche Form-Eisen zu verwenden, die der Fabrikant gerade vorrätzig hält, da es aber am meisten im Interesse des Fabrikanten liegt, recht zweckmäßige und dadurch gangbare Form-Eisen zu besitzen, so stehet nicht zu befürchten, daß dem Consumenten nur veraltete, mit den neuesten Erfahrungen nicht Schritt haltende Waare angeboten werden wird; — die eintretende Concurrenz würde den Fabrikanten bald nöthigen, um nicht seine Kundschaft zu verlieren, die neuesten und besten Sorten Form-Eisen stets vorrätzig zu halten.

Mancher Leser wird nun zwar immer noch daran zweifeln, daß vorstehender Vorschlag mehr als das langjährig gefühlte Bedürfnis im Stande sein werde, die umfangreichere Anwendung des Eisens zu veranlassen; — gegen solche Zweifel sei nun hier erwähnt, daß dieser Vorschlag keineswegs allein aus der individuellen Ansicht des Verfassers von dessen Vortrefflichkeit hervorgegangen ist, sondern daß ihn dazu das kürzlich unter dem Titel: *Recueil de fers speciaux, des experiences faites sur leur resistance et de leurs diverses applications dans les constructions avec Notice par Ch. F. Zorès, depositaire d'usines à fers, forges et fonderies* zu Paris erschienene Werk, das eigentlich ein in obenerwähntem Sinne verfaßter Preiscourant ist, veranlaßt hat; da sich eben bei der jetzt in Paris schon sehr umfangreich stattfindenden Anwendung des Eisens zu gewöhnlichen Verbandstücken im Gebäudebau, das Erscheinen dieses Werkes als eine Nothwendigkeit herausgestellt hat. Dasselbe war sehr wohl im Stande, das Vertrauen der Bau-Unternehmer zu solchen Eisenconstructions zu erwecken, wie es auch als Folge davon für zahlreichen Absatz der darin aufgeführten Form-Eisen zu sorgen wohl befähigt war.

In dem genannten Werke stellt zunächst der Verfasser die einfacheren kleineren Form-Eisen, als Fenstersprossen, Winkelbleche u. s. w. zusammen, erläutert sie durch genaue Zeichnungen ihres Querschnittes, und giebt sehr zweckmäßig gleich unter der Zeichnung das Gewicht an, welches die Längeneinheit eines solchen Form-Eisens hat. Hierauf geht er zur Darstellung der I-förmigen *) Form-Eisen von den mannichfaltigsten Abmessungen und Größen über; giebt aber hierfür nicht allein das Gewicht für die Längeneinheit und genaue Zeichnung des Querschnittes an, sondern theilt auch umfangreiche Versuche über deren Widerstandsfähigkeit gegen Biegung mit, woraus die Last, die einem solchen Form-Eisen auferlegt werden kann, leicht zu ermitteln ist. Endlich theilt er durch Zeichnungen und Erläuterungen eine Menge bei ihm hergestellter Zimmerdecken, Dachverbände und ähnliche, aus Eisen gebildete Constructions mit, die in Paris und Umgegend zur Ausführung gekommen sind, oder deren Ausführung er nach seinen vielseitigen Erfahrungen für besonders billig und zweckmäßig hält.

Die interessantesten dieser Constructions, obschon selbst mancher Verbesserung fähig, und wegen des bei uns gebräuchlichen, abweichenden Zimmerdecken- und Dachmaterials Abänderungen bedürftig, werden immerhin einen guten Fingerzeig abgeben, in welcher Art das Eisen auf die wenigst kostspielige Weise zum Theil durch gewöhnliche Handwerker bei einfachem Gebäudebau zu behandeln sein dürfte.

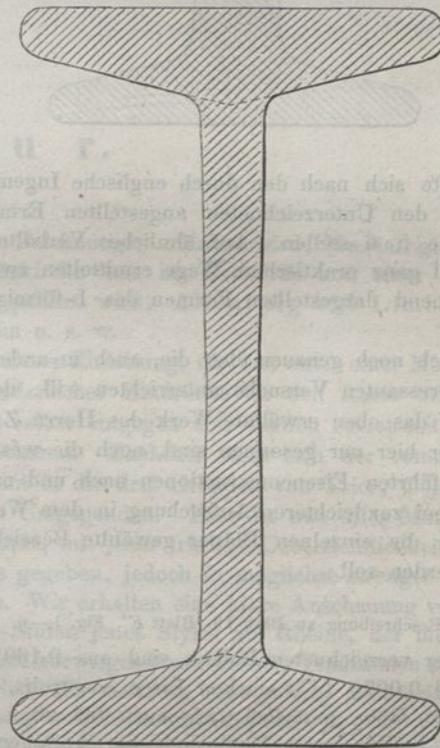
Auf die Mittheilung über die I-förmigen Eisen, für die auch der Verfasser des oben genannten Werkes besondere und

*) Da für Lesung dieses Zeichens noch kein bestimmter Gebrauch feststeht, so dürfte sich wegen Aehnlichkeit des Querschnitts mit dem lateinischen I, der Ausdruck wohl am besten „i-förmig“ lesen lassen.

wohlbegründete Vorliebe zeigt, soll schließlic noch kurz zurückgekommen werden, da sie sich nicht allein als die zweckmäßigste und den praktischen Erfordernissen sich besonders gut anschmiegende Form für tragende Verbandtheile gezeigt haben, sondern auch aus den mit ihnen angestellten Versuchen sich manche allgemeine, für das Eisen gültige Erfahrungssätze aufs Neue bewähren.

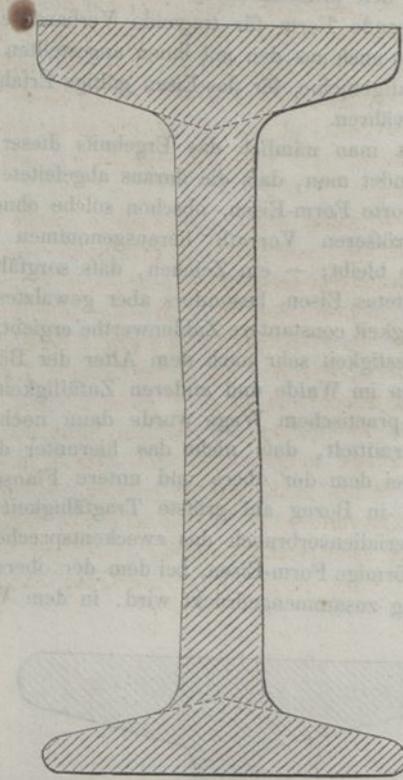
Betrachtet man nämlich das Ergebniss dieser Versuche genauer, so findet man, daß die daraus abgeleitete Festigkeit für dieselbe Sorte Form-Eisen, obschon solche ohne Auswahl aus einem größeren Vorrath herausgenommen war, fast genau dieselbe bleibt; — ein Zeichen, daß sorgfältig, gleichmäßig bearbeitetes Eisen, besonders aber gewalztes in Bezug auf seine Festigkeit constantere Zahlenwerthe ergiebt, als Holz, wo sich die Festigkeit sehr nach dem Alter der Bäume, dem Stand derselben im Walde und anderen Zufälligkeiten richtet.

Auf ganz practischem Wege wurde dann noch für diese Form-Eisen ermittelt, daß nicht das hierunter dargestellte Form-Eisen, bei dem der obere und untere Flansch gleiche Gestalt haben, in Bezug auf größte Tragfähigkeit bei dem geringsten Materialverbrauch das zweckentsprechendste ist, sondern das I-förmige Form-Eisen, bei dem der obere Flansch, der bei Biegung zusammengedrückt wird, in dem Verhältniß



größer als der untere ist, wie Fig. 2. es andeutet. Diese Erscheinung findet der Verfasser jenes Werkes ganz richtig in der vielseitig auch anderwärts gemachten Erfahrung begründet, daß das Eisen gegen Zusammendrückung weniger Widerstand leistet als gegen Ausdehnung. Wenn er aber anführt, daß nach Versuchen zu schließen, die im März 1852 in Paris durch Roussel und andere Architekten mit Eisen aus den Eisenwerken zu Ars-sur-Moselle in dieser Beziehung gemacht wurden, diese Widerstände wie 17 zu 30 sich verhalten, so ist er offenbar in einem Irrthum befangen, da, wie gerade aus diesen Versuchen folgt, nur die rückwirkende und absolute Festigkeit des Eisens in diesem Verhältnisse stehen; innerhalb der Elasticitätsgrenze aber die Widerstände gegen Zusammendrückung und Ausdehnung ein anderes für die prak-

tische Anwendung allein maßgebendes Verhältniß zeigen. Dies Verhältniß benannter Widerstände innerhalb der Elasticitäts-



grenze dürfte sich nach den durch englische Ingenieure, und auch durch den Unterzeichneten angestellten Ermittlungen, nahe zu wie 5:6 stellen. Auf ähnliches Verhältniß weisen auch die auf ganz praktischem Wege ermittelten zweckmäßigsten vorstehend dargestellten Formen des I-förmigen Form-Eisens hin.

Wer sich noch genauer über die, auch in anderen Beziehungen interessanten Versuche unterrichten will, den verweisen wir auf das oben erwähnte Werk des Herrn Zorès, aus welchem wir hier nur gesonnen sind, noch die wesentlichsten darin aufgeführten Eisenconstructions nach und nach mitzutheilen, wobei zur leichteren Aufsuchung in dem Werke selbst die dort für die einzelnen Blätter gewählte Bezeichnung beibehalten werden soll.

P.

Beschreibung zu Blatt 19, Blatt E', Fig. 1—6.

Die hier verzeichneten Balken sind aus $0,160^m$ ($6'' 1'''$) breitem und $0,009^m$ ($4'''$) starken Eisen construirt, doch richtet sich ihre Höhe natürlich, wie auch bei allen später beschriebenen Balken, nach Entfernung der Auflager und nach dem Widerstande, den man dem Fußboden geben will. Behufs Befestigung ihrer Enden in der Mauer sind diese letzteren aufgehauen. Die Balken selbst sind auf den laufenden Meter einen Centimeter (auf den laufenden Fuß $1\frac{4}{10}$ Linien) überhöhet, und liegen von Mitte zu Mitte $0,75^m$ ($2' 4\frac{2}{3}''$) entfernt, welche Entfernung jedoch ebenfalls nach der dem Fußboden zu gebenden Stärke verschieden ist; — sie sind durch eiserne Querbalken verbunden, die aus Quadrateisen von $0,016^m$ ($7\frac{1}{2}'''$) bis $0,018^m$ ($8\frac{1}{4}'''$) Seite, oder aus Flacheisen $0,020^m$ ($9\frac{1}{2}'''$) breit, und $0,010^m$ ($4\frac{1}{2}'''$) bis $0,014^m$ ($6\frac{2}{3}'''$) stark, oder $0,025^m$ ($11\frac{1}{2}'''$) breit, und $0,014^m$ ($6\frac{2}{3}'''$) bis $0,018^m$ ($8\frac{1}{4}'''$) breit construirt sind.

Diese Querbalken bilden an ihren äußern Enden Haken, und halten das Eisen in seiner ganzen Höhe gegen den Druck der Deckenfüllung; — sie sind von Mitte zu Mitte $0,75^m$ ($2'$

$4\frac{2}{3}''$) entfernt, und nehmen auf ihrer obern Seite zwei Reihen von Eisenstangen auf, die $0,008^m$ ($3\frac{1}{3}'''$) bis $0,014^m$ ($6\frac{2}{3}'''$) im Quadrate stark, und dazu bestimmt sind, den Gyps-Estrich zu tragen. Die Enden der Querbalken sind gleichfalls in der Mauer vergossen.

Dieser Fußboden ist der erste und einzig gut construirte, ehe man das I-förmige Eisen anwendete; er ist solide, kann ganz voll gewandelt werden, ist leicht und nicht zu theuer.

Beschreibung zu Blatt 20, Blatt E', Fig. 7—13.

Der Fußboden nach diesem System ist durch Balken von I-förmigem Querschnitt hergestellt, die in Bezug auf Höhe und gegenseitige Entfernung nach der Weite des zu überspannenden Raumes und der beabsichtigten Widerstandsfähigkeit des Fußbodens verschieden sind. Bei den gewöhnlichen Zimmerweiten sind die Balken in ihren Axen einen Meter ($3' 2\frac{1}{4}''$) entfernt von einander gelegt. Ihre Enden sind in der Mauer durch ein Ankerband mit runder Oese gehalten, das an den Balken durch 2 Niete befestigt ist, und einen runden, $0,025^m$ ($11\frac{1}{2}'''$) starken, und $0,60^m$ ($1' 11''$) langen Ankerbolzen umfaßt. Die zur Aufnahme der Ankerbänder in die Balken gebohrten Löcher liegen innerhalb der Unterstützungen auf der Mauer oder auf Holzwänden.

Sämmtliche Querbalken der hier beschriebenen drei Systeme sind wie die Balken selbst durch Anker befestigt, wodurch die ganze Construction so in sich selbst angespannt und befestigt ist, daß gar kein Reißen derselben zu fürchten steht.

Erstes System. A. Bewegliche gekröpfte Schnalle aus Flacheisen $0,030^m$ ($1'' 1\frac{3}{8}'''$) breit und $0,009^m$ ($4\frac{1}{8}'''$) stark; dieselbe schmiegt sich genau der Form des Balkens an, und nimmt zugleich den Haken des Querbalkens B auf, der aus Quadrateisen von $0,014^m$ ($6\frac{2}{3}'''$) bis $0,018^m$ ($8\frac{1}{4}'''$) Seite, oder aus Flacheisen von $0,023^m$ ($10\frac{1}{2}'''$) bis $0,030^m$ ($1'' 1\frac{3}{8}'''$) Breite, und von $0,005^m$ ($2\frac{1}{3}'''$) bis $0,007^m$ ($3\frac{1}{5}'''$) Stärke besteht. Dieser liegt dicht oberhalb des untern Flansches des I-förmigen Eisens, auf welchem er ruhet, indem er zwischen der Schnalle und dem Stege des Balkens durchgeht. Die Anspannung aller Querbalken in diesem System des Fußbodens geschieht dadurch, daß die Enden derselben in der Mauer vergossen werden. Zwei oder drei Reihen von Quadrateisen $0,008^m$ ($3\frac{1}{3}'''$) bis $0,014^m$ ($6\frac{2}{3}'''$) stark, sind frei auf die Querbalken gelegt und bilden das Lager für den Gyps-Estrich.

Zweites System. C. Bewegliche Schnalle aus $0,034^m$ ($1'' 3\frac{3}{8}'''$) bis $0,040^m$ ($1'' 6\frac{1}{8}'''$) breitem, und $0,007^m$ ($3\frac{1}{5}'''$) bis $0,009^m$ ($4\frac{1}{8}'''$) starkem Flacheisen. Dieselbe ist auf der flachen Seite und in der Richtung der Walzfasern umgebogen, und über den untern Flanschen der I-förmigen Eisen mit 2 Löchern versehen, um die Querbalken D aufzunehmen, die aus $0,023^m$ ($10\frac{1}{2}'''$) bis $0,030^m$ ($1'' 1\frac{3}{8}'''$) breitem, und $0,005^m$ ($2\frac{1}{3}'''$) bis $0,007^m$ ($3\frac{1}{5}'''$) starkem Stabeisen bestehen. Letztere sind mittelst Keilen, die durch ein zu diesem Zweck zwischen Schnalle und den I-förmigen Balken eingearbeitetes Loch hindurchgehen, straff angezogen. Alle Querbalken ruhen allein auf dem untern Flanschen des I-förmigen Eisens, und dienen die Schnallen nur dazu, sie in dieser Lage zu erhalten.

Die Anordnung der Eisenstangen für den Gyps-Estrich ist dieselbe wie vorhin.

Drittes System. Dieses System setzt sich aus 2 Bändern zusammen, die aus $0,034^m$ ($1'' 3\frac{3}{8}'''$) bis $0,040^m$ ($1'' 6\frac{1}{8}'''$) breitem und $0,007^m$ ($3\frac{1}{5}'''$) bis $0,009^m$ ($4\frac{1}{8}'''$) starkem Flacheisen gebildet werden. Dieselben liegen ober- und unterhalb der I-förmigen Balken, welche sie mittelst der conisch geschmiedeten Schlüssel F halten. Letztere gehen durch die zu

diesem Zwecke in den Bändern gebildeten Löcher, und werden in dieser Lage vernietet, nachdem sie die nöthige Spannung bewirkt haben. Die Querbalken *G* von eben so starkem Quadrat- oder Flacheisen, wie in den andern Systemen angewendet, sind mit einer Oese versehen, durch welche der geschmiedete Keil gesteckt wird, bevor er auf dem obern Bande vernietet wird. Die Enden der Querbalken ruhen wie in den beiden andern Systemen auf dem untern Flansch des I-förmigen Eisens.

Die für die Aufnahme des Gyps-Estrichs bestimmten Eisenstangen sind eben so angeordnet wie vorhin.

Fig. 4. Querschnitt und Aufriss der regelmässigen Verbindung eines Wechsels für Treppen u. s. w. Dieselbe ist mittelst zweier Winkelbleche bewirkt, die sich der Kehle des I-Eisens anschmiegen und stark verbolzt sind.

Beschreibung zu Blatt 21, Blatt *E'*, Fig. 14—19.

Die aus I-förmigen Eisen gebildeten Balken sind je nach der Entfernung der Stützpunkte und der nöthigen Tragfähigkeit des Fußbodens von verschiedener Höhe; — sie liegen von Mitte zu Mitte 0,80^m (2' 6½") bis 0,90^m (2' 10" 5") entfernt, und sind unter sich gehalten durch Querbalken aus

Quadratischeisen von 0,016^m (7½") bis 0,020^m (9½") Seite. Letztere ruhen frei auf dem untern Flansch des I-förmigen Eisens, und sind in eine Flucht gelegt, um die richtige Lage der Hauptbalken zu halten. Diese Querbalken liegen von Mitte zu Mitte, so weit man es als nöthig hält, entfernt, nehmen zwei Reihen Stangen aus 0,008^m (3¼") bis 0,014^m (6½") starkem Quadratischeisen auf, um durch dieselben den Deckenestrich zu stützen, und sind mit den Enden innerhalb der Mauer vergossen.

Jeder zweite oder dritte Hauptbalken erhält an seinen Enden einen Anker, welcher den Fußboden und damit die Mauer, auf welcher derselbe ruhet, sehr stark spannt.

Um aber den Fußboden auch im entgegengesetzten Sinne zu spannen, und die I-förmigen Eisen gegen Schub des Gyps-estrichs zu sichern, bringt man in bestimmten Entfernungen eine Kette von Flacheisen an; — dieselbe geht über die ganze Länge des Fußbodens fort, ist an ihren Enden durch Anker in der Mauer festgehalten, und streicht sowohl über als unter den Balken fort, welche letztere sie mittelst der an Ort und Stelle vernieteten Wirbel sehr fest hält, und damit ihr seitliches Ausweichen hindert.

(Fortsetzung folgt.)

L i t e r a t u r .

Kleine Schriften und Studien zur Kunstgeschichte von Fr. Kugler. Mit Illustrationen. 7. und 8. Lief. Stuttgart 1854.

Diese neuesten Lieferungen der von uns in ihren früheren Heften bereits hier besprochenen Sammlung, enthalten zum größten Theil die Studien des Verfassers über die mittelalterliche Kunst der preussischen Rheinlande, und sind uns um so willkommener, da sie einen so hervorragenden Kreis des deutschen Kunstlebens behandeln, und bis jetzt — ihrem überwiegenden Theile nach — noch gar nicht veröffentlicht wurden. Dies kann man zwar von den größeren Aufsätzen „über den Dom von Cöln und seine Architektur“, „über die öffentlichen Museen von Cöln und Düsseldorf“ nicht sagen, welche bereits früher in Zeitschriften bekannt gemacht worden sind; dagegen ist der größte Theil eine Sammlung wohlgeordneter Reise-Notizen aus den Reise-Tagebüchern des Verfassers, die jetzt zum ersten Male im Verein mit dem bereits Bekannten, uns ein, in allen Einzeltheilen sorgfältig ausgeführtes Bild der rheinischen Kunstthätigkeit vor Augen stellen. Dies ist um so mehr von Nutzen, da man, gestützt auf eine Menge einzelner Publikationen, gewöhnlich die rheinischen Monumente hinlänglich zu kennen wähnt, während doch gerade zwischen den Haupt-Denkmalern noch so manche Lücke bestand, die nun in unserer Erkenntniß auf genügende Weise ausgefüllt wird. Auch dem Wiederabdruck des sehr werthvollen Aufsatzes „über die Architektur des Cölner Domes“, hat der Verfasser durch Beifügung zweier Tafeln mit den in wohlthuender Größe gezeichneten Profilen der Gewölbrippen und Gewölbträger einen besonders erfreulichen Zusatz gegeben.

Die Einleitung der eigentlichen Studien machen Notizen über die Denkmäler mittelalterlicher Kunst zu Kassel, Fritzlar, wo die höchst interessante Stiftskirche besprochen und durch

eingestreuete Zeichnungen erläutert wird, Marburg, Wetzlar, dessen Stiftskirche uns im Grundriss und einer Menge von Details vorgeführt wird, Altenberg und Limburg, beide an der Lahn u. s. w.

Nach dieser Einleitung, die uns unter einer Menge bedeutender künstlerischer Eindrücke an den Rhein bringt, treten wir diesem selbst entgegen und werden zuerst mit seiner Architektur bekannt. Zunächst stellt sich der romanische Styl dar, getrennt in die drei Gruppen von Trier, Cöln, Koblenz sammt den Umgegenden. Hier ist nun alles Material in gedrängter Kürze, mit jener frischen Uebersichtlichkeit des Reise-Tagebuches gegeben, jedoch in möglichst strenger chronologischer Folge. Wir erhalten eine klare Anschauung von den Entwicklungs-Stufen jenes Styles am Rheine, der hier in seiner Kindheit noch vorwiegend an römische Traditionen sich anlehnt, wie vorzüglich die vielfache Anwendung mehrfarbiger Steine, des Karnieses, korinthisirender Kapitäle, ja selbst des Eier- und Perlenstabes, wie an der Stiftskirche zu Echternach bekundet. Sodann tritt schon früh das kubische Kapital auf (im 11. Jahrhundert z. B. an Maria auf dem Kapitol zu Cöln), und der rheinische Styl entfaltet in immer reicherer Durchbildung seine imposante, vorzüglich dem malerischen Princip hinneigende Schönheit: seine Kreuzthürme mit der ganzen, an Centralbauten anklingenden brillanten Chor-Entwicklung, wie an den Haupt-Kirchen zu Cöln, dem Münster zu Bonn und in besonderer Schärfe der Kirche zu Schwarz-Rheindorf; jenen reichen Galleriensmuck, und die ebenfalls durch Emporen belebte Dispositionen des Innern; endlich die ungemein mannichfaltigen, oft bis ins Phantastische spielenden, übergeschmückten Bauten des Übergangsstyles. Was sodann den gothischen Styl betrifft, so ist er nicht allein in großartigster Weise durch den Dom zu Cöln, in originellster durch die Liebfrauenkirche zu Trier, in würdig-ansprechender durch die Abteikirche zu Altenberg

und die Minoritenkirche zu Cöln vertreten: sondern wir lernen auch eine Unzahl von anderen, mehr oder minder hervorzuhebenden Kirchen kennen, deren Bedeutung zumeist in ihrem Verhältniß zu einander und zu jenen großen Haupt-Denkmalern zu suchen ist. Dafs der gothische Styl in den Rheinlanden zuerst auf deutschem Boden sich niederliefs, ist bekannt und durch die Beispiele von S. Gereon in Cöln, der Liebfrauenkirche in Trier genugsam bekundet. Allein dafs er eben so schnell sich entwickelte, in jähem Aufschwung seinen Culminationspunkt erreichte, um dann eben so schnell — weit schneller als an einem andern Ort in Deutschland — die Kennzeichen des sinkenden Styls anzunehmen, das erkennen wir jetzt erst recht klar an Kirchen wie S. Wendel, welche, 1360 beendet, bereits den Pfeiler ohne Kapitälgesims und das Netzgewölbe zeigt. Charakteristisch ist ferner, wie in früherer Zeit am Rhein die niedrigen Seitenschiffe ausschliesslich herrschen, während im Laufe des 14. Jahrhundert. die Seitenschiffe meistens die gleiche Höhe mit dem Mittelschiffe annehmen und somit die ganze Disposition der sogenannten Hallenkirchen erhalten.

An diese höchst ausführlichen Notizen schliessen sich nicht minder sorgfältig aufgezeichnete Nachrichten über die architektonisch-dekorative Kunst, die Skulptur, Malerei, das kirchliche

Prachtgeräth und den Bücherschmuck dieser auferordentlich kunstthätigen Gegenden, auf welche wir hier nur andeutend hinweisen. Doch machen wir besonders auf die zahlreichen Nachrichten über eine Menge von Gemälden der altcölnischen Schule aufmerksam, eine Gabe, die um so erwünschter ist, da sie den Vortheil consequenter, gleichmäfsiger Beobachtung bietet, während bekanntlich in solchen Dingen das Auge verschiedener Forscher manchmal sehr Verschiedenes erblicken, wodurch oft Ungleichmäfsigkeit in der kunstgeschichtlichen Gesamtbehandlung solcher Schulgruppen Platz greift.

Sodann folgen Berichte und Kritiken aus den Jahren 1842 — 1843, aus deren reichem Schatze wir besonders die über Puttrich's Denkmale der Baukunst in Sachsen, Schmidt's Baudenkmale von Trier und Umgegend, Gally-Knight's normannische Architektur in Frankreich, England, Unter-Italien und Sicilien, S. Boisserée's Dom zu Cöln, Strack's altgriechisches Theatergebäude hervorheben. Den Schluss bilden wieder sehr werthvolle Reisenotizen über Fränkische Denkmäler, Würzburg, Esslingen, Heilbronn u. a. Auch diesmal findet man eine große Anzahl von Illustrationen, vorzugsweise architektonischer Details, von des Verf. Hand radirt, in den Text gedruckt. L.

Inhalt des vierten Jahrgangs.

I. Amtliche Bekanntmachungen.

A. Oeffentliche Bau-Polizei.		Pag.	B. Verfügungen, die Bau-Beamten betreffend.		Pag.
Circular-Verfügung vom 19. October 1853, betreffend die Abänderung der Verordnung vom 18. October 1822, über die Unterhaltung der Dienstwohnungen	1		Staats-Ministerial-Beschluß vom 26. November 1853, diejenigen Beamten-Kategorien im Ressort des Ministeriums für Handel u. s. w. betreffend, gegen welche Arreststrafen im Disciplinarwege zur Anwendung gebracht werden können	109	109
Circular-Verfügung vom 22. November 1853, Dampfessel-Explosionen betreffend	109		Personal-Veränderungen bei den Bau-Beamten im Ressort der Verwaltung für Bau- und Eisenbahn-Angelegenheiten	2, 118, 209, 323 u. 482.	
Reglement vom 28. November 1853, die freien Fahrten auf den Eisenbahnen betreffend	110				
Circular-Verfügung vom 17. Januar 1854, das Aufsetzen und Zerkleinern der zur Unterhaltung der Chausseen bestimmten Steine betreffend	115		C. Verfügungen, die Baumeister, Bauführer und Candidaten des Bau-fachs betreffend.		
Circular-Verfügung vom 17. März 1854, die Aufstellung der Bau-Rapporte betreffend	205		Bekanntmachung vom 16. Januar 1854, betreffend die Befähigung der Realschule zu Treptow a. d. R. zur Ertheilung annehmbarer Entlassungs-Zeugnisse für die Candidaten des Bau-fachs	115	
Circular-Verfügung vom 20. März 1854, das Verfahren bei Beschaffung des Chausseebau- und Unterhaltungs-Materials betreffend	205		Bekanntmachung vom 20. April 1854, wonach die Realschule zu Neisse als zur Ertheilung annehmbarer Entlassungs-Zeugnisse für die Candidaten des Bau-fachs befähigt erklärt worden ist	322	
Circular-Verfügung vom 11. April 1854, die Aufstellung der Inventarien von den Wasserstraßen betreffend	321		Bekanntmachung vom 11. Juli 1854, wonach die, von dem Gymnasium zu Potsdam abgezweigte Realschule als zur Ertheilung annehmbarer Entlassungs-Zeugnisse für die Candidaten des Bau-fachs befähigt erklärt worden ist	481	
Circular-Verfügung vom 18. Mai 1854, die Verpflichtung der Gemeinden zur polizeimäßigen Reinigung städtischer Straßen betreffend	322				
Circular-Verfügung vom 30. Juli 1854, die kanadischen Pappeln an den Staats-Chausseen betreffend	481				
Circular-Verfügung vom 14. August 1854, die jährlich zu erstattenden Landbau-Rapporte betreffend	482				

II. Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

A. Landbau.		Zeichnung. Blatt.	Pag.	B. Bauwesen.		Zeichnung. Blatt.	Pag.
Circus Napoléon auf dem Boulevard des filles du Calvaire zu Paris, von den Herrn Maurermeister G. Borstell und Architekt F. Koch zu Berlin	{ 1 bis 4, und A (i. Text)		3	Brauerei-Gebäude des Herrn E. Wagner bei Berlin, von Herrn Rath-Zimmermeister D. Barraud und Herrn Maurermeister A. Korch	22, 23 u. 24.		123
Fenster zu einem einfallenden Licht ohne Verkitung der Glasscheiben, von Herrn Bau-Inspector Kümritz zu Berlin	C (i. Text)		75	Mittheilungen über die bauliche Thätigkeit und die neueren Bau-Unternehmungen zu Paris, von Herrn Maurermeister G. Borstell und Herrn Architekt F. Koch zu Berlin; und zwar:			
Erbegräbnis zu Ramstedt bei Magdeburg, von Herrn Landbaumeister Waesemann zu Breslau	18		117	Die innere Restauration des Louvre	25		163
Irren-Anstalt zu Schwetz, von Herrn Architekt Römer daselbst	19, 20, 21, 28 bis 32 und I (im Text)		211	Museum der Könige			165
				Die Restauration der Metropolitankirche Notre Dame zu Paris			166
				Das Irrenhaus zu Charenton	L (i. Text)		289
				Die Bibliothek St. Gèneviève			293
				Das Stempel- und Domainen-Verwaltungs-Gebäude (1e Timbre) zu Paris			295
				Dachverband der Ein- und Ausfahrtshalle des Straßburger Eisenbahnhofes zu Paris	43		409

	Zeichnung. Blatt.	Pag.		Zeichnung. Blatt.	Pag.
Dachverband der Ein- und Ausfahrtshalle des Lyoner Eisenbahnhofes zu Paris	44	410	zugnahme auf die neue Leesenbrück'sche Schleuse, von Herrn Baumeister Kromrey.	45 bis 48 u. P, Q, R u. S (im Text)	379
Ueber Anlage und Ausschmückung der Privatgebäude		410	Einige Notizen über die Anwendung des Gusseisens in Stelle des Holzes bei Wasserbauten, von Herrn Bau-Inspector Schönfelder zu Königshütte	49, 50, 51 u. T, U u. V (i. Text)	391
Kirche zu Brodowin, von Herrn Bauführer P. R. Brecht	26 u. 27	209	Fluss-Dampfbagger von 10 Pferdekraft für die Melioration des Nieder-Oderbruchs, von Herrn Ingenieur H. L. Löwe zu Hohensaathen	61, 62, 63 und Z (i. Text)	501
Gas-Anstalt zu Magdeburg, von Herrn Regierungsrath v. Unruh daselbst	33, 34, 37, 38 u. 39.	229 u. 323	C. Wege- und Eisenbahnbau.		
Bewegliche Baugerüste in Paris, von Herrn Hilbig zu Crefeld	M (i. Text)	296	Versuche über die Festigkeit von Chaussee-Steinen von Herrn Geh. Regierungs-Rath Dr. Brix zu Berlin. (Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbefleißes in Preussen). (Nach amtlichen Quellen)		281
Eisenbahn-Wagenbauwerkstatt des Herrn Pflug zu Berlin, von Herrn C. Atzpodien zu Berlin	40, 41 u. N u. O (im Text.)	345	Bestimmung über das Maafs der ungleichen Schienenlage in den Bahncurven, von Herrn Eisenbahn-Bau-Inspector Gareke zu Berlin		425
Scheune auf dem Rittergut Stechau bei Herzberg an der schwarzen Elster, von Herrn Wasserbau-Inspector Röder zu Liebenwerda	42	351	Auszug aus einem Berichte, betreffend die Bereisung der Eisenbahn von Saarbrücken nach Paris und Notizen über die sonstigen Eisenbahn-Stationen in Paris. Im März 1854. (Nach amtlichen Quellen)	65, 66 u. A' B' C' u. D' (i. Text)	529
Bericht des Herrn Geh. Reg.-Raths Dr. Brix über die Versuche zur Ermittlung der rückwirkenden Festigkeit der beim Bau des Cölner Domes zu verwendenden Bausteine. (Nach amtlichen Quellen.)		403	D. Kunstgeschichte und Archäologie.		
Heizung mit erwärmter Luft in dem neuen Theil des Arbeitshauses zu Stralsund, von Herrn Bauführer E. v. Haselberg	W (im Text)	407	Kloster Chorin, von Herrn Bauführer Brecht	11 bis 17	66
Herrschaftliches Wohnhaus in Berlin, von Herrn Baumeister Adler zu Berlin	56 u. 57	483	Kapelle zu Drüggelte, von Herrn Bauführer Blankenstein	52	397
Erneuerung eines schadhaften Gewölbeschafes, von Herrn Bauführer E. v. Haselberg zu Stralsund		571	Kloster Huysburg, von Herrn Bauführer Alfr. Hartmann	53, 54 und 55	401
Ueber Anwendung des Eisens beim Gebäudebau, Auszug aus dem Zorés, von Herrn Eisenbahn-Bau-Inspector Plathner zu Berlin	E' (im Text)	581	Mittheilung einiger Details von dem Dom zu Aachen, von Herrn Baumeister G. Möller zu Berlin	64	529
B. Wasser- und Maschinenbau.			E. Theoretische Abhandlungen.		
Mittheilungen über den Bau der Elb-Brücke bei Wittenberge, von dem Herrn Regierungsrath v. Unruh und Herrn Baumeister Benda zu Magdeburg	5, 6, 7, 58, 59	7 u. 485	Die Bestimmung der Form und Stärke gewölbter Bogen mit Hilfe der hyperbolischen Functionen, nebst einer Tabelle der Logarithmen der hyperbolischen Sinus, vom Argument 0 bis 2,4 von Tausendstel zu Tausendstel, von Herren Dr. Ligowsky zu Berlin	127 u. 267	435
Hydraulische Winde-Vorrichtung zu Hamburg, von Herrn Maschinenmeister G. Gruson zu Hamburg	8, 9, 10 u. B (i. Text)	43	Die Axonometrie, von Herrn R. Schmidt zu Berlin		517
Nachtrag zu dem 4ten Artikel, den Fontainenbau in Sanssouci betreffend, von Herrn Hof-Bau-Inspector Gottgetreu zu Potsdam		155	Von der rückwirkenden Festigkeit der Körper, von Herrn Professor Schwarz zu Berlin		573
Ueber die Aufstellung der neuen eisernen Gitterbrücke über die Saale bei Grizehna in der Magdeburg-Leipziger Eisenbahn, von Herrn Privatbaumeister F. Helling zu Magdeburg	D (i. Text)	168	Bestimmung der Inhalte einiger hufförmiger Körper, von Herrn Professor Dr. Lehmus zu Berlin		
Brücken von Eisenblech auf der Verbindungsbahn zu Paris. Aus den <i>Annales des ponts et chaussées</i> . 1. Heft 1853, mitgetheilt von Herrn Baumeister Winterstein	E, F, G u. H (i. Text)	171	F. Allgemeines aus dem Gebiete der Baukunst.		
Krahn für 240 Centner aus Eisenblech, im neuen Hafen zu Keyham bei Plymouth von Fairbairn, mitgetheilt von Herrn Baumeister F. Wagenführ zu Berlin	35, 36 u. K (i. Text)	255	Verordnung des Polizei Präfecten zu Paris, vom 11. November 1853, betreffend die Maafsregeln für die Gesundheit der Häuser und Wohnungen in Paris. (Nach amtlichen Quellen)		155
Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Bewegung des Wassers in Röhren, von Herrn Geheimen Ober-Baurath Dr. G. Hagen	X (i. Text)	357	Andeutungen über die Ermittlung der Dauer und des Alters, sowie des Werths und der Unterhaltungskosten von Baugegenständen und über deren Nutzbarkeit, nebst einer Zusammenstellung der wichtigsten desfallsigen Erfahrungssätze, von Herrn Bau-Inspector W. Emmich zu Berlin		429
Die Schleusen des Finow-Kanals nach ihrer Construction und Einrichtung dargestellt, mit Be-					

G. Bauwissenschaftliche und Kunst-Nachrichten.		Pag.	Pag.
Bericht über die Architekten-Versammlung 1853 zu Cöln	78	Rede am Schinkelfeste den 13. März 1854, gehalten von Herrn Director Dr. Waagen	297
Nachrichten aus Berlin	88, 438	Rede am Schinkelfeste den 13. März 1854, gehalten von Herrn Baurath F. v. Quast	441
Preis-Aufgabe, betreffend den Bau des neuen Rathhauses zu Hamburg	439	Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.	
Preis-Aufgabe, betreffend den Bau einer Kapelle auf dem allgemeinen Gottesacker zu Lübeck	439	Verhandlung in der Versammlung am 13. September 1853	89
33ster Bericht über den Dombau zu Cöln, von dem Dombaumeister, Geheimen Regierungs- und Baurath Herrn Zwirner	539	- - - - - 11. October 1853	91
		- - - - - 8. November 1853	305
		- - - - - 13. December 1853	309
		Auszug aus dem Protocoll der Januar-Sitzung, verhandelt Berlin den 10. Januar 1854	451
		Auszug aus dem Protocoll der Februar-Sitzung, verhandelt Berlin den 14. Februar 1854	457
		Auszug aus dem Protocoll der März-Sitzung, verhandelt Berlin den 14. März 1854	469
		Verein für Kunde des Mittelalters zu Berlin.	
		November-Sitzung 1853	97
		December-Sitzung 1853	317
		Januar-Sitzung 1854	318
		März-Sitzung 1854	473
		April-Sitzung 1854	473
		Mai-Sitzung 1854	474
H. Mittheilungen aus Vereinen.			
Bericht über die Bereisung der Ostbahn, durch den Architekten-Verein und den Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin, von Herrn Baumeister Winterstein zu Berlin	543		
Architekten-Verein zu Berlin.			
Neu aufgenommene Mitglieder	181		
Vorträge und eingegangene Arbeiten	182		

III. Literatur.

Recensionen.		Pag.	Pag.
Die romanischen Dome des Mittelrheins zu Mainz, Speier, Worms. Kritisch untersucht und historisch festgestellt durch F. v. Quast. Berlin, Verlag von Ernst & Korn. 1853. Mit 6 Tafeln. 54 S. 8.	97	Handbuch der kirchlichen Kunst-Archäologie des deutschen Mittelalters von Heinrich Otte. 3. Aufl. Mit 13 Stahlstichen und 362 Holzschnitten. Leipzig 1854	475
Kleine Schriften und Studien zur Kunstgeschichte von F. Kugler. 2., 3., 4. Lieferung. Stuttgart 1853	101	<i>Histoire de l'architecture sacrée du quatrième au dixième siècle dans les anciens évêchés de Genève, Lausanne et Sion par I. D. Blavignac. Leipsic, chez R. Weigel. 1853</i>	476
7. und 8. Lieferung. Stuttgart 1854	589	Kleine Schriften und Studien zur Kunstgeschichte von F. Kugler	589
Curven-Constructions in 21 Vorlegeblättern. Ein Beitrag zum geometrischen Zeichnen an Real- und Gewerbeschulen von E. F. Kauffmann. Heilbronn, Verlag von Albert Scheurlen. 1853	102	Zeitschriften und Journal-Uebersicht.	
Denkmale deutscher Baukunst, Bildnerei und Malerei von Einführung des Christenthums bis auf die neueste Zeit, herausgegeben von Ernst Förster, I., 2., 3. Lieferung. Leipzig, T. O. Weigel. 1853	317	Allgemeine Bauzeitung von Professor Förster in Wien. Heft 4 bis 8, 1853	183
Die kunstgeschichtlich merkwürdigsten Bauwerke von Beginn der alt-christlichen Architektur bis zur Blüthe der Renaissance. Zusammengestellt von jüngeren Mitgliedern des Architekten-Vereins zu Berlin. I. Hälfte, enthaltend 30 Blatt gr. Folio. Berlin, bei Ernst & Korn. 1854	473	Romberg's Zeitschrift für praktische Baukunst. Heft 4 bis 9, 1853	185
		Notizblatt des Architekten- und Ingenieur-Vereins für das Königreich Hannover. Band II, Heft 4. Band III, Heft I	185
		<i>Moniteur industriel.</i> No. 1745 bis 1795, 1853	186
		<i>Annales archéologiques par Didron.</i> Juli bis October 1853	188
		<i>The Art Journal.</i> August bis November 1853	189
		<i>The Builder.</i> August bis October 1853	189
		<i>The Artizan.</i> Juli bis December 1853	190
		Nekrolog von August Soller	105

IV. Beilagen.

- Zu Heft III und IV. Verzeichniß der angestellten Baubeamten des Staats. Am 1. Januar 1854.
- Zu Heft VII bis X. Verzeichniß der nicht im Staatsdienst befindlichen Baumeister des Preufs. Staats, zusammengestellt im Juni 1854.

BERLIN, 1854.
VERLAG VON ERNST & KORN.

