

Amtliche Bekanntmachungen.

Personal-Veränderungen bei den Baubeamten.

Befördert sind:

Der Kreis-Baumeister Geifslers in Cleve zum Bauinspector in Trier,
 der Eisenbahn-Baumeister Wex in Saarbrücken zum Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector bei der Ostbahn mit dem Wohnsitz zu Schneidemühl,
 der Kreis-Baumeister Maafs in Gransee zum Wasser-Bauinspector in Thiergartenschleuse bei Oranienburg,
 der Land-Baumeister Peters in Frankfurt a. d. O. zum Bauinspector in Landsberg a. W.,
 der Land-Baumeister Wernicke in Liegnitz zum Bauinspector in Stargard in Pommern,
 der Land-Baumeister Meyer beim Königl. Polizei-Präsidium in Berlin zum Bauinspector bei demselben,
 der Eisenbahn-Bauinspector Quassowski in Saarbrücken zum Ober-Betriebsinspector,
 die Eisenbahn-Baumeister Zeh in Creuznach und Bayer in Trier zu Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspectoren.

Ernannt sind:

der Regierungs- und Baurath Herrmann zu Liegnitz bei seiner Versetzung nach Berlin zum Mitdirigenten der Königl. Ministerial-Bau-Commission,
 der Baumeister Lichnock zum Kreis-Baumeister in Malmedy,
 der Baumeister Wolff zum Land-Baumeister und technischen Hilfsarbeiter bei der Königl. Regierung in Frankfurt a. d. O.,
 der Baumeister Lieber zum Kreis-Baumeister in Mühlheim a. d. Mosel (Reg.-Bez. Trier),
 der Baumeister Engelhardt zum Kreis-Baumeister in Cleve,

der Baumeister Ernst Friedr. Schmidt zum Wasser-Baumeister und technischen Hilfsarbeiter bei der Rheinstrom-Bauverwaltung in Coblenz,
 der Baumeister Friedr. Ernst Eduard Wiebe zum Eisenbahn-Baumeister in Gladbach bei der Aachen-Düsseldorf-Ruhrorter Eisenbahn,
 der Baumeister Kuckuck zum Wasser-Baumeister in Rothebude bei Tiegenhof (Reg.-Bez. Danzig),
 der Baumeister Nünneke zum Kreis-Baumeister in Schlawe (Reg.-Bez. Cöslin) und
 der Kreis-Baumeister a. D. Martiny zum Land-Baumeister bei dem Königl. Polizei-Präsidium zu Berlin.

Versetzt sind:

der Bauinspector Blankenstein zu Stargard in Pommern zur Königl. Ministerial-Bau-Commission in Berlin,
 der Eisenbahn-Bauinspector Kesker von Königsberg i. Pr. nach Bromberg,
 der Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspector Lademann von Bromberg nach Königsberg i. Pr., und
 der Wasser-Baumeister Kromrey zu Rothebude als Kreis-Baumeister nach Gransee.

Der Kreis-Baumeister Heidrich zu Lauenburg in Pommern ist aus dem Staatsdienste entlassen.

Gestorben sind:

der Wasser-Bauinspector Zicks zu Thiergartenschleuse bei Oranienburg,
 der Bauinspector Gentzen zu Darkehmen (Reg.-Bez. Gumbinnen) und
 der Baurath Bürde in Berlin.

Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

Original-Beiträge.

Das neue Locomotiv-Haus der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn in Berlin.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 57 bis 59 im Atlas und auf Blatt T im Text.)

Das Bedürfnis, statt des unzureichenden vorhandenen älteren Locomotiv-Hauses mit sechs Ständen ein umfangreicheres für Station Berlin zu beschaffen, hatte sich schon seit Jahren fühlbar gemacht. Mangel an Raum für ein solches war jedoch hindernd in den Weg getreten. Als nun der Gesellschaft bei der schließlichen Regulirung der Eigenthums-Verhältnisse, von der Anlage des Schiffahrts-Canales her, eine Erweiterung ihrer Areal-Grenze von der Linie *abcd* (siehe Situationsplan auf Blatt T) bis zur Fluchtlinie der Cöthener Strafe erwuchs, wurde damit ein anscheinend geeigneter Raum gewonnen, und beschlossen, diesen erwähnten, vom Haupt-Fahrgeleis, dem Hafenplatz und der Grabenstraße begrenzten, 252 Fufs im Durchschnitt langen und

Zeitschr. f. Bauwesen. Jahrg. XV.

102 Fufs im Durchschnitt breiten Platz zu Errichtung eines neuen Locomotiv-Hauses zu benutzen.

Bei Aufstellung des Entwurfes sollte festgehalten werden, daß die Verbindung des Bahnhofes mit dem Hafen, wie solche zur Zeit durch eine Drehscheibe bei *e* vermittelt wurde, in ähnlicher Weise wieder erzielt werde, und zwar sollte, um jede Störung des regen Verkehrs nach dem Hafen zu vermeiden, die alte Verbindung so lange im Gebrauch bleiben, bis die neue benutzt werden könne. Weiter aufgestellte Bedingungen waren: daß das neue Locomotiv-Haus so viel Maschinenstände, als bei der ziemlich beschränkten Baustelle irgend möglich, und außerdem alle nöthigen Nebenräume für Unterbringung des Dienst-Personals, Arbeits-Local für Stell-

macher, Schlosser und Schmiede, sowie einen Raum für Aufstellung des Wasser-Bassins enthalten solle, und endlich, daß für Unterbringung der nöthigen Vorräthe an Kohlen, Holz, Oel und anderen Materialien die erforderlichen Räume in einem besonderen Gebäude beschafft werden sollten.

Der in den Jahren 1863 und 1864 zur Ausführung gekommene Entwurf ist auf Blatt 57, 58 und 59 im Atlas dargestellt, die Situation auf dem Blatt *T* im Text angegeben.

Anordnung des Bauplanes im Allgemeinen.

Dem Locomotivraum selbst, in welchem, aufer der Drehscheibe von 40 Fufs Durchmesser, 13 Maschinenstände einschliesslich des Einfahrts-Geleises sich befinden, ist in Rücksicht auf möglichst vortheilhafte Ausnutzung der Baustelle eine Form gegeben worden, welche für die längeren Maschinen längere Stände darbietet, als solche in der Richtung nach dem Hafenplatz hin erreichbar waren. Es sind deshalb zur Construction der polygonalen Grundform zwei zu den Mittelpunkten *M'* und *M''* gehörige Viertelkreise benutzt worden, während auf den Punkt *M*, als den Mittelpunkt der Drehscheibe, die 13 Maschinenstände, sowie auch die Binder des Daches und die an den Polygon-Ecken im Inneren stehenden Strebepfeiler central gerichtet sind. Letztere dienen, sowie die beiden grossen Pfeiler an der Langseite, der Dach-Construction, die den ganzen Raum von im Lichten 169 Fufs Länge und 95 Fufs Tiefe frei überspannt, als möglichst nahe zusammengedrängte 14 Auflager.

Die erwähnten circa 6 Fufs vortretenden Pfeiler in den Polygon-Ecken sind, behufs freier Communication hinter den Maschinen, mit 4 Fufs weiten Durchgangs-Oeffnungen versehen. Längs der Umfassungsmauer an der Langseite des Gebäudes sind disponible Räume zur Aufstellung von Feilbänken etc., sowie die Winkel an den grossen Strebepfeilern zur Anlegung zweier Schmiedeherde verwendet, und an den Stirnen der 12 Pfeiler in den Polygon-Ecken 6 Feilbänke und 6 eiserne Rundöfen aufgestellt.

Die zwischen den Fluchtlinien der Strafsen und den Umfassungsmauern des Locomotiv-Hauses disponiblen Räume sind benutzt worden, um einen grösseren Thurm in fünf Geschossen und einen Treppenthurm, sowie verschiedene einstöckige Anbauten auszuführen. Letztere enthalten Räume zur Unterbringung der Schmiedekohlen und Geräthe, ein Zimmer für 14 Putzer, ein solches für 4 Nachtfeuerleute etc., eine Stellmacher-Werkstatt, Eingangstflur und Abtritte.

Der Thurm enthält im Kellergeschofs einen heizbaren Raum, in welchem die Nothpumpe, zwei Waschnäpfe mit Wasserleitung, sowie 22 Kleiderschränke für in Berlin wohnhafte Führer und Feuerleute untergebracht sind. Der Ofen ist mit Koch- und Wärme-Röhre versehen. — Das Erdgeschoss des Thurmes, durch zwei der Fenster mit dem Locomotivraum verbunden, enthält eine Dienststube zum Aufenthalt für die Führer und Feuerleute, deren Locomotiven sich im Hause befinden. In derselben sind noch weitere 10 Kleiderschränke für die Führer etc. der Station Berlin untergebracht, sowie vier Pritschen, ein Waschtisch und endlich einige kleine Schränke für Führer etc. von anderen Stationen. — Das zweite Geschoss des Thurmes ist für den Werkführer eingerichtet, und enthält, aufer einem kleinen Flur, ein Bureau mit Aussicht nach dem Locomotivraum, worin zugleich Repositorien für Materialien enthalten sind, sowie ein Wohnzimmer nebst kleiner Kammer. — Im dritten Geschoss ist ein Wasser-Bassin von Eisenblech, 18 Fufs im Durchmesser, 6 Fufs hoch, aufgestellt, und das vierte Geschoss ist in zwei heizbare Räume getheilt, die zur Uebernachtung solcher Führer und Feuerleute

bestimmt sind, welche, auf anderen Stationen wohnhaft, ausnahmsweise in Berlin übernachten müssen.

Unmittelbar vor dem einzigen Thor des Locomotiv-Hauses liegt die neue Drehscheibe von 24 Fufs Durchmesser für den Verkehr nach dem Hafen. Sie hat in Rücksicht auf Zeitersparnis, sowie auf vielfachen Gebrauch und Erleichterung erforderlicher Reparaturen zwei einander rechtwinklig kreuzende Geleise erhalten. Rechtwinklig zu dem in den Locomotivraum führenden Geleise liegt das Geleis am Kohlenspeicher. Aufer diesem gehen noch zwei Hafen-Geleise von der kleinen Drehscheibe aus.

Der Kohlenspeicher ist 80 Fufs lang und 47 Fufs tief, enthält im Kellergeschofs drei gewölbte Räume, von denen der eine zur Aufbewahrung von Oel etc., die anderen als Zimmer für die Kohlenboden-Arbeiter und als Klempner-Werkstatt benutzt werden, auferdem Räume für Brenn- und Nutzholz, sowie für grössere Maschinetheile. Das Erdgeschoss dient zur Aufbewahrung von Kohlen und Coaks. Dasselbe, sowie die Ladebühne zum Abgeben von Kohlen etc. an die Locomotiven, liegt 6 Fufs über den Schienen, während die Luken zum Aufnehmen von Kohlen, gegen den Fufsboden versenkt, auf 3 Fufs 8 Zoll Höhe angelegt sind. Diese Anordnung ergab sich als Folge der Bestimmung, sämtliche Baulichkeiten so einzurichten, daß einer späteren Höherlegung des Geleissystems um einige Fufs wesentliche Hindernisse nicht entgegenstünden. Diese Bestimmung gab überhaupt Veranlassung, den Baulichkeiten grössere Höhen-Maasse zu geben, als sonst erforderlich gewesen sein würde.

Vor der Ladebühne am Kohlenspeicher steht der Wasserkrahn, für zwei Geleise brauchbar, und befindet sich daneben, bei *a*, die Löschrube für sämtliche Locomotiven.

Endlich ist zwischen dem Kohlenspeicher-Geleise und den Hafen-Geleisen noch ein im Situationsplan ersichtliches Wachthäuschen erbaut für den Wärter, der an der kleinen Drehscheibe und dem Wasserkrahn Dienst hat und den Verkehr am Hafenthor überwacht.

Specielles über die Constructionen.

Gründung.

Bohrversuche hatten ergeben, daß unter etwa 8 Fufs aufgefülltem Boden verschiedener Art eine Torfschicht von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fufs Höhe liege und unter dieser Sand in grösserer Mächtigkeit sich vorfinde. Etwa in gleichem Niveau mit dem Torf stand das Grundwasser. Die oberen Lagen des Sandes zeigten nicht die wünschenswerthe Reinheit, und mußte man sich daher auf eine Grundirungstiefe von 12 bis 15 Fufs einrichten.

Die Lage der Baustelle unmittelbar neben dem Haupt-Fahrgeleis liefs, abgesehen von dem Kostenpunkte, es rathsam erscheinen, nicht eine ununterbrochen durchlaufende Baugrube anzulegen und deshalb Pfeilergründung zu wählen. Die Grösse sämtlicher Grundpfeiler wurde so bemessen, daß, in Rücksicht auf ihre vereinzelte Lage, der Grund derselben pro \square Fufs erhellich geringer belastet werde, als solches bei hiesigen Wohnungsbauten mit eng zusammenliegenden und zusammenhängenden Fundamenten zu geschehen pflegt, und wurde deshalb angenommen, daß der Quadratfufs Grundfläche nirgends mit mehr als 24 bis 30 Ctr. belastet werden solle. Die Nähe des Haupt-Fahrgeleises erheischte besondere Vorsicht, weshalb für die dort nöthigen Pfeiler die Anwendung von fünfzölligen Spundwänden bestimmt wurde. Diese mußten für die beiden Eckpfeiler des Risalits, welches nur 7 Fufs vom Geleismittel absteht, auf 16 Fufs Höhe etwa $3\frac{1}{4}$ Fufs schräg eingeschlagen werden, um die nöthige Fundamentbreite unten zu gewinnen. In Rücksicht auf die beträchtlichen Kosten entschlofs man sich

jedoch nach dem ersten Versuch, diese Baugruben nur an der Bahnseite mit Spundwand zu versehen, während für die anderen Seiten nur einzelne Pfähle in etwa $3\frac{1}{2}$ Fuß Entfernung eingeschlagen, abgespreizt und hinter dieselben scharfkantige Bohlen, die Fugen horizontal, gelegt, und, der Ausgrabung folgend, mit der Handramme meist bis in den Torf hinein nieder getrieben wurden. Erst nach Ausstechen des Torfes machte das Ausschachten größere Schwierigkeiten, und wurden von da ab lothrecht stehende Bohlen, einander deckend, in zwei Reihen, in etwas geneigter Stellung eingetrieben. (Siehe Fig. 6, Blatt T.) Alle nicht am Haupt-Fahrgeleis liegenden Baugruben wurden, nachdem die Baustelle bis 2 Fuß über dem Grundwasser ausgeschachtet, mittelst Senkkasten gebildet, welche — zunächst in der gewöhnlichen Weise — aus vier oder mehreren Kreuzholz-Pfählen und einer Bekleidung von $1\frac{1}{2}$ zölligen Bohlen mit horizontal liegenden Fugen bestanden (Fig. 7) und durch Ausbohren mit dem Sackbohrer unter Belastung mittelst Eisenbahnschienen eingesenkt wurden. Hierbei zeigten die Kasten der eben bezeichneten Construction sich als zu schwach zum Tragen der, namentlich für einige derselben nöthigen großen Belastung (bis zu 700 Ctr.), so daß sie mehrfach nachträglich noch verstärkt werden mußten. Es wurden deshalb später die Kasten nach Fig. 8 gebildet, nämlich aus lothrecht stehenden $1\frac{1}{2}$ zölligen Bohlen, die oben in den Falz einer 5 und 6 Zoll starken Zarge genagelt, unten zugeschärft und außen herum mit einem geschärften Kranz von 2 zölligen Bohlen versehen wurden. Etwa $2\frac{1}{2}$ Fuß über dem unteren Ende wurde eine zweite Kreuzholzzarge angebracht, und, sowie die oberste, bei größeren Kasten mit Mittelspreizen versehen.

Fig. 5 zeigt die Anordnung und Gestalt sämtlicher Grundkasten etc. für den südlichen Theil des Gebäudes und namentlich für den größeren und kleineren Thurm. Für letzteren und die anstossende Seite des großen Thurmes ist ein einziger großer achteckiger Senkkasten von 18 Fuß Durchmesser und 9 Fuß Höhe verwendet und durch Handarbeiter bis etwa $4\frac{1}{2}$ Fuß unter Wasser eingesenkt, ohne solchen zu belasten; vielmehr wurde sein Niedersinken durch Schlagen mit Handrammen auf seinen oberen Kranz erzielt. Nachdem so weit als irgend thunlich der Boden ausgegraben, bediente man sich kleiner Handbagger, deren Bodenfläche, in Rücksicht auf die Feinheit des Sandes, anstatt aus Blech mit runden Löchern, siebartig aus dicht neben einander genieteten und zu dem Behuf etwas breit gehämmerten $\frac{1}{4}$ zölligen Eisen-Drähten hergestellt war.

Der erreichte Baugrund bestand längs der Bahnseite aus sandigem Kies, in der Gegend der Thürme und an der Hafenplatzseite aus Sand, im Korn wie Mauer sand. In letzteren konnte eine gespitzte $\frac{5}{8}$ zöllige Eisenstange noch mittelst stofsweiser Kraftanwendung durch einen Mann allmählig auf ihre ganze Länge von 17 Fuß mit den Händen eingestossen werden, in die Kiesbank dagegen nur auf 1 bis 2 Fuß.

Nach der Cöthener StraÙe zu hob sich der gewachsene Boden und verlor sich der Torf. Dagegen fand sich in der Richtung von der Ecke des Locomotiv-Hauses, resp. von der kleinen Drehscheibe durch den Kohlspeicher hin bis zur Cöthener StraÙe das Bett des ehemaligen Schaufgrabens.

Die kleine Drehscheibe steht auf 9 Pfeilern, deren Baugrube zwischen je 4 eingeschlagenen Pfählen in vorn beschriebener Weise ausgeschachtet wurden. Die Gründung, sowie Herstellung der Fundamente und Legung des Laufkranzes dieser Drehscheibe erfolgte unterhalb des durch Pfähle unterstützten alten Hafenstranges. Durch Einrichtung eines wegnehmbar en Geleises wurde erreicht, daß der Verkehr nach

dem Hafen, der am Schlufs der Woche noch über den alten Strang gegangen war, mit Anfang der neuen Woche bereits über die neue Drehscheibe und den neuen Hafenstrang stattfinden konnte.

Auch fünf der Grundkasten für die Polygonseiten des Locomotiv-Hauses mußten unterhalb des alten Hafenstranges eingebracht werden, zu welchem Behuf letzterer interimistisch durch Unterbringung starker Streckhölzer unterbrückt wurde. Die dort nur etwa 5 Fuß hoch erforderlichen Grundkasten wurden demnächst, nach erfolgter Ausschachtung bis auf den Wasserstand, von der Seite unter die erwähnten Brücken eingeschoben, und durch Ausgrabung und durch Schlagen mit großen Hämmern resp. Rammen versenkt.

Der Béton, welcher in 2 bis 4 Fuß Stärke in sämtlichen Grundkasten zur Verwendung kam, wurde hergestellt aus 1 Theil Portland-Cement, 3 Theilen Sand und 6 Theilen geschlagenen Steinen. Das Material zu letzteren bestand etwa zu $\frac{1}{6}$ aus gut gebrannten Backstein-Stücken, im Uebrigen aus sogenannten Koth en, d. i. kleinen Kalksteinen. Es wurden 2 Cubikfuß Cement mit 6 Cubikfuß Sand zunächst trocken sorgfältig gemischt, dann durch Zusatz von Wasser zu Mörtel gerührt und dieser über die daneben 1 Fuß hoch ausgebreiteten, gesiebten und angenästen 12 Cubikfuß Steine geworfen, sodann durch mehrmaliges sorgfältiges Umschicken der Béton fertig gemacht. Obige 20 Cubikfuß Masse ergaben eine Quantität von 14 Cubikfuß Béton im nassen Zustande. Die Versuchsmessungen geschahen, um die Luftblasen möglichst auszutreiben, durch Einwerfen des Bétons in den 1 Fuß hohen Steinkasten und Rütteln des letzteren. Eine Verminderung des aufgewendeten Mörtels liefs den Béton zu mager erscheinen.

Das Einbringen des Bétons geschah theils mittelst Béton-Senkkasten von 2 bis 4 Cubikfuß Inhalt, unten mit Klappen versehen, theils aber mit gewöhnlichen Hand-Eimern, in deren Boden 5 bis 6 halbzöllige Löcher eingebohrt wurden. Unter dem Boden befand sich in der Mitte eine eiserne Krampe. Die Eimer, mit gewöhnlichem eisernen Bügel versehen, wurden am Béton-Bett gefüllt, je zwei durch einen Mann mit Trage zur betreffenden Stelle gebracht und hier jeder auf ein ausgeschlitztes Brett so hingestellt, daß der in der Baugrube stehende Arbeiter den Wirbel einer gewöhnlichen Kufkette, welche nebst einem gewöhnlichen Eimerhaken an einer nach Bedürfnis langen $1\frac{1}{2}$ zölligen Stange befestigt war, leicht durch die Krampe am Boden schieben konnte. Nachdem dies geschehen, wurde der Eimerhaken der Stange in den Eimerbügel gehakt und der Eimer an betreffender Stelle durch den Arbeiter mittelst der Stange bis auf den Grund versenkt. Nach dem Aufsetzen des Eimers auf den Grund wurde die Senkstange ausgehakt und der Eimer vorsichtig durch Herausziehen der Stange zunächst gekippt und dann, nach dem Entleeren, in nun umgekehrter Stellung an der Kette hängend heraufgezogen. Veranlassung, diese Methode aufzusuchen, gab zunächst die Beschränktheit des Raumes in den mehrfach mit Spreizen versehenen Grundkasten. Doch wurde diese Methode später allgemein benutzt, weil die Beschaffenheit der Baustelle die Anwendung von Karren zum Transportiren des Bétons erschwerte, und weil die Arbeiter, einmaliges Umladen ersparend, mit den Eimern etwas vortheilhafter sich gestellt fanden.

Das Messen von Sand und Cement, sowie die Zubereitung des Mörtels, das Messen und Annässen der Steine, die Mischung des Bétons, dessen Transport und Einsenkung wurden in Accord ausgeführt, für 4 Thlr. pro Schachtrathe. Die fraglichen Arbeiten geschahen unter steter Aufsicht, und wurde

jeder Satz des bereiteten Bétons zu 14 Cubikfuß angenommen. Die Schachtruthe Béton kostete, einschließlic Einbringung, rund 30 Thlr., und wurden zu dem ganzen Bau circa 90 Schachtruthe verwendet. Zwei bis drei Wochen nach dem Einbringen war der Béton so weit erhärtet, daß das Wasser über demselben abgeschöpft werden durfte. In Betreff der Güte zeigte sich zwischen dem mit Portland- und dem mit Stettiner Cement gefertigten, sowie zwischen dem mit Senkkasten und dem mit Eimern eingebrachten kein wahrnehmbarer Unterschied, doch fand sich, daß die letzt genannte Art der Einbringung ebenere Oberflächen geliefert hatte.

Das demnächst in Kalkstein aufgeführte Grundmauerwerk wurde bis zum Grundwasserstand in Cement, über demselben bis zum Schlufs der aus Klinkern hergestellten Erdbögen in Kalkmörtel mit etwa $\frac{1}{5}$ Cement-Zusatz ausgeführt.

Das Mauerwerk über der Erde.

Dasselbe ist in gewöhnlichen Ziegeln und Kalkmörtel aufgeführt, jedoch sind alle schwachen Pfeiler in Cement und ausgewählten festen Mauersteinen, das Mauerwerk der Attika an den Polygonseiten in Rücksicht auf zu erwartenden Horizontalschub des Dachverbandes in mit Cement verbessertem Mörtel hergestellt, ebenso die Zinnen der Thürme. Die Verblendung der Außenseite erfolgte mit Birkenwerder gelben Verblendsteinen und rothbraunen Rathenowern. Der Fugmörtel, aus Kalk, Sand und Ziegelmehl bestehend, wurde mittelst frankfurter Schwarz, Umbra und englisch Roth (für die Rathenower Schichten etwas dunkler) gefärbt.

Das Mauerwerk der Löschgruben und der Drehscheiben wurde theils in Kalkmörtel, theils in Cementmörtel, die Fugen mit Cement ausgestrichen, hergestellt, desgleichen das Klinkerpflaster in und zwischen den Löschgruben.

Die profilirten Steine sind, weil es an Zeit mangelte, sie rechtzeitig vorher zu bestellen, nur so weit, als ihre nachträgliche Einbringung zulässig erschien, als Formsteine bezogen; im Uebrigen und zumeist sind sie aus den gelieferten Verblendsteinen durch Hauen und Feilen gebildet, weshalb nur ganz einfache Profile, meist Hohlkehlen und Façen gewählt worden sind. An den in Cementmörtel mit vollen Fugen aufgeführten Fensterpfeilern etc. sind kleine Profile nachträglich durch den Steinmetz angearbeitet und nachgeschliffen, sodann die Fugen aufgehauen und ausgefugt.

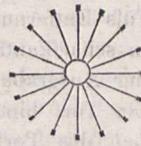
Die Säulen nebst Kämpfer-Gesims an den Fenstergruppen sind aus gebranntem Thon beschafft und aus mehreren mit einander durch Zapfen verbundenen Theilen zusammengesetzt, und zwar die großen aus fünf, die kleinen aus drei Theilen. Sie wurden nachträglich angebracht und ist deshalb das Auflager für die stark vorgezogenen Fensterbögen durch ein, resp. zwei Stück eingemauerte Eisenbahnschienen gebildet, welche später durch die hohlen Kämpfer-Gesimse gedeckt wurden. Die Befestigung der einzelnen auf einander stehenden Theile der Säulen geschah, bis zum Capital hinauf, in den Stofsugen durch Bleianker, die, aus Bleirohr gehämmert, die Zapfen ringsum umschließen und hinten mit Schwalbenschwanz in der Mauer befestigt worden sind.

Die Dach-Construction.

(Siehe Blatt 57 im Durchschnitt und Grundriß bei E und F, sowie Blatt 59.)

Der Wunsch, im Inneren des Locomotivraumes keine, jedenfalls hinderlichen, Säulen anordnen zu müssen, gab Veranlassung, eine sich frei tragende Eisen-Construction zu wählen, ähnlich der im Jahre 1861 für die Imperial-Continental-Gas-Association zu Berlin ausgeführten, welche im Jahrgang

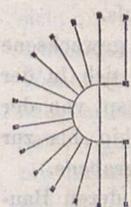
1863 der Zeitschrift für Bauwesen beschrieben ist. Diese



Dach-Construction, für ein rundes Gasbehälter-Gebäude bestimmt, ist im Princip eine Balken-Construction in Radform (siehe den beistehenden Holzschnitt). Die dazn verwendeten radial angeordneten Parabel-Balken kommen im Mittelpunkt der Construction nicht unmittelbar zusammen, sondern sind an einen dort befindlichen festen trommelartigen, 11 Fuß hohen polygonalen Ring befestigt. So ist das Ganze ein einziges in sich festes Stück, einem Rade ohne Felgenkranz vergleichbar, welches horizontal gelegt nur an den äußersten Enden seiner Speichen aufliegt, oder auch vergleichbar mit einer massiven Deckplatte für ein rundes Gefäß, die, aus statischer Oekonomie in ihrer Mitte am stärksten gemacht, einen Querschnitt in Form eines Parabel-Balkens erhielt. Der erwähnte polygonale Ring ist construirt aus einer oberen und einer unteren Gurtung, die, in horizontalen Ebenen liegend, untereinander durch in lothrechten Ebenen stehende Andreaskreuze verbunden sind. So ist dieser Ring befähigt, dem in radialer Richtung oben auf jede seiner Ecken seitens der angeschlossenen Parabel-Balken ausgeübten Druck, ebenso wie unten dem auf jede seiner Ecken ausgeübten radialen Zug den erforderlichen Widerstand zu leisten. Jede Polygon-Ecke wird daher ebenso in Anspruch genommen, wie jedes Längenelement eines an beiden Enden aufliegenden Balkens, und somit wird der polygonale Ring oben auf Stauchung, unten auf Reckung in Anspruch genommen, für welche Inanspruchnahme seine polygonale Gestalt die entsprechendste ist.

Die einem Hufeisen ähnliche Grundform des Locomotiv-Hauses erreichte, im Gegensatz zur kreisrunden des Gasometer-Hauses, auch eine entsprechend andere Gestalt des zum Anschluß der radial anzuordnenden Dachbinder bestimmten festen Ringes resp. Trägers. Derselbe erhielt daher ebenfalls die Hufeisenform, und liegen seine Polygonseiten parallel mit den Traufflinien des Gebäudes. Seine nur halbelliptisch-polygonale Trommel von $16\frac{1}{2}$ Fuß Höhe ist, um sie in gleicher Weise widerstandsfähig zu machen, wie eine ganze solches ist, an der Seite, die das halbe Polygon noch offen liefs, durch einen geraden ebenso hohen Verbindungsträger — Querträger genannt — abgeschlossen. Der letztere liegt in der Längen-Axe des Gebäudes, und treffen zwei der Dachbinder, in derselben lothrechten Ebene liegend, Stirn gegen Stirn mit ihm zusammen, während sich die übrigen Dachbinder der Hafensplatz-Seite an die übrigen Polygon-Ecken des trommelartigen Halbringes anschließen.

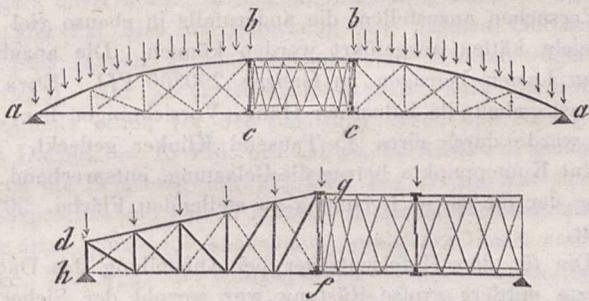
In Rücksicht auf die Absicht, die Langseite des Gebäudes als Giebel, mit großen hochliegenden Fenstern versehen, einzurichten, sowie auf die wünschenswerthe größere Ausdehnung des lichtgebenden Aufbaues (der Laterne), hat der polygonale Halbring noch zwei gerade Verlängerungen seiner



Schenkel erhalten, welche auf zwei großen Mauerpfeilern der Langseite Auflage finden, und erhielt er dadurch vollständig die Hufeisenform (siehe nebenstehenden Holzschnitt). An den beiden auf der Mauer liegenden Enden des Hufeisen-trägers schließen sich die zwei letzten Binder des Daches an; sie liegen unmittelbar neben der Giebelmauer der Langseite und schließen das eiserne Dach zu einem für sich bestehenden Ganzen ab, welches mit den Mauern des Gebäudes in keiner anderen Verbindung steht, als durch die Auflager der zwei Enden des Hufeisen-trägers und der Enden sämtlicher 14 Binder.

Der Wunsch, ebene Dachflächen zu erhalten, und nament-

lich auch der, den Umfassungswänden des Gebäudes nicht zu geringe Höhe zu geben, und endlich die Rücksicht auf architektonische Ausbildung der Langseite (Giebelseite) des Gebäudes bedingte, die an den Hufeisenträger anzuschließenden Dachbinder nicht — wie beim Gasbehälter-Dach — als Parabel-Balken zu construiren, sondern die obere Gurtung derselben geradlinig und der Neigung des Daches parallel anzunehmen. Dadurch war geboten, die Holzpfetten des Daches ausschließlich auf die Knotenpunkte der Binder zu legen, so daß die obere Gurtung derselben, wenn man von ihrem geringen Eigengewicht absieht, ausschließlich nur auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommen wird. Nachstehende beiden Holzschnitte geben Skizzen der Querschnitte beider zu vergleichenden Constructionen, in gleichem Maafsstabe aufgetragen, und zwar bei dem letzteren mitten durch das Halb-Polygon geschnitten.



Während nun die Vertikalen und Diagonalen in den Parabel-Balken des Gasbehälter-Daches nur durch eintretende ungleichmäßige Belastung — durch Sturm, Schneee etc. — sowie während des Transportes und der Aufstellung der Binder in Anspruch genommen werden sollen, sind dieselben Verbindungstheile im Binder des Locomotiv-Hauses meistens Haupt-Constructionstheile. Diejenigen, welche in den beiden verglichenen Constructionen nur den Zweck haben, der Einwirkung ungleichmäßiger Belastung entgegen zu treten, sind in jedem der beiden Holzchnitte durch punktirte, die als Haupt-Constructionstheile wirkenden durch voll ausgezogene Linien angedeutet.

Für jeden Binder des Locomotivhaus-Daches erscheint nicht der Punkt *h*, sondern der Punkt *d* als der eigentliche Auflagerpunkt. Die Stütze *hd* überträgt den Druck auf die Mauerpfeiler und übernimmt bei den, in Folge Eintretens größerer Belastung, oder in Folge von Temperatur-Wechsel stattfindenden Formveränderungen des Binders die Function eines unterstützenden Pendels. Dennoch sind die Binder in den Punkten *h*, wo sie auf der Mauer aufliegen, auf gehobelte gußeiserne Platten so gelegt, daß, im Fall eintretender Zusammenziehung der unteren Gurtung, entsprechende Bewegung des Punktes *h* erfolgen kann. Zugleich sind hier Stell-schrauben angeordnet, um die Binder behufs Erzielung gleichmäßiger Wirksamkeit ein wenig heben oder senken zu können.

Der Hufeisenträger, auf welchem unmittelbar die eisernen Umfassungswand-Säulen eines Aufbaues mit Fenstern (der Laterne) befestigt sind, besteht, sowie der Querträger, aus einer oberen und einer unteren Gurtung, welche, lothrecht übereinander, horizontal liegen und miteinander durch einfache Andreaskreuze aus Winkelisen fest verbunden sind. Jede Gurtung besteht aus je zwei Winkelisen von $3\frac{1}{2}$ Zoll Schenkelbreite und $\frac{7}{16}$ Zoll Stärke und einer Platte von $9\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $\frac{3}{8}$ Zoll Stärke, und bietet nach Abzug der Nietlöcher einen Querschnitt von $8 \square$ Zoll. Die Winkelisen der Kreuze sind $3\frac{1}{4}$ Zoll in den Schenkeln breit, $\frac{9}{16}$ Zoll stark und an beiden Gurtungen und in den Kreuzpunkten unter Anwendung beson-

derer Verbindungsplatten vernietet. Die Dimensionen der Theile des ebenso gebildeten Querträgers sind etwas geringer, und ist die obere Gurtung, welche, auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommen, bei ihrer erheblichen Länge gegen Ausbiegung nach der Seite nicht stabil genug sein würde, durch zwei in den Grundrissen angedeutete Winkelisen mit der gegenüber liegenden oberen Gurtung des Hufeisenträgers, und zwar dort, wo der 7. und 8. Binder sich anschließen, verbunden.

Von den Bindern ist auf dem Detail-Blatt, Blatt 59, der eine von den beiden in der Längen-Axe des Gebäudes liegenden nebst der Hälfte des sogenannten Querträgers der Art dargestellt, daß die, durch die punktirten Mittellinien aller Theile angedeuteten Haupt-Maafse im Maafsstab von $\frac{1}{60}$, die Details der Eisen-Verbindungen, welche der Deutlichkeit wegen für die untere Gurtung unter die punktirte Mittellinie gestellt sind, in $\frac{1}{15}$ der wirklichen Gröfse erscheinen.

Die Binder haben eine parallel der Dachneigung liegende obere Gurtung, bestehend aus zwei Winkelisen von $3\frac{1}{2}$ Zoll und $\frac{7}{16}$ Zoll bei den beiden am meisten in Anspruch genommenen (in der Längen-Axe des Gebäudes stehenden), und von 3 Zoll und $\frac{7}{16}$ Zoll bei allen übrigen. Die unteren Gurtungen der Binder liegen horizontal und bestehen aus je zwei 6 Zoll hohen und bei den meistbelasteten zwei Bindern 0,4 Zoll starken, bei den übrigen $\frac{3}{8}$ Zoll starken Flacheisen.

Jeder Binder ist durch lothrechte Aussteifungen in fünf gleich lange Felder getheilt, in denen, diagonal, die eigentlichen Tragbänder von Flacheisen, sowie auch die sie kreuzenden Gegenbänder liegen, welche, wie vorn bereits erwähnt, nicht als Strebebänder, sondern nur als Hilfs-Tragbänder für besondere Fälle dienen.

Die Tragbänder haben je nach der Inanspruchnahme sehr verschiedene Dimensionen. Diejenigen an beiden Enden jedes Binders sind die stärksten. Die sehr flach liegenden am äufsern Ende sind 12 Zoll breit, $\frac{1}{2}$ Zoll stark (resp. 10 Zoll breit, $\frac{1}{3}$ Zoll stark), die am innern Ende $5\frac{5}{8}$ Zoll und $\frac{1}{3}$ Zoll, die schwächsten sind 3 Zoll und $\frac{1}{3}$ Zoll.

Die lothrechten Aussteifungen am äufsern Ende der Binder sind aus vier Winkelisen von $2\frac{1}{2}$ Zoll und $\frac{3}{8}$ Zoll, alle übrigen aus vier dergleichen von $1\frac{3}{4}$ Zoll und $\frac{3}{16}$ Zoll Breite und Stärke gebildet.

Die oberen Gurtungen sämtlicher Binder sind mit den ihnen benachbarten in ihren fünf freien Knotenpunkten durch Querverbindungen verknüpft. Letztere liegen parallel mit den Trauflinien des Gebäudes und bilden so fünf, mit dem Hufeisenträger parallele, lothrecht stehende, halb-polygonale Ringe. Auf ihnen liegen hölzerne Pfetten, welche die hölzernen Sparren, in gewöhnlicher Weise befestigt, tragen.

Die Querverbindungen im äufsersten Ring (siehe Blatt 59 oben rechts) bestehen aus einer wagrecht liegenden Winkelschiene von 3 Zoll und $\frac{3}{8}$ Zoll und zwei sich kreuzenden Flachschiene von 4 Zoll und $\frac{3}{8}$ Zoll, durch welche die Winkelschiene in ihrer Mitte mittelst einer lothrecht stehenden Flachschiene nochmals unterstützt wird. Die Querverbindungen der anderen vier Ringe bestehen nur aus einer einfachen Dreiecks-Verbindung mit Tragstütze in der Mitte, und sind im Eisen um so schwächer gehalten, je kürzer sie ausfallen. Eine derselben ist auf Blatt 59 oben rechts in der Ecke dargestellt. Diese Querverbindungen sollen die hölzernen Pfetten, welche an ihren Enden auf den Bindern selbst aufliegen, in der Mitte unterstützen, haben aber außerdem den Zweck, die Binder untereinander abzusteuern, d. h. die oberen Gurtungen derselben gegen Seitenbiegungen zu sichern. Den letztangegebenen Zweck vermögen sie indess für sich allein nicht voll-

ständig zu erfüllen, weil sie nicht hindern können, daß die oberen Gurtungen sämtlicher Binder alle zugleich nach einer und derselben Richtung hin sich ausbiegen. Es sind daher noch unterhalb der Dachfläche zwischen den Bindern Diagonalbänder — Sturmbänder — angeordnet. Dergleichen Sturmbänder sind in den beiden großen Dachfeldern an der Langseite des Gebäudes, und zwar fünf einfache Diagonalbänder auf jeder Seite, in dem Mittelfelde an der Hafenseite drei Kreuzbänder, und endlich im Dach der Laterne noch vier Diagonalbänder (siehe Durchschnitt durch die Laterne, Blatt 59) angeordnet. Dieselben treten zugleich der Tendenz zur Drehung des Hufeisenträgers entgegen, wie solche etwa in Folge von Ungenauigkeiten der Construction, namentlich aber in Folge der erwähnten gemeinschaftlichen Seitenausbiegung der oberen Gurtungen sämtlicher Binder angestrebt werden könnten.

Die Rüstung, der man sich beim Aufstellen bediente, bestand aus einem feststehenden mittleren Theil von circa 50 Fufs Länge und Breite, auf welchem der Hufeisenträger und Querträger die nöthige Unterstützung fanden, und aus zwei verschiebbaren Theilen von solcher Größe, daß auf jedem je zwei Binder auf einmal aufgestellt werden konnten.

Die Aufstellung des eisernen Dach-Verbandes geschah in den Monaten November, December 1863 und Januar 1864. Sobald sechs Binder vollendet waren, wurde mit Aufbringen der Pfetten, Sparren und Dachschalung vorgegangen und die Dachfläche vorläufig mittelst Pappe eingedeckt. Nachdem das Dach einschliesslich der Laterne in dieser Weise vollendet und unter dem Schutze desselben die Maurer-Arbeit an den Löschgruben, soweit thunlich, ausgeführt war, liessen sich die nöthigen Vorbereitungen für die vorgeschriebene Probe-Belastung treffen, und wurde dieselbe Mitte März 1864 bewirkt.

Bei der der Construction zu Grunde gelegten Berechnung der Eisenstärken ist überall festgehalten, daß die Festigkeit des Eisens nirgends mit mehr als 9000 Pfd. pro Quadratfuß in Anspruch genommen werde, und die nöthige Rücksicht genommen auf das richtige Verhältniß zwischen Querschnitt und Länge aller auf rückwirkende Festigkeit in Anspruch genommenen Constructionstheile. Das Eigengewicht der Dach-Construction, einschliesslich Eindeckung, ist auf 15 Pfd. für jeden Quadratfuß der Horizontal-Projection festgestellt und ebenso groß die zufällige Belastung durch Schnee und Einwirkung des Sturmes von oben angenommen worden. In Beziehung auf Einwirkung des Sturmes von unten, wie solche für leichtere Dächer zu fürchten ist, so lange große Oeffnungen vorhanden sind, die das Einströmen der Luft gestatten, ist in vorliegendem Falle durch die Schwere der die Schwelle der Drempe wand belastenden Drempe mauer genügende Sicherheit beschafft.

Die eiserne Dach-Construction wurde seitens der Borsigh'schen Maschinen-Bauanstalt geliefert, wiegt etwa 1000 Ctr. in Schmiedeeisen und kostet rund 11000 Thlr. oder circa 25 Sgr. pro □Fufs, bei 12904 □Fufs wirklich von der Eisen-Construction getragener Dachfläche.

Die Probe-Belastung.

Der von den betreffenden Behörden erlassenen Bestimmung gemäß wurde die eiserne Dach-Construction mit dem $1\frac{1}{2}$ -fachen der zu erwartenden höchsten zufälligen Belastung, also mit $22\frac{1}{2}$ Pfd. pro □Fufs probirt, um auf diese Weise zu entscheiden, ob alle Theile, der vorgelegten Berechnung entsprechend, das Erforderliche vollständig zu leisten im Stande seien. Es geschah dies durch Auflegen von Mauersteinen auf Gerüste, die, unmittelbar über dem Fußboden im Innern des Locomotivraumes schwebend, vermittelt je zweier Latten

an den Knotenpunkten der oberen Gurtungen der Dachbinder aufgehängt waren. Für die $6 \times 14 = 84$ Knotenpunkte des Haupt-Daches, sowie für die 5 Knotenpunkte des Laternen-Daches wurden im Ganzen 101 dergleichen Hänge-Vorrichtungen, und zwar je zwei bis drei durch die Streckhölzer unten mit einander verbunden, gebraucht, weil für die 12 Punkte über den Pfeilern am Polygon die betreffenden Lasten nur zu je zwei Theilen, rechts und links neben jedem Pfeiler, an die Pfetten angehängt werden konnten. Unter die erwähnten Hängegerüste waren Klotzlager der Art auf die Erde gelegt, daß nach Belieben, durch Unterlegung oder Wegnahme von Klötzchen, die Lasten auf den Erdboden aufgelegt, oder an das Dach gehängt werden konnten. Durch diese Einrichtung, die Lasten unten anzuhängen, wurde sowohl jeder Beschädigung der Eindeckung vorgebeugt, als auch die Möglichkeit geboten, binnen wenigen Stunden eine Reihe von Versuchen anzustellen, die andernfalls in ebenso viel Tagen nicht hätten ausgeführt werden können. Die anzuhängenden Lasten betragen im Ganzen 290360 Pfd. Etwa $\frac{1}{10}$ der Last gaben die hölzernen Hänge-Vorrichtungen her, der Rest wurde durch circa 45 Tausend Klinker gedeckt. Für einzelne Knotenpunkte betrug die Belastung, entsprechend der Größe der für sie in Rechnung zu stellenden Fläche, 50 bis 60 Ctr.

Die für den Hufeisenträger bei Aufstellung des Daches benutzte mittlere große Rüstung war sowohl der Sicherheit wegen, wie als Beobachtungs-Ort beibehalten worden. Ihre Oberfläche befand sich etwa $1\frac{1}{4}$ Fufs unter der unteren Gurtung des Hufeisenträgers. Auf ihr waren für die frei schwebenden 12 Knotenpunkte des letzteren 12 Fühlhebel angebracht, deren kurze Schenkel durch das Gewicht der längeren von unten gegen die untere Fläche der Gurtung des Hufeisenträgers angedrückt wurden, während die längeren Schenkel jede Senkung des Hufeisenträgers, verzehnfacht, an angebrachten Gradbögen abzulesen gestatteten. Außerdem waren zur Ermittlung der Seitenbewegungen der unteren Gurtung lothrecht stehende Bleistifte so angebracht, daß sie, seitens der Gurtung geführt und durch ein kleines Gewicht belastet, die eintretenden Seitenbewegungen auf untergelegte, orientirte, gefirniste Papierstücke aufzeichnen mußten. Endlich dienten vier Lothe, an den vier Punkten 1, 2, 3, 4 der oberen Gurtung angebracht (siehe Fig. 1, Blatt T), zur Beobachtung des Verhaltens der oberen Gurtung des Hufeisenträgers. Sie schwebten dicht über der unteren Gurtung, auf welcher die betreffenden orientirten Maafsstäbe, durch concentrische Ringe gebildet, befestigt waren.

Erster Versuch. Die Belastung der Dach-Construction erfolgte ringweise, von aussen nach innen. Es waren so viel Leute angestellt, daß die 14 Lasten je eines ganzen Ringes unter Anwendung von Winden und Hebebäumen zugleich an das Dach gehängt werden konnten.

Die Lasten des äussersten Ringes übten auf den Hufeisenträger keinen Einfluß, weil sie durch die äusserste lothrechte Aussteifung direct auf die Mauerpfeiler übertragen wurden. Sie wurden nur der Vollständigkeit wegen und behufs Prüfung des äussersten Pfettenringes angebracht. Sofort nach Belastung der Knotenpunkte des zweiten Ringes zeigten dagegen die Fühlhebel eingetretene Senkungen an. Dieselben stiegen sehr regelmäfsig von 0,02 Zoll resp. 0,06 Zoll nach und nach durch Fortsetzung der Belastungs-Operation bis 0,43 Zoll resp. 0,64 Zoll, wobei die kleineren Zahlen für die beiden Punkte am Querträger, die grösseren für die beiden Eckpunkte des Hufeisen-Polygons neben dessen Scheitel gelten. Zunächst der erstgenannten Punkte waren dagegen die

Unterschiede der Senkungen zweier benachbarten Punkte am grössten, in der Nähe des Scheitels am kleinsten. Die Seitenbewegungen der unteren Gurtung sind auf Blatt *T* Fig. 1 durch die daselbst in wirklicher Grösse eingetragenen Diagramme dargestellt. Der Maassstab zu dem hier gelieferten Grundriss des Hufeisensträgers ist $\frac{1}{285}$. Die in der Figur ausgezogenen Linien zeigen die Form der Träger vor Eintritt der Extra-Belastung, die - - - - - punktirte Linie die Form desselben bei voller Belastung. Die während der Belastung stattgehabten Längen-Aenderungen gerade gebliebener Theile können in ihrer wirklichen Grösse aus der Zeichnung ohne Weiteres durch Ermittlung der Längen-Differenz beider zu vergleichenden Linien abgegriffen werden. So zeigen z. B. die beiden Punkte der unteren Gurtung am Zusammenstoss des Querträgers mit dem Hufeisensträger eine Fortbewegung von der Giebelmauer hinweg, wo die Enden des Hufeisensträgers unverrückbar aufliegen, von nur $\frac{1}{2}$ Linie = 0,04 Zoll. So viel hat also die Streckung der unteren Gurtung der 23 Fufs langen geraden Schenkel des Hufeisensträgers nur betragen. Auf $\frac{1}{4}$ der Elasticitätsgrenze waren die Constructionstheile schon vor der Belastung durch das Eigengewicht des Daches, = 15 Pfd. pro □Fufs, in Anspruch genommen, durch die Belastung mit $22\frac{1}{2}$ Pfd. pro □Fufs trat eine neue Inanspruchnahme von in Maximo $\frac{3}{8}$ der Elasticitätsgrenze ein. Für diese müfste die Ausdehnung gezogener Theile annähernd $\frac{1}{285} \cdot \frac{3}{8} = \frac{1}{4000}$ der Länge dieser Theile betragen, also bei 23 Fufs oder 276 Zoll Länge $\frac{276}{4000} = 0,08$ Zoll, während sie in Wirklichkeit nur 0,04 Zoll betrug.

Für die untere Gurtung des Querträgers zeigen die Diagramme eine kaum mefsbar geringe Ausdehnung, etwa 0,12 Linien = 0,01 Zoll. Die Lothe, deren Beobachtung durch die Bewegung der Luft in dem noch nicht völlig abgeschlossenen Raume sehr erschwert wurde, zeigten, wenn die dabei erscheinenden Bewegungen der unteren Gurtung, von der langen Frontmauer ab, als positiv angenommen werden:

No. 1 No. 2 No. 3 No. 4

— 0,05 Zoll + 0,15 Zoll — 0,05 Zoll + 0,20 Zoll,

so dafs die seitens der oberen Gurtung des Hufeisen- und Quer-Trägers angenommene Gestalt sich ergibt, wie die ~~xxxxxxxx~~ punktirten Linien in Fig. 1 andeuten. Die stattgefundenen Ausbiegung der oberen Gurtung des Querträgers um $0,20 + 0,05 = 0,25$ Zoll — in Wirklichkeit kaum bemerkbar — erscheint hier so auffallend, weil die Länge des Trägers in der Zeichnung nur $\frac{1}{285}$ der wirklichen ist. Die obere Gurtung des Querträgers zeigt eine Verkürzung von jedenfalls nicht mehr als etwa 0,8 Linien = 0,07 Zoll, während dieselbe doch nahe an 0,16 Zoll hätte erwartet werden dürfen. In Beziehung auf die so sehr geringe Streckung der unteren Gurtung des Querträgers mufs bemerkt werden, dafs die Bleistifte, welche, um der Senkung der Gurtung nachgeben zu können, in ihrer Führung etwas lose gehen mufsten, die Seitenbewegung der letzteren ein wenig zu klein markirten, wie die Vergleichung mit den Abweichungs-Maafsen der zur Controlle angebrachten Gegenspitzen ergab. Um ebenso viel, als die Streckung der unteren Gurtung zu klein erscheint, mufs sich die Stauchung der oberen in der Figur zu grofs zeigen. Nimmt man beide als in Wirklichkeit etwa gleich grofs gewesen an, so hätte jede von beiden $\frac{0,01 + 0,08}{2} = 0,045$ Zoll betragen, also höchstens $\frac{1}{3}$ dessen, was für die Gurtungen des Querträgers, welche auf ihre ganze Länge annähernd gleich stark in Anspruch genommen werden, erwartet werden durfte, wenn wirklich bis zur Elasticitätsgrenze hin die Längen-Aenderungen stets genau der Kraft proportional ausfielen, wie gewöhnlich der Einfachheit wegen angenommen wird.

Wie grofs die fraglichen Längen-Aenderungen resp. die Senkungen für die Belastung durch das Eigengewicht des Daches — also bei Belastung von 15 Pfd. pro □Fufs oder 4500 Pfd. pro □Zoll Querschnitt der Constructionstheile, d. i. also bis zu $\frac{1}{4}$ der Elasticitätsgrenze — beim Ausrüsten des Daches ausgefallen seien, ist zur Zeit nicht festgestellt worden. Von nicht unwesentlichem Einflufs auf die eingetretenen Form-Veränderungen, und zwar dieselben mindernd, lassen sich, aufser dem Abnehmen der Grösse derselben in der Nähe der Elasticitätsgrenze, noch einige andere Umstände anführen, welche später Erwähnung finden sollen.

Der zweite Belastungs-Versuch bestand darin, dafs die beim ersten Versuch aufgebrauchte volle Belastung in der Art allmählig entfernt wurde, dafs stets zwei ganze Binder zugleich, und zwar die beiden an der Langseite des Hauses zuerst, und so fort bis zum Mittel-Paare an der Hafentplatz-Seite entlastet wurden.

Die Fühlhebel gingen nach und nach, annähernd für eines jeden Binderpaares Entlastung um gleich viel, dem Nullpunkt wieder zu, und nach vollständiger Entlastung zeigte sich nur eine gebliebene Senkung von 0,09 resp. 0,08 Zoll am Querträger, und von 0,10 Zoll am Scheitel des Hufeisensträgers. Die sämtlichen Lothe waren anscheinend auf Null zurückgegangen. Der stärker gewordene Luftzug gestattete indessen keine genaue Feststellung mehr, weshalb die an den Lothen beobachteten Resultate hier ferner nicht Erwähnung finden sollen. Die Diagramme in Fig. 2, der Art eingetragen, dafs die Linie der grössten Ausreckung aus Fig. 1 in Fig. 2 copirt und in ihr die Anfangspunkte der Diagramme angenommen wurden, zeigen den stattgehabten allmählichen Rückgang der unteren Gurtung während der Entlastung; sie sind in ihrer Gestalt den bei der Belastung entstandenen (in Fig. 1) sehr ähnlich, aber offenbar ein wenig kleiner, denn die Linie - - - - - , welche den Stand der Bleistifte nach Vollendung der Operation (der Entlastung) anzeigt, giebt eine am Scheitel des Hufeisens etwa 0,4 Linien = 0,03 Zoll betragende gebliebene Streckung der unteren Gurtung, im Vergleich zur vorherigen normalen Gestalt derselben, an.

Dritter Versuch. Es wurde nach halbstündiger Ruhe, nachdem inzwischen die entlastete Construction sich am Scheitel des Hufeisensträgers seit der letzten Beobachtung noch um 0,01 Zoll gehoben hatte, nochmals eine Belastung und zwar zuerst sämtlicher Knotenpunkte des ersten Binders links, dann die des nächsten u. s. f., bis zum letzten Binder rechts, bewirkt. Während der Belastung der drei ersten Binder zeigten sich die Senkungen rechts und links ziemlich gleich grofs, demnächst aber eilte die vorzugsweise belastete linke Seite der rechten erheblich vor, und endlich, als mit der Belastung die rechts liegenden Binder erreicht wurden, glichen sich die Senkungen, unter stetem Wachsen auf beiden Seiten, allmählig wieder gegenseitig aus; doch blieb nach Vollendung der Belastung die linke Seite ein wenig tiefer stehen. Die drei Maafse der Senkungen nach Belastung sämtlicher Binder waren für die linke Seite, den Scheitel und die rechte Seite: 0,43 Zoll, 0,61 Zoll und 0,38 Zoll, und nachdem auch die in der Forstlinie liegenden Knotenpunkte des Laternen-Daches belastet waren, zeigten sich die Maxima der Senkungen für die angeführten 3 Punkte zu 0,44 Zoll, 0,64 Zoll und 0,42 Zoll.

Die Diagramme sind in Fig. 3 wieder der Art eingetragen, dafs der Endpunkt jedes Diagrammes vom vorigen Versuch als Anfangspunkt des neuen Diagrammes angenommen worden ist. Vergleicht man die letzten Diagramme mit denen vom ersten Versuch, so ist erstens ein auffallender Unterschied der Form der seitens der Bleistifte zurückgelegten Wege bemerkbar, zweitens auch ersichtlich, dafs die Streckung

der unteren Gurtung noch im Allgemeinen etwas größer ausgefallen ist, als beim ersten Versuch, und daß die Neigung, nach links hin etwas mehr auszuweichen, die sich schon beim ersten Versuch zeigte, hier in noch stärkerem Maße Platz gegriffen hat. Diese Verstärkung der Ausweichung nach links dürfte der Methode, welche beim Belasten eingehalten, zuzuschreiben sein. Für den ersten Versuch kann zur Erklärung der fraglichen Tendenz kein anderer greifbarer Grund angegeben werden, als der Umstand, daß während der Anstellung der Probe-Versuche ein Theil der Thurmrüstungen auf dem Dache stand. Die dadurch bewirkte Belastung fiel allerdings zum größeren Theile auf den äußersten Pfettenring, und mußte dieser Theil also einflußlos auf die Bewegungen des Daches sein. Indessen betrug doch der kleinere Theil der Last, welcher für den 2ten Pfettenring in Betracht kommen mußte, noch ca. 600 Pfund und vertheilte sich auf die Binder Nr. II, III und IV rechts. Um die entsprechenden Größen waren die unten anzuhängenden Probelasten an den betreffenden Punkten vermindert, und ist daher zuzugeben, daß die Vermehrung der Belastung auf der linken Seite des Daches, im Vergleich zum unbelasteten Zustande, um 600 Pfund größer ausfiel, als auf der rechten Seite, sobald man die Probelasten an das Dach hängte. Doch kann wohl ein so geringer Last-Unterschied die erwähnte Erscheinung nicht für sich allein hervorgerufen haben, und wird daher angenommen werden müssen, daß die Verschiedenheit der Temperatur während der Aufstellung der Binder oder eine etwas verschiedene Behandlung die eigentliche Ursache gewesen sei.

Nachdem die erwähnten Versuche beendet, wurde angeordnet, daß $\frac{1}{3}$ der Maximal-Belastung von sämtlichen Hängegerüsten abgenommen und mit der bleibenden Extra-Belastung von 15 Pfd. pro \square Fuß das Dach bis gegen Mittag nächsten Tages stehen bleiben solle. Nachdem die erwähnte $\frac{2}{3}$ Belastung hergestellt, wurden um 6 Uhr Nachmittags die Senkungen notirt. Sie waren für die 12 in Frage kommenden Punkte:

	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
links:	0,37.	0,42.	0,46.	0,47.	0,49.	0,48 Zoll,
rechts:	0,37.	0,43.	0,47.	0,48.	0,48.	0,51 Zoll.

Andern Morgens um $7\frac{1}{2}$ Uhr waren sie sämtlich um etwa 0,01 Zoll größer, während sie um 10 Uhr wieder ganz wie am Abend vorher sich zeigten. Als Ursache der erwähnten größeren Senkung muß wohl die um einige Grade niedrigere Temperatur der Nacht betrachtet werden. Die 4 Lothe, die bei Windstille wieder sicherere Angaben erkennen ließen, standen der Reihe nach auf $-0,05$, $+0,06$, $-0,05$, $+0,17$.

Demnächst wurde zu gänzlicher Entlastung geschritten. Als solche beendet, zeigten die Fühlhebel ziemlich genau dieselbe Stellung, wie Tags vorher am Schluß des 2ten Versuches. Die Lothe aber markirten 0,00, 0,00, 0,00, 0,08 Zoll Ausschlag.

Das letzte Maas erscheint auffallend und kann wohl nur aus der Schwierigkeit, ganz genaue Resultate mit den Lothen zu gewinnen, erklärt werden. Denn eine eingetretene bleibende Streckung der beiden 21 Fuß langen Verbindungsstangen zwischen den oberen Gurtungen des Quer- und Hufeisensträgers, welche dadurch angedeutet werden würde, kann in Betracht des geringen Umfanges der betreffenden Kraft nicht angenommen werden.

Die während des Bestehens der Maximal-Belastung angestellten Untersuchungen des Verhaltens sämtlicher wesentlichen Theile der eisernen Dachconstruction geben noch zu folgenden Mittheilungen Anlaß.

a) Sämtliche gedrückte Flachstäbe der Diagonal-Verbindungen zeigten sehr deutliche Ausbiegungen. Da jedoch diese Stäbe nur ausschließlich für Fälle eintretender ungleich-

mäßiger Belastung beschafft sind, so erschien ihre Ausbiegung unbedenklich.

b) Die unteren Gurtungen im äußersten Felde sämtlicher Binder (zunächst dem Auflager derselben) zeigten Ausbiegungen um mehrere Zolle. Da diese Theile für den Fall gleichmäßiger Belastung, wie schon früher gesagt, ebenfalls als nicht mitwirkend zu betrachten sind, so mußte auch ihre Ausbiegung für unbedenklich erkannt werden.

c) Die gedrückten Streben der 4 ersten aus Winkelleisen bestehenden Diagonal-Verbindungen an beiden Enden des Hufeisensträgers, zunächst der beiden Auflager, zeigten mehr oder minder erhebliche Ausbiegungen, und zwar traten die Winkelleisen in Folge der Art ihrer Befestigung vorzugsweise aus der lothrechten Ebene des Hufeisensträgers nach außen heraus. Die größte der Ausbiegungen betrug 1,92" während der Maximal-Belastung, und verschwanden die Ausbiegungen nach gänzlicher Entlastung nur theilweise wieder. Durch diese Ausbiegungen wurde bewiesen, daß die gedrückten Streben der ersten 4 Kreuze an jedem Ende des Hufeisensträgers nicht stark genug seien, und wurde demgemäß eine Verstärkung derjenigen Schenkel dieser Winkelleisen, welche normal auf der Ebene des Hufeisensträgers stehen, durch je eine $3\frac{1}{2}$ Zoll breite, 1 Zoll starke Plattschiene angeordnet und ausgeführt. Letztere wurden sowohl in ihrer ganzen Länge mit dem Winkelleisen, als auch unten und oben mit den horizontal liegenden Schenkeln der Gurtungen durch Nieten resp. Schrauben verbunden.

Mußte der Ausfall der Probe-Belastung in Beziehung auf das Verhalten der letzterwähnten Kreuzstreben des Hufeisensträgers als wider Erwarten der Ausführenden ungünstig anerkannt werden, so ist dagegen das Resultat der Versuche im Allgemeinen sowohl, als auch insbesondere in Beziehung auf die seitlichen Bewegungen des Hufeisensträgers und namentlich auf die (am leichtesten durch Rechnung zu controlirenden) Längen-Aenderungen der Gurtungen des Querträgers als wider Erwarten günstig ausgefallen anerkannt worden. Letztere sind, wie schon vorn erwähnt, nur etwa $\frac{1}{3}$ so groß beobachtet, als sie erwartet werden durften, während die Längen-Aenderungen der Hufeisengurtungen im Durchschnitt $\frac{1,4'' + 3''}{2} = 2,2$ Linien fast das durch Rechnung für dieselben ermittelte Maas erreichen.

Die auffallende Erscheinung, daß der Querträger anscheinend viel weniger, der Hufeisensträger dagegen, namentlich in seinen beiden Schenkeln, stärker in Anspruch genommen worden, als bei der Vorberechnung angenommen, erweckt den Wunsch, eine genügende Erklärung jener Erscheinungen zu finden. Als Hauptursache der ungleichen Inanspruchnahme, resp. des erwähnten ungleichen Verhaltens, erscheint wohl unzweifelhaft der Umstand, daß die beiden Enden der untern Gurtungen des Hufeisensträgers unverrückbar fest aufliegen, während für die der Belastung entsprechende Bewegung der Auflager sämtlicher Binder doch nur eine verhältnißmäßig geringe Behinderung vorhanden ist.

Als Auflager, oder besser, als Auflagepunkt jedes Binders ist nämlich, wie schon vorn bemerkt, der obere Endpunkt der lothrechten Aussteifung am Ende jedes Binders zu betrachten, und diese Aussteifungen selbst als stützende Pendel resp. Balanciers, welche kleinen Längen-Aenderungen der Binder fast gar keinen Widerstand entgegenstellen. Das einzige, durch den Augenschein wahrnehmbare, nicht eben umfangreiche äußerliche Hinderniß, welches sich der während der Belastung angestrebten, ihrer Construction entsprechenden Längen-Aenderung der Binder entgegenstellte, bestand in

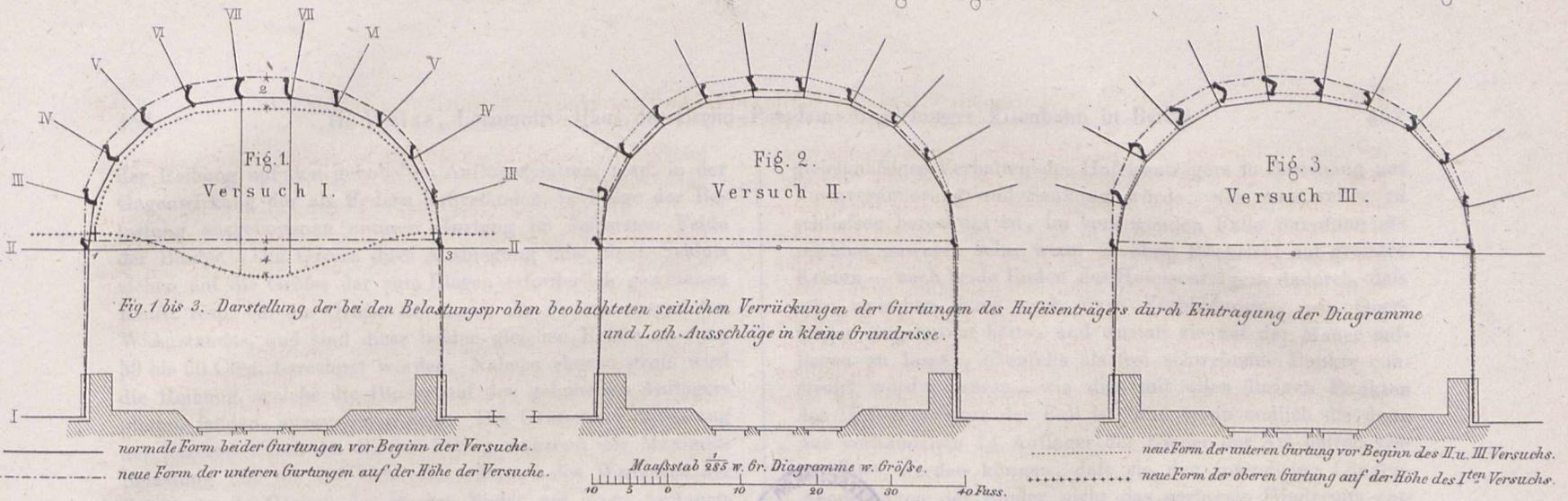


Fig. 4. Situation des südlichen Theils des inneren Bahnhofes.

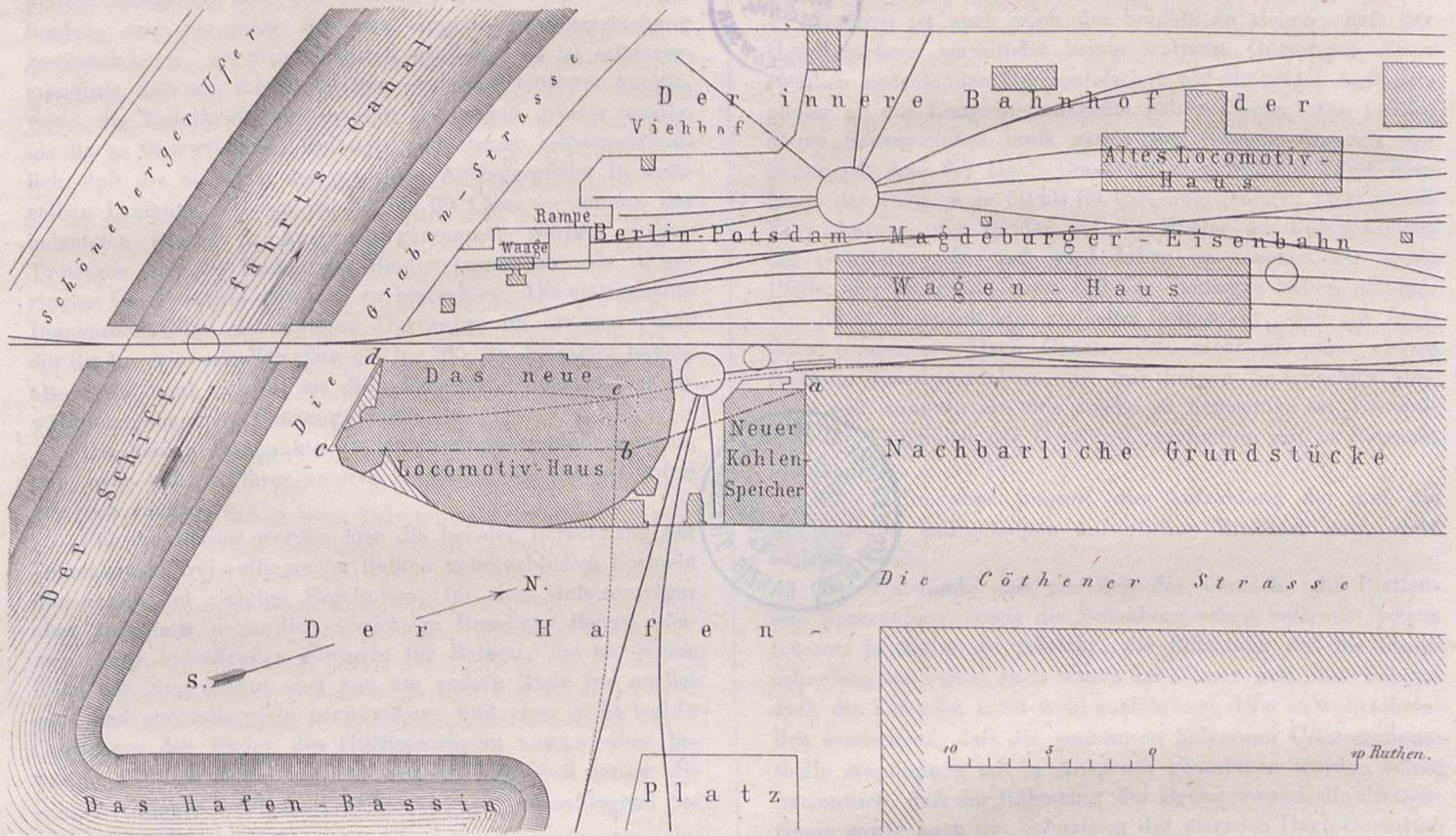
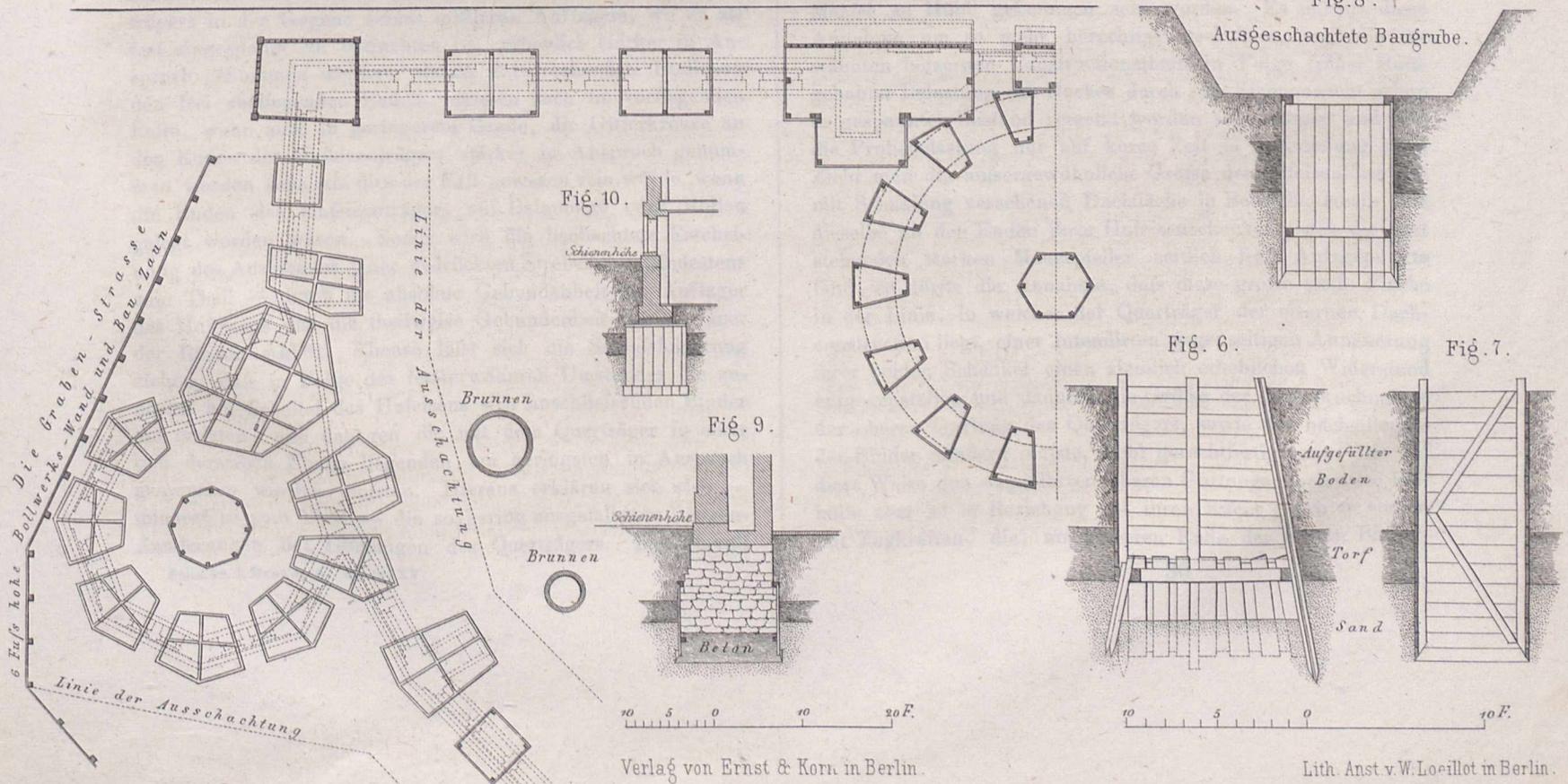


Fig. 5. Grundriss, betreffend die Fundirung.

Das Haupt - *Belcise*



der Reibung auf den gehobelten Auflagerplatten, resp. in der Gegenwirkung der als Federn auftretenden, in Folge der Belastung ausgebogenen unteren Gurtung im äußersten Felde der Binder. Die Größe ihrer Ausbiegung läßt einen Schlufs ziehen auf die Größe der zum Biegen erforderlich gewesen Kraft, resp. auf die Größe des durch die Federn ausgeübten Widerstandes, und sind diese beiden gleichen Kräfte zu etwa 50 bis 60 Ctrn. berechnet worden. Nahezu ebenso groß wird die Reibung, welche die Binder auf den gehobelten Auflagerplatten fanden, anzunehmen sein. Die Größe der Belastung der letzteren durch die Binder betrug während der Maximal-Belastung 360 bis 450 Ctr. Ob während des Wachsens der Belastung ein Gleiten der Binder-Enden auf ihren Auflagerplatten stattgehabt hat, bei welchen Bindern solches stattgefunden, und wie groß die etwa eingetretene Verschiebung ausgefallen sei, ist nicht ermittelt worden. Es ist selbstverständlich, daß ein solches Gleiten erst dann eintreten konnte, wenn die Federkraft der unteren Gurtungen größer wurde, als die zu überwindende Reibung, und ebenso selbstverständlich, daß die Stabilität der massiven Auflagerpfeiler in demselben Umfange — von ca. 50 bis 60 Ctrn. — seitens der belasteten Binder in Anspruch genommen werden mußte. Trotzdem sind die Enden der Binder immer nur als in geringem Grade unfrei gewesen zu betrachten. Die stattgehabte Inanspruchnahme der unteren Gurtungen im zweiten Felde der Binder wird nämlich etwa 270 bis 300 Ctr. betragen haben, also etwa 5mal so viel, als die geäußerte Federkraft der erwähnten gebogenen Gurtungsstücke.

Die beiden Endpunkte des Hufeisensträgers sind dagegen, und zwar bloß in ihrer unteren Gurtung, als absolut unfrei gewesen anzusehen.

Für die Binder werden also die bei der Berechnung der Dimensionen frei aufliegender Balken gebräuchlichen Formeln nur annähernd richtige Ergebnisse, für den Hufeisensträger aber jedenfalls wesentlich unrichtige Resultate liefern können. Die betreffenden Formeln für Balken, die an einem Ende fest eingespannt sind und am andern Ende frei aufliegen, sind ebenfalls nicht verwendbar, weil eben nicht beide Gurtungen der Enden des Hufeisensträgers unwandelbar befestigt sind, sondern nur die untere, und weil ferner die Binder-Auflager wenigstens nicht als ganz frei aufliegend betrachtet werden können.

Analog aber, wie die Gurtungen und Gitterkreuze eines continuirlich über zwei Oeffnungen sich erstreckenden Gittersträgers in der Gegend seines mittleren Auflagers, wo er als fest eingespannt zu betrachten ist, erheblich stärker in Anspruch genommen werden, als die entsprechenden Theile an den frei aufliegenden Enden, müssen auch im vorliegenden Falle, wenn auch in geringerem Grade, die Gitterkreuze an den Enden des Hufeisensträgers stärker in Anspruch genommen worden sein, als dies der Fall gewesen sein würde, wenn die Enden des Hufeisensträgers auf Balanciers oder Rollen gelegt worden wären. Somit wird die beobachtete Erscheinung des Ausbiegens jener gedrückten Streben — mindestens zum Theil — durch die absolute Gebundenheit der Auflager des Hufeisens und die theilweise Gebundenheit der Auflager der Binder erklärt. Ebenso läßt sich die Schlusfolgerung ziehen, daß in Folge des letzterwähnten Umstandes die zunächst am Scheitel des Hufeisens sich anschließenden Binder am meisten, und dagegen die mit dem Querträger in einer und derselben Ebene liegenden am geringsten in Anspruch genommen werden mußten. Hieraus erklären sich also — mindestens zum Theil — die so gering ausgefallenen Längenänderungen der Gurtungen des Querträgers. Ein überall

gleichmäßiges Verhalten des Hufeisensträgers in Beziehung auf Formveränderung und Senkung würde, wie man weiter zu schliessen berechtigt ist, im vorliegenden Falle nur dann erreichbar gewesen sein, wenn — ohne Rücksicht auf größere Kosten — auch beide Enden des Hufeisensträgers dadurch, daß man zwischen ihnen noch einen Verbindungs-, resp. Querträger eingebracht hätte, und anstatt sie auf der Mauer aufliegen zu lassen, ebenfalls als frei schwebende Punkte construirt worden wären, wie dies mit allen übrigen Punkten des Hufeisensträgers der Fall ist; und wenn endlich die dann nur vorhandenen 14 Auflager der Binder der Art hätten eingerichtet werden können, daß sie den intendirten Längenänderungen der Binder nicht das geringste Hinderniß entgegenstellten.

Endlich ist auch noch der Schlufs zu ziehen, daß der Hufeisensträger mittelst seiner unteren Gurtungen einen ziemlich bedeutenden Horizontalschub auf die beiden Auflagerpfeiler an der Langseite ausgeübt haben müsse. Die Größe dieses Seitenschubes muß gleich der Summe der mit der Symmetrie-Axe der Dach-Construction parallelen Theil-Einflüsse der vorn zu je 50 bis 60 Ctr. angegebenen Horizontal-Einwirkungen der Binder auf die Pfeiler der Polygonseiten des Gebäudes sein und wird daher im Ganzen für beide Pfeiler der Langseite etwa 420 Ctr. betragen haben müssen.

Es ist hiernach also zunächst festgestellt, daß die fragliche complicirte Dach-Construction nicht als eine reine Balken-Construction, die gar keinen Seitenschub ausüben soll, sondern als eine solche zu betrachten sei, bei welcher die Principien der Gewölb-Construction mit in Betracht kommen.

Es dürfte aber hiermit die Aufzählung der auf die Construction stattgehabten äußerlichen Einflüsse noch nicht vollendet sein.

Der Umstand, daß zur Zeit der Versuche die Pfetten- und Sparrenlage, sowie die Schaalung schon vollendet waren (es war ja zuerst die Absicht, die Belastung auf die Dachschaalung zu legen, auch waren im Winter und ohne Schutzdach die Versuche nicht wohl ausführbar), läßt es wahrscheinlich erscheinen, daß die genannten hölzernen Constructionstheile mannigfach mit in Anspruch genommen worden seien, namentlich, daß der Rähmring der Dremplwand, die Pfettenringe, sowie auch die Schaalung der eisernen Dach-Construction in Beziehung auf Inanspruchnahme ihrer oberen Gurtungen auf rückwirkende Festigkeit in nicht unerheblichem Maße zu Hülfe gekommen sein werden. Es möchte diese Annahme um so mehr berechtigt erscheinen, weil die erwähnten hölzernen Constructionstheile in Folge früher stattgehabter Belastung des Daches durch sein Eigengewicht schon in gespanntem Zustand versetzt worden sein müssen und weil die Probelastung nur auf kurze Zeit in Anwendung kam. Zieht man die außergewöhnliche Größe der hufeisenförmigen mit Schaalung versehenen Dachfläche in Betracht, sowie daß dieselbe an den Enden ihrer Hufeisenschenkel gegen die dort stehenden starken Mauerpfeiler seitlich feste Anlagepunkte fand, so dürfte die Annahme, daß diese große steife Fläche in der Linie, in welcher der Querträger der eisernen Dach-Construction liegt, einer intendirten gegenseitigen Annäherung ihrer beiden Schenkel einen ziemlich erheblichen Widerstand entgegenstellen und dadurch die Größe der Inanspruchnahme der oberen Gurtung des Querträgers, sowie der nächstliegenden Binder mindern mußte, wohl gerechtfertigt sein. Die auf diese Weise den angeführten oberen Gurtungen geleistete Beihülfe aber ist in Beziehung auf ihren Effect gleich zu stellen mit Zugkräften, die, am äußeren Ende der oberen Binder-

Gurtungen, in der Richtung nach außen angebracht, wirken. Somit müßten, außer den Principien der Balken-Construction nicht bloß die der Gewölb-Construction, sondern auch die der Ketten-Construction in Betracht gezogen werden, wollte man auf eine specielle Berechnung der Wirkung der Belastung auf die verschiedenen Theile der Construction unter so complicirten Verhältnissen eingehen. *)

Gegenwärtig zeigen, bei der Belastung der Construction durch das Eigengewicht des Daches (etwa 16 Pfd. pro \square Fuß) die als Auflagebalanciers dienenden äußersten Aussteifungen Abweichungen von der Lothlinie im Betrage von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{7}{16}$ Zoll, und zwar zeigen sich die größeren Maße an den Bindern dem Querträger gegenüber.

Die hölzerne Drempelwand, auf deren Rähm die äußersten Enden der hölzernen Sparrenlage ruhen, — absichtlich so eingerichtet, daß sie oben kleine Bewegungen nach innen oder außen machen könne, ohne solche der Umfassungsmauer mitzuthemen — hängt gegenwärtig ebenfalls, um $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll, jedoch weniger regelmäßig, nach innen über, und ist außerdem deutlich erkennbar, daß ihr Rähm, dessen sämtliche Polygonseiten durch Eisenschienen untereinander gut verbunden sind, und welches dort, wo dasselbe an die Giebelmauer stößt, durch Streben und Schwell-Anker fest verknüpft ist, eine nicht unerhebliche Verkürzung erfahren haben müsse, nicht bloß weil der Radius seines Polygons kleiner geworden, sondern auch weil seine Enden circa $\frac{1}{2}$ Zoll von der Giebelmauer sich entfernt haben.

Die Eindeckung und Wasser-Ableitung.

Das Dach des Locomotiv-Hauses ist zunächst, um bald Schutz gegen die Witterung zu gewinnen, im Winter in gewöhnlicher Weise mit Pappe gedeckt. Die Rollpappe ist mit waagerechten Fugen und 3 Zoll Ueberdeckung, von Gratleiste zu Gratleiste aus einem Stück bestehend, gelegt und jedes Blatt in vier horizontalen Linien auf die Schaalung in $1\frac{1}{2}$ zölligen Entfernungen genagelt. Im folgenden Sommer ist dann die ganze Fläche, mit Ausnahme der Gratleisten, zum Schutze des Locomotivraumes sowohl gegen Kälte wie gegen Hitze mit einer Lage von Lehm und Lohe $\frac{3}{4}$ Zoll stark überdeckt, dieselbe nach dem Austrocknen mit einem heißen Gemisch von Steinkohlentheer, Asphalt und Kalkpulver getränkt und demnächst auf einen zweiten solchen Anstrich grobe Leinwand

*) In sehr vielen in der Praxis vorkommenden Fällen machen sich, in ähnlicher Weise wie bei dem beschriebenen Versuch, äußere Einflüsse geltend, welche dazu beitragen, daß die Ergebnisse des Versuchs in bemerkenswerthem Grade anders ausfallen, als auf Grund theoretischer Berechnungen erwartet wurde. Jeder gewöhnliche Balken, ohne Rolllager verlegt, zeigt — obwohl Querschnitte, die vor der Durchbiegung rechtwinklig zu seiner Längsrichtung gedacht waren, während seiner Durchbiegung nicht rechtwinklig auf der Krümmungslinie bleiben, sondern, mit Ausnahme des einen an der Stelle der größten Durchbiegung, oben nach außen und unten nach innen abweichen, — doch im Anfange seiner Durchbiegung eine Streckung seiner unteren Faserschicht, die mehr beträgt, als die Differenz zwischen der Länge der geraden Linie und der des entstandenen Bogens, und übt in Folge dessen Seitenschub auf seine Auflager aus. Erst bei Eintritt einer gewissen größeren Durchbiegung hört der fragliche Einfluß auf, und geht in einen entgegengesetzten — Seitenzug nach innen — über. Vermauerung der Balken an deren Stirn, Verankerung derselben mit den Mauern, an der oberen oder an der unteren Seite etc. üben, wie selbstverständlich, ebenfalls mehr oder minder große Einflüsse auf das Verhalten belasteter Balken aus. Wird es auch nicht erreichbar sein, allen derartigen äußeren Einflüssen vollständig Rechnung zu tragen, so möchte doch der Ausfall des beschriebenen Versuchs, wie der vieler anderen, darauf hinweisen, daß auch die Fälle, in welchen bloß die untere oder bloß die obere Gurtung (resp. Faser-Region) eines Balkens absolut oder auch nur in beschränktem Maße unfrei von äußeren Einflüssen in Beziehung auf seinerseits angestrebte Längen-Änderungen ist, ebenfalls in den Kreis der theoretischen Untersuchungen zu ziehen seien, wenn es sich darum handelt, das Verhalten an beiden Enden unterstützter resp. befestigter Balken bezüglich ihrer relativen Festigkeit zu ermitteln.

aufgeklebt, die sodann ebenfalls überstrichen und bekieset wurde. Die Traufränder sind durch Zinkstreifen gebildet, auf welche die Pappe genagelt ist. Die Lage von Lohe und Lehm reicht nicht ganz bis an den Rand der Pappe, die Leinwand aber über letztere etwas hinaus.

Ebenso sind die Dächer des großen Thurmes und der heizbaren Anbauten eingedeckt. Beim Dach des Kohlenspeichers ist die Lage von Lehm und Lohe weggelassen. Der kleine Thurm, die Zinnen beider Thürme und die nur wenige Zoll über die Dachflächen aller übrigen Gebäudetheile hervortretenden Attikamauern sind mit Zink, letztere ohne Anwendung von Schaalung und in 5- bis 7füßigen Entfernungen mit Zieh-Nähten versehen, gedeckt.

Die Dachrinne des Locomotiv-Hauses liegt zwischen der Umfassungsmauer und den Säulen der oberhalb isolirt von den Mauern gehaltenen, nur durch Uebermauerung der Schwelle unten mit der Umfassungsmauer verbundenen Drempelwand. Auf Blatt 59 ist sie gezeichnet, und sind hier auch die mit untergeschraubten Leisten versehenen Deck-, resp. Laufbretter zu sehen, welche die Rinne namentlich gegen Schnee und äußere Verletzungen sichern und einen Gang um das ganze Dach herstellen. Zwei lothrecht herabhängende Zinkstreifen, unter den beiden Traufkanten befestigt, führen das Wasser in die mit Zink ausgeschlagene Holzrinne. Ein im Innern angebrachter vom Treppenthurm aus zugänglicher Gang erleichtert die Beaufsichtigung und Reinigung der Rinne. Nur je zwei Polygonseiten der Rinne sind zu einem Stück verbunden und haben eine gemeinschaftliche Abfallröhre. Ueber der oberen Mündung der letzteren ist ein schräg liegender Rost aus Drahtstäben angebracht, um Laub etc. zurückzuhalten. Ist dieser Rost ganz zugelegt, so fällt das Wasser durch eine Ueberfalltülle am Rinnenkasten in den Locomotivraum hinab, ohne die Mauer einzunässen. Die Abfallröhren von Zink münden in unter dem Pflaster liegende Thonröhren und diese in die Reinigungsgruben des Locomotivraumes, und dienen erstere zugleich noch als Blitzableiter durch die mittelst derselben bewirkte Herstellung einer metallischen Verbindung des eisernen Dachwerkes mit dem in der Erde liegenden Gasrohr-System.

Die Dachrinne des Laternendaches hängt, verdeckt durch ein von Eisen getragenes Gesimsbrett, außen frei, ohne Bodenschalung. Ihre zwei Abfallrohre sind innen an den großen Pfeilern der Giebelseite herabgeführt und nehmen noch die beiden Endungen einer für die Fenster der Laterne erforderlichen Schweifsrinne auf.

Die Dachrinnen der Thürme liegen hinter den Zinnen und sind beide doppelt gemacht. Die äußere Reserve-, resp. Schutzrinne ist in einen Brettkasten in gewöhnlicher Weise eingelegt und in ihr schwebt, durch Rinneneisen unterstützt, die zweite Rinne. Sie steht überall 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll von der äußeren ab. Ihr Abfallrohr liegt in dem der äußeren, und beide Rinnen sind, damit sie sich frei dehnen resp. zusammenziehen können, in der Mitte ihrer Länge gestoßen und mit Trennungsboden versehen. Das Abfallrohr von Gußeisen liegt im Innern des großen Thurmes und dient zugleich als Abfallrohr für den Fall, daß das Wasserbassin entleert werden oder überlaufen sollte. Die Schutzrinne hat zur Sicherheit noch einige nach außen durch die Mauer geführte Ueberlauf-tüllen erhalten.

Die Dachrinnen am Kohlenschuppen sind ähnlich construirt und mit Deckbrett versehen, die Abfallrohre jedoch nach außen gelegt, weil zu erwarten war, daß sie, ins Innere der ungeheizten Localität verlegt, noch leichter dem Einfrieren ausgesetzt sein möchten, als außen. Sie sind unter möglich-

ster Vermeidung aller, namentlich auch der sogenannten Ausgufs-Kniee, der Art angebracht, dafs sie von der Thau-Luft überall umspült werden können. Fast sämtliches Abfallwasser läuft schliesslich in den an der Löschrube vor dem Kohlenspeicher beginnenden, durch den Locomotivraum sich erstreckenden, im Grundrifs Blatt 57 punktirten Canal. Derselbe ist theils aus Cimentröhren, theils gemauert, 15 Zoll weit, 18 Zoll hoch ausgeführt. Nur die Strecke unter der Grabenstrafse bis zum Schiffahrts-Canal hat 2 Fufs Weite und 3 Fufs Höhe erhalten.

Die Ventilation und Heizung.

Um den Locomotivraum nach Bedürfnifs erwärmen zu können, sind 5 grofse eiserne Rundöfen aufgestellt, die, noch mit Blechröhren versehen, in die in den Polygon-Ecken des Gebäudes liegenden Rauchröhren münden. Die Oeffnungen zum Abziehen von Rauch und Dampf der Locomotiven, soweit beide nicht durch die über den Locomotivständen aufgehängten, aus Röhren von gebranntem Thon hergestellten 13 Rauchfänge von zusammen 10 □Fufs Querschnitt aufgefangen und abgeführt werden, sind in Rücksicht auf Heizbarkeit des Raumes möglichst klein bemessen. Zwei im Forst des Laternendaches angebrachte Luftzüge von Zink, $2\frac{1}{2}$ Fufs im Durchmesser weit und mit Schutzdach versehen, geben zusammen 10 □Fufs Ausflufs-Oeffnung; zwischen den unter dem Gesims der Laterne eingebrachten Sims-Consolen sind rund um die Laterne Oeffnungen mit Klappen angelegt. Dieselben enthalten etwa 30 □Fufs. Endlich geben der Dachrinnenschlitz und der Trennungsschlitz zwischen der Eindekung des Daches und der Giebelmauer-Abdeckung noch ca. 40 □Fufs Oeffnung. Sie liegen jedoch schon zu tief, um Rauch und Dampf, die stets gleich von allen Seiten nach dem hochgelegenen Raum der Laterne ziehen, abführen zu können. Die Gröfse der angegebenen oberen Oeffnungen hat sich als ungenügend für die heifse Jahreszeit erwiesen. Es sind deshalb noch 4 Klappen von zusammen 24 □Fufs Durchgangs-Oeffnung beschafft worden. Vier Flügel der Fenster in den Umfassungsmauern und ein Oberlichtflügel über dem Thor dienen als untere Luft-Oeffnungen und haben zusammen 72 □Fufs Fläche.

Die thönernen Rauchabzüge für die Locomotiven, 12 Zoll weit, hängen an je vier oberen Knotenpunkten der Bindergurtungen, sind unterhalb des Daches 21 Fufs, oberhalb noch 11 Fufs hoch. Wo sie die Dachfläche durchbrechen, ist eine gufseiserne Platte auf die Sparren gelegt, die nach oben muffenartig gebildet, die Isolirung der Thonröhren vom Holzwerk bewirkt und zugleich einen Fufs für den ausen sichtbaren Theil der Schornsteine abgiebt. 10 Fufs unter Dach ist ein in zwei Theilen gegossener eiserner Muffenring, mit 4 schmiedeeisernen Lappen versehen, um das Thonrohr unter einer Muffe desselben umgelegt, von jedem der 4 Lappen ist ein $\frac{3}{8}$ Zoll starker Eisendraht nach dem nächsten Knotenpunkt der Dachconstruction gezogen und ebenso 2 dergleichen von $\frac{1}{4}$ Zoll Stärke nach den beiden nächst benachbarten Knotenpunkten. Sie sind daselbst mittelst angeschweifster Oesen und kleiner Bolzen befestigt und unten durch Schrauben angezogen. In diesen 12 Drähten hängt der Rauchabzug wie in einem Netz, ohne seitliche Bewegungen machen zu können. Zur Sicherheit gegen Seitenstöße sind, von demselben Muffenring ausgehend, noch 4 Drähte nach den nächstliegenden unteren Knotenpunkten der Binder gezogen und dort befestigt. Unter der Muffe des $3\frac{1}{2}$ Fufs weiten Rauchmantels liegt ein zweiter, wie der obere beschaffene Gufsring, dessen 4 Lappen durch 4 lothrechte $\frac{3}{8}$ zöllige Drähte mit den 4 Lappen des

oberen Ringes verbunden sind, so dafs der untere Theil der Schornsteine ebenfalls am oberen Ringe hängt. Auch von den 4 Lappen des unteren Ringes sind 4 Drähte nach den nächsten 4 Knotenpunkten der unteren Bindergurtungen geführt, um gegen Seitenstöße Sicherheit zu geben.

Die obere Mündung der Schornsteine ist durch Anordnung eines muffenartigen Kopfes so eingerichtet, dafs der Rauch sowohl nach oben als nach unten austreten kann, während ein Deckel von 14 Zoll Durchmesser den Regen ableitet. Um die Muffe dieses Schornsteinkopfes ist ein eiserner Ring gelegt, von welchem 4 halbzöllige Drähte ausgehen, die auf dem Dach befestigt sind, um gegen Sturm Sicherheit zu gewähren.

Die in den Reinigungsgruben liegenden Fallschachte für das Wasser münden unmittelbar von oben in den Hauptcanal, sind als Schlammfänge construirt und oben mit rinnenartiger gufseiserner Zarge von 15 und 18 Zoll Weite versehen, in welche ein gufseiserner Deckel mit absteigendem Rande so eingreift, dafs ein Wasserverschluss entsteht und also schlechte Luft aus dem Canal nicht heraustreten kann.

Der um 4 Stufen tiefer als Locomotivraum und Strafse liegende und ziemlich beschränkte Putzerraum, der von unten vollständig durch Asphalt-Ueberzug gegen Aufsteigen der Erdfeuchtigkeit gesichert ist, hat behufs seiner Ventilation und damit auch die unteren Luftschichten genügend erwärmt werden, ein Ventilationsrohr von Zink mit Verschlussklappe erhalten, welches dicht über dem hölzernen Fufsboden beginnt und, unmittelbar neben dem eisernen Heiz-, resp. Kochofen stehend, durch diesen erwärmt wird. Die durch dasselbe abgeführte Luft geht in denselben russischen Schornstein wie der Rauch des Ofens.

Die Abtritte,

deren Lage in der Nähe der Strafse in Beziehung auf Geruchlosigkeit eine besondere Aufmerksamkeit erheischte, sind von dem Eingangsfur aus zugänglich. Im Vorraum wie in den 4 Zellen sind Asphalt-Fufsböden. Die Asphalt-Bekleidung erhebt sich auch an den Wänden um einige Zolle, so dafs die Schwellen trocken liegen. Die Urinrinne im Vorraum ist im Asphalt-Fufsboden als flache Mulde gebildet und die betreffende Wandfläche auf 4 Fufs Höhe bis zum daselbst liegenden Sieb-Wasserrohr ebenfalls mit Asphalt bekleidet. Die Wasserspülung der Wandfläche erfolgt täglich nur einmal. Das verbrauchte Wasser und der Urin fließen in einen mit Klappgitter versehenen offenen Sammelkasten und von hier durch ein Wasser-Verschlussrohr in einen ausen liegenden Schlammfang, von wo sie durch eine Oeffnung in der Mauer zwischen Schlammfang und Hauptcanal direct in letzteren gelangen. Die Grube, also nur für die 4 Sitze bestimmt, ist in Sohle und Umfassungen wasserdicht gemauert und überwölbt. Nur an zwei Seiten besitzt sie etwa $2\frac{1}{2}$ Fufs über der tiefsten Stelle ihrer geneigten Sohle Mauern, die aus sogenannten Lochsteinen, mithin durchlässig, hergestellt sind. Die Oeffnungen der Lochsteine sind mit Sand gestopft, und ebenso ist der unter dem Vorraum liegende überwölbt canalartige Raum mit Sand gefüllt, der sich an die Grube anschliesst und in den oben erwähnten Schlammfang mündet. Der Zweck dieser Einrichtung ist Filtration und Abzug des Flüssigen aus der Grube.

Die Fallrohre nebst Sitzbecken, aus glasirtem gebranntem Thon, durchschneiden das Gewölbe der Grube, sind an der Ausenmauer der letzteren hinabgeführt und befestigt, reichen nur bis auf $1\frac{1}{2}$ Fufs über der Grubensohle hinab und sind hier der Art untermauert, dafs dadurch ihre Röhre in der

Richtung nach der tiefsten Grubenstelle hin eine kurze knieförmige Verlängerung erhält. Es wird dadurch der Abfall des Inhaltes etwas erschwert und doch die Möglichkeit, Verstopfungen von oben her zu beseitigen, erhalten. Der luftdichte Abschluss wird nach jedesmaliger Ausleerung der Grube erzielt durch theilweise Füllung der Grube mit Wasser. Jedes Sitzbecken ist mit einem Brettkasten umgeben, welcher zugleich den Sitz bildet. Dicht unter dem Deckel, seitwärts, zweigt ein Blechrohr von $1\frac{1}{2}$ Fufs Durchmesser ab zur Abführung der Gase, die im Fallrohr sich bilden. Die Röhren vereinigen sich in einem an der Decke liegenden weiteren Rohr und gelangen so in den nächstliegenden Schornstein des Locomotivraumes. Eine stets brennende Gasflamme ist zu Hilfe genommen, um während des Sommers den sonst fehlenden Zug des Schornsteins zu erzielen. Aus der Grube selbst ist ein Abzug für die Gase beschafft durch Anbringung einer oberen Verbindung zwischen der Grube und dem erwähnten Schlamfang, in welchen ein Abfallrohr des Daches mündet, welches die Gase über Dach austreten läßt. Die Oeffnung zum Entleeren der Grube liegt neben dem Abtritt, ist mit eisernen Falzplatten bedeckt und durch $4\frac{1}{2}$ Fufs hohe Brustmauern, mit erforderlicher verschließbarer Seitenöffnung versehen, umgeben. Der durch die Mauern umschlossene Raum dient als Aschengrube, so daß durch die Asche eine gegen Frost schützende Decke für die Gruben-Oeffnung und den Schlamfang gebildet wird.

Die Beleuchtung

des Locomotivraumes ist für die Tageszeit durch die aus den Zeichnungen ersichtlichen Fenster in wünschenswerther Stärke erzielt. Die sämtlichen Fenster sind von Gufseisen und die Scheiben der Fenster in der Laterne von $\frac{1}{2}$ zölligem Rohglas. Da erwartet werden mußte, daß namentlich letztere des Raumes wegen öfters gereinigt werden müßten, so ist ein Fahrstuhl angebracht in Form einer Leiter mit Schutzbügeln zur Seite. Vermittelt dieser Leiter, deren oben befindliche Laufrolle auf einer am Dach befestigten Schiene läuft, kann sich die Person, welche die erwähnte Arbeit ausführt, ringsum längs der Fenster ohne Gefahr bewegen. Das Besteigen derselben erfolgt von einem der beiden großen Pfeiler aus, welche vom erwähnten unteren Laufgang durch Leitern zugänglich gemacht sind.

Für die nächtliche Beleuchtung ist durch Anbringung von 15 Gas-Brennern an den Umfassungsmauern resp. Pfeilern, und 12 dergleichen an den ersten freien, dem Hufeisenträger benachbarten Knotenpunkten der Binder gesorgt. Die Arbeitsplätze sowie die Reinigungsgruben haben außerdem ihre besonderen Gasleitungen.

Kosten, Raumverbrauch und Zweckmäßigkeit der Anlage.

Sowohl die Durchführung der Vorsichts-Maafsregeln, welche durch die unmittelbare Nähe des Haupt-Fahrgeleises und der Grabenstrasse, sowie in Rücksicht auf den Betrieb auf dem die Baustelle kreuzenden alten Hafengeleise bedingt wurden, als auch die ungünstigen Gründungsverhältnisse und endlich die in Rücksicht auf die Lage des Gebäudes an öffentlichen verkehrsreichen Strafsen erforderliche, das für derartige Betriebsgebäude gebräuchliche Maafs überschreitende Ausstattung der äusseren Erscheinung haben die Kosten des Locomotiv-Hauses ansehnlich höher ausfallen lassen, als solches unter gewöhnlichen Verhältnissen der Fall gewesen sein würde. Das Locomotivhaus allein, mit Drehscheibe, Geleissystem und vollständiger Einrichtung, kostet bei 14660 □ Fufs bebauter Fläche (13613 □ Fufs lichtem Raum) 68000 Thlr.

Der Raumverbrauch für jeden Locomotivstand ist, nach Abrechnung der Drehscheibe sowie der Arbeitsräume für Schmiede und Schlosser an der Langseite des Gebäudes, zu 863 □ Fufs anzunehmen.

Abgesehen davon, daß in vorliegendem Falle die Beschränktheit der Baustelle nicht wohl gestattete, dem Locomotiv-Hause die Gestalt eines Ringes mit aufsenliegender Drehscheibe (sowie in Frankfurt a. O. u. a. O.) zu geben, ist auch leicht darzuthun, daß für Fälle, wo das Areal so hoch im Preise steht, als hier, die Ausführung eines Baues in Ringform, einschliesslich Grundwerth, Geleissystem und Drehscheibe — unter sonst gleichen Verhältnissen — mindestens nicht geringer ausfallen werde.

Uebersichtlichkeit und Wohnlichkeit des Raumes in Beziehung auf den Dienst und die Gesundheit des Personals erscheinen als besondere Vorzüge der in Rede stehenden Bauform allen anderen gegenüber, während dagegen Ersparniss in Beziehung auf Gröfse des Betriebs-Personals, auf Erhaltungskosten für Drehscheibe und Geleissystem, sowie auf Beschaffung von Heizmaterial dem Rundbau mit Drehscheibe im Innern wenigstens doch noch immer vor dem Ringbau den Vorzug verschaffen dürfte, namentlich wenn die Verhältnisse gestatten, zwei Einfahrten (wohl am besten nebeneinander, um Zug zu vermeiden) anzulegen.

Die neue Anlage ist unter Oberleitung des Herrn Regierungs- und Bau-Rath a. D. C. Hoffmann, Mitglied des Directoriums der B.-P.-M. Eisenbahn-Gesellschaft, von dem zeitigen Abtheilungs-Ingenieur, Herrn Baumeister A. Fromholz, und dem Unterzeichneten entworfen und ausgeführt, und hat sich bis jetzt nach Wunsch bewährt.

Berlin, im September 1865.

H. Weise.

Beitrag zu der statischen Berechnung continuirlicher, auf mehreren Stützen ruhender Balken, und Anwendung der Resultate auf die Berechnung der Drehscheiben-Träger.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 60 im Atlas und auf Blatt U im Text.)

In manchen Fällen der Praxis ist es erforderlich, das Gesetz zu kennen, wonach bei continuirlichen, von mehreren Auflagern gestützten Balken, welche nicht allein eine über die Länge gleichförmig vertheilte Last (Eigengewicht), sondern auch Einzellasten in beliebigen Punkten tragen, die Druckvertheilung auf die Stützpunkte stattfindet.

Die weitere Berechnung der Tragfähigkeit und der Durchbiegungen des Balkens macht bekanntlich keine Schwierigkeit, sobald diese Rückwirkungen der Auflager bekannt sind. Bei den nachfolgenden allgemeinen Entwicklungen ist ferner eine veränderliche Höhenlage der Stützpunkte gleichzeitig mit berücksichtigt, weil, zumal bei den gewöhnlich vor-

kommenden geringeren Spannweiten, die Berücksichtigung dieses Umstandes unerlässlich scheint. Sodann ist noch vorausgesetzt, daß die verschiedenen Oeffnungen verschiedene Weiten haben können, daß aber der Balkenquerschnitt und die gleichförmig vertheilte Last auf die Länge je einer Spannweite constant bleibt. In den nebeneinanderliegenden Spannweiten können aber die Querschnitte, die gleichförmig vertheilt und die einzelnen Lasten beliebig sein, so daß also in diesen Fällen für jede Spannweite ein besonderes Trägheitsmoment einzuführen ist. Wechselt der Querschnitt auch innerhalb derselben Spannweite, so kann man für diese Spannweite ein angemessen gewähltes constantes T einführen, um annähernd richtige Resultate zu gewinnen.

Es sei (Fig. 1, Blatt U) AB eine beliebige der n Oeffnungen, welche der continuirliche Balken überspannt,

C der Coordinaten-Anfangspunkt,

a und b die Ordinaten der Stützpunkte,

A und B die Widerstände der Auflagerpunkte, soweit diese Kräfte dem abgeschnittenen Balkenstücke AB angehören;

M^0 und M' die Momente der äußeren Kräfte, α^0 und α' die Tangenten der Neigungswinkel der neutralen Linie gegen die Horizontale an denselben Stellen;

p die gleichförmige Belastung auf die Längeneinheit,

E der Elasticitätsmodul,

T das Trägheitsmoment des Querschnittes.

Zunächst ergibt sich aus der Gleichgewichtsbedingung der äußeren, auf das Balkenstück AB wirkenden Kräfte:

$$M^0 + \frac{pl^2}{2} + Pl(1-e) = M' + Al$$

$$A = \frac{pl}{2} + P(1-e) + \frac{M^0 - M'}{l} \quad (1.)$$

Für den Theil AP der Biegungcurve gilt die Gleichung:

$$ET \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{px^2}{2} - Ax + M^0 \quad (2.)$$

Integrirt und berücksichtigt, daß für $x=0$ die Tangente $\frac{dy}{dx} = \alpha^0$, ist:

$$ET \frac{dy}{dx} = \frac{px^3}{6} - \frac{Ax^2}{2} + M^0x + ET\alpha^0 \quad (3.)$$

$$ETy = \frac{px^4}{24} - \frac{Ax^3}{6} + \frac{M^0x^2}{2} + ET\alpha^0x + ETa \quad (4.)$$

weil für $x=0$ die Ordinate $y=a$ ist.

Für das Stück PB der Biegungcurve erhält man

$$ET \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{px^2}{2} + P(x-el) - Ax + M^0 \quad (5.)$$

$$ET \frac{dy}{dx} = \frac{px^3}{6} + Px\left(\frac{x}{2} - el\right) - A\frac{x^2}{2} + M^0x + \text{Const.} \quad (6.)$$

Für $x=el$ müssen die Gleichungen (6) und (3) übereinstimmen, also ist:

$$\text{Const.} = ET\alpha^0 + P\frac{e^2l^2}{2};$$

ferner wird für $x=l$ die Tangente $\frac{dy}{dx} = \alpha'$, also

$$ET\alpha' = \frac{pl^3}{6} + Pl^2\left(\frac{1}{2} - e + \frac{e^2}{2}\right) - \frac{Al^2}{2} + M^0l + ET\alpha^0 \quad (6a.)$$

$$ETy = \frac{px^4}{24} + P\left(\frac{x^3}{6} - \frac{elx^2}{2} + \frac{e^2l^2x}{2}\right) - \frac{Ax^3}{6} + M^0\frac{x^2}{2} + ET\alpha^0x + \text{Const.} \quad (7.)$$

Für $x=el$ muß (7) mit (4) identisch sein, also

$$\text{Const.} = ETa - P\frac{e^3l^3}{6};$$

ferner wird für $x=l$ die Ordinate $y=b$, demnach:

$$ETb = \frac{pl^4}{24} + \frac{Pl^3}{6}(1-3e+3e^2-e^3) - \frac{Al^3}{6} + \frac{M^0l^2}{2} + ET\alpha^0l + ETa;$$

den Werth von A aus (1) substituirt:

$$ETb = -\frac{pl^4}{24} + \frac{Pl^3}{6}(-2e+3e^2-e^3) + \frac{M^0l^2}{3} + \frac{M'l^2}{6} + ET\alpha^0l + ETa$$

$$M' = \frac{pl^2}{4} + Pl(2e-3e^2+e^3) - 2M^0 - \frac{6ET\alpha^0}{l} + \frac{6ET}{l^2}(b-a) \quad (I.)$$

Um nun auch für die Tangente α' einen durch M^0 und α^0 bestimmten Ausdruck aufzustellen, hat man in (6a) A aus (1) zu substituiren und erhält:

$$ET\alpha' = -\frac{pl^3}{12} + \frac{Pl^2}{2}(-e+e^2) + \frac{M^0l}{2} + \frac{M'l}{2} + ET\alpha^0$$

M' aus (I) substituirt:

$$\alpha' = \frac{pl^3}{24ET} + \frac{Pl^2}{2ET}(e-2e^2+e^3) - \frac{M^0l}{2ET} - 2\alpha^0 + \frac{3(b-a)}{l} \quad (II.)$$

Sind beliebig viele Einzelkräfte $P, P', P'' \dots$ in den Abständen $el, e'l, e''l \dots$ vorhanden, so sind die Biegungsgleichungen für jeden dadurch gebildeten Balkenabschnitt wie vorstehend zu entwickeln. Es findet sich hierbei, daß in diesem allgemeinen Falle an die Stelle des zweiten Theiles der vorstehend in (I) und (II) gefundenen Ausdrücke die Summe der aus den Kräften P und den Abständen e ähnlich gebildeten Formen tritt, also:

$$M' = \frac{pl^2}{4} + l \sum [P(2e-3e^2+e^3)] - 2M^0 - \frac{6ET}{l}\alpha^0 + \frac{6ET}{l^2}(b-a) \quad (Ia.)$$

$$\alpha' = \frac{pl^3}{24ET} + \frac{l^2}{2ET} \sum [P(e-2e^2+e^3)] - \frac{lM^0}{2ET} - 2\alpha^0 + \frac{3(b-a)}{l} \quad (IIa.)$$

Die Gleichungen (Ia) und (IIa) mit 4 Unbekannten $M^0, M', \alpha^0, \alpha'$ geben die Werthe von M' und α' für jede Spannweite unmittelbar, wenn die entsprechenden Werthe der vorhergehenden Spannweite bekannt sind. Aehnliche 2 Gleichungen erhält man für jede der n Oeffnungen des Trägers, also zusammen $2n$ Gleichungen bei im Ganzen

$n-1$ unbekanntenen Momenten

$n+1$ unbekanntenen Winkeln

zusammen $2n$ Unbekannten, deren Elimination durch Einführung abkürzender Bezeichnungen in jedem gegebenen Falle einfach und übersichtlich dargestellt werden kann.

Die specielle Anwendung der gefundenen Gesetze auf den continuirlichen, von drei Auflagern gestützten Träger einer Drehscheibe, welcher Fall den nächsten Anlaß zu den vorstehenden allgemeinen Entwicklungen gab, soll Gegenstand der weiteren Erörterung sein.

Das zweite Zapfenlager der Laufrad-Achse, welches unmittelbar an den Längsträger geschraubt ist, gewährt dem Balken ebenfalls einige Stütze; — es darf indess wegen der verhältnißmäßig geringen Wirkung derselben bezüglich der Tragfähigkeit des Balkens hiervon abgesehen werden.

Es bezeichnen (Fig. 2):

a, b, c die Ordinaten der Auflagerpunkte, unter der Voraussetzung, daß die der ursprünglichen Balkenform entsprechende Stützenlage $a=b=c$ gedacht ist, einerlei, ob die Stützen wirklich in einer Horizontalen, resp. Geraden lagen, oder nicht. Bei der Stützenlage $a=b=c$ soll also der gewichtlos gedachte, unbelastete Balken frei von jeder Spannung sein, A, B, C die Auflagerpressungen, beziehungsweise B_A und B_C die beiderseitigen Pressungen am mittleren Stützpunkte, p und q die gleichförmig vertheilten Lasten auf die Längeneinheit.

Die Bedeutung der übrigen Buchstaben ergibt sich ohne Weiteres aus der in Fig. 2 gezeichneten Skizze.

Aus den allgemeinen Gleichungen Ia und IIa ergibt sich für die Spannweite AB , da hier $M^0=0$ und $M'=M_B^i$ zu schreiben ist:

$$M_B = \frac{pl^2}{4} + l \Sigma [P(2e - 3e^2 + e^3)] - \frac{6ET}{l} \alpha^0 + \frac{6ET}{l^2} (b-a) \quad (1.)$$

$$\alpha' = \frac{pl^3}{24ET} + \frac{l^2}{2ET} \Sigma [P(e - 2e^2 + e^3)] - 2\alpha^0 + \frac{3(b-a)}{l} \quad (2.)$$

Für die Spannweite BC hat man, da hier $M^0 = M_B$ und $M' = 0$ zu schreiben ist:

$$0 = \frac{ql^2}{4} + l \Sigma [Q(2e_i - 3e_i^2 + e_i^3)] - 2M_B - \frac{6ET}{l} \alpha' + \frac{6ET}{l^2} (c-b) \quad (3.)$$

$$\alpha'' = \frac{ql^3}{24ET} + \frac{l^2}{2ET} \Sigma [Q(e_i - 2e_i^2 + e_i^3)] - \frac{lM_B}{2ET} - 2\alpha' + \frac{3(c-b)}{l} \quad (4.)$$

Die 4 Unbekannten M_B, α^0, α' und α'' sind wie folgt eliminiert:

(2) mit $\frac{3ET}{l}$ multiplicirt und von (1) subtrahirt:

$$M_B - \frac{3ET}{l} \alpha' = \frac{pl^2}{8} + l \Sigma \left[P \left(\frac{e}{2} - \frac{e^3}{2} \right) \right] - \frac{3ET}{l^2} (b-a) \text{ oder}$$

$$2M_B = \frac{pl^2}{4} + l \Sigma [P(e - e^3)] + \frac{6ET}{l} \alpha' - \frac{6ET}{l^2} (b-a)$$

zu (3) addirt:

$$4M_B = \frac{l^2}{4} (p+q) + l \Sigma [P(e - e^3)] + l \Sigma [Q(2e_i - 3e_i^2 + e_i^3)] + \frac{6ET}{l^2} (c - 2b + a)$$

Schreibt man: $e'l = l - gl = l(1-g)$, also $e_i = 1 - g$, so erhält man das Moment über der Mittelstütze zu:

$$M_B = \frac{l^2}{16} (p+q) + \frac{l}{4} \Sigma [Pe(1-e^2)] + \frac{l}{4} \Sigma [Qg(1-g^2)] + \frac{3ET}{l^2} \cdot \frac{a-2b+c}{2} \quad (5.)$$

Da nun $A = \frac{pl}{2} + P(1-e) - \frac{M_B}{l}$, so ist, zufolge (5),

$$A = \frac{l}{16} (7p - q) + \Sigma \left[\frac{P}{4} [4 - e(5 - e^2)] \right] - \Sigma \left[\frac{Q}{4} g(1 - g^2) \right] - \frac{3ET}{l^3} \cdot \frac{a - 2b + c}{2} \quad (6.)$$

Analog läßt sich der Werth des Auflagerdruckes C sofort schreiben, und endlich erhält man B aus der Bedingung: $B = B_A + B_C = pl + \Sigma(P) - A + ql + \Sigma(Q) - C$.

Setzt man $p=q$ =Eigengewicht, so ergeben sich für den hier besonders wichtigen Fall, daß der mittlere Stützpunkt um δ erhöht ist gegen A und C, wonach also $a - b = c - b = \delta$ oder $\frac{a - 2b + c}{2} = \delta$ zu schreiben ist, folgende Gleichungen:

$$M_B = \frac{pl^2}{8} + \frac{l}{4} \Sigma [Pe(1 - e^2)] + \frac{l}{4} \Sigma [Qg(1 - g^2)] + \frac{3ET}{l^2} \delta \quad \text{I.}$$

$$A = \frac{3pl}{8} + \Sigma \left[\frac{P}{4} [4 - e(5 - e^2)] \right] - \Sigma \left[\frac{Q}{4} g(1 - g^2) \right] - \frac{3ET}{l^3} \delta \quad \text{II.}$$

$$C = \frac{3pl}{8} + \Sigma \left[\frac{Q}{4} [4 - g(5 - g^2)] \right] - \Sigma \left[\frac{P}{4} e(1 - e^2) \right] - \frac{3ET}{l^3} \delta \quad \text{III.}$$

$$B = \frac{5pl}{4} + \Sigma \left[\frac{P}{2} e(3 - e^2) \right] + \Sigma \left[\frac{Q}{2} g(3 - g^2) \right] + \frac{6ET}{l^3} \delta \quad \text{IV.}$$

Von besonderem Interesse ist der Fall, daß $e=g$ ist; wird ferner, der Kürze halber, $\delta = 0$ angenommen, so ist:

$$A = \frac{3pl}{8} + \frac{P}{4} [4 - e(5 - e^2)] - \frac{Q}{4} e(1 - e^2) \quad \text{V.}$$

Hiernach läßt sich analog der Werth für C schreiben, und endlich $B = 2pl + P + Q - A - C$ (Fig. 3).

Ist außerdem $e = \frac{1}{2}$, so ist:

$$A = \frac{3pl}{8} + \frac{13P - 3Q}{32}; \quad C = \frac{3pl}{8} + \frac{13Q - 3P}{32};$$

$$B = \frac{5pl}{4} + \frac{11(P+Q)}{16} \quad \text{VI.}$$

Setzt man endlich in (V) $P=Q$, so ist:

$$A = C = \frac{3pl}{8} + P \left[1 - \frac{e(3 - e^2)}{2} \right]; \quad B = \frac{5pl}{4} + Pe(3 - e^2) \quad \text{VII.}$$

und ist außerdem noch $e = \frac{1}{2}$, so ergibt sich:

$$A = C = \frac{3pl}{8} + \frac{5P}{16}; \quad B = \frac{5pl}{4} + \frac{11P}{8} \quad \text{VIII.}$$

Drehscheibe von 38 Fufs Durchmesser.

Um die bei den beziehungsweise ungünstigen Belastungen vorkommenden größten Momente, Vertikalkräfte und Auflagerdrücke, welche der Dimensionen-Berechnung der Constructionstheile zu Grunde zu legen sind, leicht übersehen zu können, sind im Nachfolgenden die maafsgebenden Belastungsfälle übersichtlich zusammengestellt. Die größte mobile Last ist hierbei entweder durch eine oder zwei Schnellzugmaschinen à 600 Ctr., oder durch eine resp. zwei Tendermaschinen à 800 Ctr. dargestellt. Wollte man an Stelle der wirklich vorkommenden, den Achsen der Fahrzeuge entsprechenden Einzellasten, zum Zwecke einer bequemen und näherungsweise Rechnung, gleichförmig vertheilte Lasten einführen, so würde diese Annahme, namentlich wegen der geringen Spannweite von zwei mal 18 Fufs, leicht zu wesentlich unrichtigen und einander widersprechenden Resultaten bei den verschiedenen einschlägigen Fragen der Tragfähigkeits-Berechnung führen, wie sich leicht durch Versuche nachweisen läßt.

Wird das Eigengewicht eines Trägers, soweit dasselbe hier in Frage kommt, zu 72 Ctr. angenommen, so ist bei etwa 36 Fufs Entfernung der äufseren Stützpunkte $p = \frac{72}{36} = 2$ Ctr. auf den Fufs.

Die im Nachfolgenden angenommenen Belastungen und berechneten Werthe beziehen sich stets nur auf einen der zwei Träger.

1. Für den ersten Belastungsfall (2 halbe Maschinen = $\frac{2.600}{2} = 600$ Ctr.) erhält man, Fig. 4:

$$A = C = \frac{3}{8} pl + \frac{5}{16} \cdot 180 + \frac{17 + 325}{432} \cdot 60 = \frac{3}{8} \cdot 2.18 + 56\frac{1}{4} + \frac{19}{24} \cdot 60 = 117\frac{1}{4} \text{ Ctr.}$$

$$B = \frac{5}{4} \cdot pl + \frac{11}{8} \cdot 180 + \frac{415 + 107}{216} \cdot 60 = 45 + 247\frac{1}{2} + \frac{29}{12} \cdot 60 = 437\frac{1}{2} \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } M_B = 60 \left(\frac{5}{6} + \frac{1}{6} \right) l + 180 \cdot \frac{l}{2} + \frac{pl^2}{2} - 117\frac{1}{4} \cdot l = (60 + 90 + 18 - 117\frac{1}{4}) 18 = 913\frac{1}{2} \text{ Ctrfufs.}$$

$$\text{Moment } m = 117\frac{1}{4} \cdot 9 - (60.6 + 2.9.4\frac{1}{2}) = 614\frac{1}{4} \text{ Ctrfufs.}$$

2. In dem zweiten Belastungsfalle (2 halbe Tendermaschinen = $\frac{2.800}{2} = 800$ Ctr.) ergibt sich, Fig. 5:

$$A = C = \frac{3}{8} pl + \frac{5}{16} \cdot 130 + \frac{19}{24} \cdot 135 = 161 \text{ Ctr.}$$

$$B = \frac{5}{4} pl + \frac{11}{8} \cdot 130 + \frac{29}{12} \cdot 135 = 550 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } M_B = (135 + 65 + 18 - 161) 18 = 1026 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } m = 161 \cdot 9 - (135.6 + 2.9.4\frac{1}{2}) = 558 \text{ Ctrfufs.}$$

3. In dem dritten Belastungsfalle, Fig. 6:

$$A = \frac{3}{8} pl - \left[\frac{60}{4} \cdot 0,162 + \frac{180}{4} \cdot \frac{3}{8} + \frac{60}{4} \cdot 0,255 \right] = -9,63 \text{ Ctr.}$$

$$C = \frac{3}{8} pl + \left[\frac{60}{4} \cdot 3,171 + \frac{180}{4} \cdot 1,625 + \frac{60}{4} \cdot 0,412 \right] = 140,38 \text{ Ctr.}$$

$$B = \frac{3}{4} pl + \left[\frac{60}{2} \cdot 0,495 + \frac{180}{2} \cdot 1,375 + \frac{60}{2} \cdot 1,921 \right] = 241,25 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } m = 140 \cdot 9 - 60 \cdot 6 - 2 \cdot 9 \cdot 4\frac{1}{2} = 819 \text{ Ctrfufs.}$$

4. In dem vierten Belastungsfalle, Fig. 7:

$$C = \frac{3}{8} pl + \left[\frac{180}{4} \cdot 2,7656 + \frac{60}{4} \cdot 1,2819 \right] = 157,1 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } m' = 157 \cdot 4\frac{1}{2} - 2 \cdot 4\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{4} = 686 \text{ Ctrfufs.}$$

5. In dem fünften Belastungsfalle, Fig. 8:

$$A = \frac{3}{8} pl - \left[\frac{135}{4} (0,162 + 0,255) + \frac{130}{4} \cdot \frac{3}{8} \right] = -12,76 \text{ Ctr.}$$

$$C = \frac{3}{8} pl + \left[\frac{135}{4} (3,171 + 0,412) + \frac{130}{4} \cdot 1,625 \right] = 187,24 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } m = 187 \cdot 9 - 135 \cdot 6 - 2 \cdot 9 \cdot 4\frac{1}{2} = 792 \text{ Ctrfufs.}$$

6. In dem sechsten Belastungsfalle, Fig. 9:

$$C = \frac{3}{8} pl + \left[\frac{130}{4} \cdot 2,7656 + \frac{135}{4} \cdot 1,2819 \right] = 146,65 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } m' = 146\frac{2}{3} \cdot 4\frac{1}{2} - 2 \cdot 4\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{4} = 640 \text{ Ctrfufs.}$$

Der negative Werth von A im 3., 5. etc. Falle setzt voraus, dass der Schubriegel, resp. das an den Balken-Enden befestigte todte Gewicht der Winder, Laufräder, Achsen etc. den Balken auf dem Stützpunkte A so festhält, dass eine Bewegung nach aufwärts nicht eintreten kann, wozu also in den vorliegenden Fällen ein Widerstand bis $12\frac{3}{4}$ Ctr. erforderlich ist, welcher sich in Wirklichkeit auch vorfindet.

Nimmt man aber an, dass die Lager der Laufrad-Achsen resp. der Stellriegel so viel vertikalen Spielraum gewähren, dass der Endpunkt A weder einen positiven noch negativen Stützendruck ausübt, so werden die Maximalmomente m und m' zwischen den Stützen noch größer, als vorhin.

Ist dieser Spielraum hinreichend groß, so wird dieser Fall bei jeder einseitigen starken Belastung eintreten. Ist der Spielraum äußerst gering, so kann A auch nur unter ganz bestimmten Verhältnissen zwischen δ , p und Q , gleich \pm Null werden. Ohne indess diese Vorbedingungen hier näher zu präzisieren, da es hierauf nicht ankommt (wenngleich es nach dem Obigen sehr leicht geschehen könnte), so dürfen doch die unter der Voraussetzung $A = \pm 0$ resultirenden größten Zwischenmomente m und m' überall nicht unberücksichtigt bleiben. Ersetzt man (Fig. 10) die Wirkung des Balkentheiles AB durch das Moment M_B und die Vertikalkraft $-B_A$, so ist die Gleichgewichtsbedingung:

$$B_c l = M_B + Qe l + \frac{pl^2}{2}$$

und da $M_B = \frac{pl^2}{2}$, $B_c = pl + Qe$, also

$$B = B_A + B_c = 2pl + Qe; \quad \text{IX.}$$

ferner folgt aus der Bedingung: $B + C = 2pl + Q$

$$C = 2pl + Q - 2pl - Qe = Q(1-e) \quad \text{X.}$$

Eine mäßige Höhenänderung der Stützlager bleibt hier offenbar indifferent auf die Werthe B und C und die Momente m und m' .

Ebenso ist es gleichgültig, um wie viel der Endpunkt A von seiner Stütze sich abhebt.

7. In dem siebenten Belastungsfalle (Fig. 11) ist:

$$B = 2pl + 60 \left(\frac{5}{6} + \frac{1}{6} \right) + \frac{180}{2} = 72 + 150 = 222 \text{ Ctr.}$$

$$C = \frac{180}{2} + 60 \left(\frac{1}{6} + \frac{5}{6} \right) = 150 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } m = 150 \cdot 9 - 60 \cdot 6 - 2 \cdot 9 \cdot 4\frac{1}{2} = 909 \text{ Ctrfufs.}$$

(Bemerk. Eine Lastvertheilung, wie im fünften Falle, giebt hier denselben Werth für m .)

8. In dem achten Belastungsfalle (Fig. 12) ist:

$$C = \frac{3}{4} \cdot 180 + \frac{7\frac{1}{2}}{18} \cdot 60 = 160 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } m' = 160 \cdot 4\frac{1}{2} - 2 \cdot 4\frac{1}{2} \cdot 2\frac{1}{4} = 700 \text{ Ctrfufs.}$$

(Bemerk. Eine Belastung, wie im 6. Falle, giebt hier $m' = 673$ Ctrfufs.)

Die Maximalwerthe der Momente im Abstände $\frac{l}{4}$, ferner in der Mitte jeder Oeffnung und endlich über B sind in den oben dargestellten Fällen durch gesperrte Schrift hervorgehoben, ebenso der größte Pfeilerdruck B .

Die betrachteten Belastungsfälle werden übrigens nur bei dem Befahren der Drehscheiben vorkommen, wobei das größte Moment M_B in dem Falle stattfindet, dass beide Oeffnungen zugleich mit der größten mobilen Last bedeckt sind (2 Locomotiven mit den Schornsteinen gegen einander gestellt).

Diejenigen Lasten, welche mit der Drehscheibe gedreht werden sollen, liefern jedenfalls geringere Maximalwerthe.

Die Auswerthungen der in Frage kommenden Functionen von e resp. g in Zahlen für verschiedene Werthe des Argumentes sind zur bequemeren Rechnung tabellarisch zusammengestellt, wie folgt:

	$e = \frac{1}{6}$	$e = \frac{1}{2}$	$e = \frac{5}{6}$	$e = \frac{1}{4}$	$e = \frac{7}{12}$
$4 - e(5 - e^2)$	3,171	$1,625\frac{1}{3}$	0,412	2,7656	1,2819
$e(1 - e^2)$	0,162	$0,375\frac{3}{8}$	0,255	.	.
$e(3 - e^2)$	$0,4954\frac{107}{216}$	$1,375\frac{1}{8}$	$1,9213\frac{415}{6}$.	.
$1 - \frac{e(3 - e^2)}{2}$	$0,7523\frac{327}{432}$	$0,3125\frac{5}{16}$	$0,0394\frac{17}{432}$.	.

Da durch eine geringe Senkung des mittleren Stützpunktes das Maximalmoment M_B verringert, dagegen gleichzeitig das m^{\max} zwischen den Stützpunkten vergrößert wird, so würde man einen gleichförmigeren Trägerquerschnitt und somit einen geringeren Materialverbrauch erzielen können, wenn man den mittleren Stützpunkt um so viel senkt, dass beide Maximalmomente einander gleich werden. Bei dem gewählten Trägerquerschnitt von 26 Zoll Höhe würde eine solche Senkung von $\frac{3}{4}$ bis 1 Linie schon hinreichen, um M^{\max} von 1026 auf 860 Ctrfufs zu ermäßigen und m^{\max} von 819 auf 860 zu erhöhen. Ein solches Verfahren würde indess bei der geringen Tragweite des Balkens nur illusorische Resultate für die Praxis herbeiführen, weil bei der Fundamentirung und der allmähigen Abnutzung der betreffenden Constructionstheile dergleichen geringe Veränderungen der Stützlager vorkommen können, welche im Voraus nicht beabsichtigt waren und gleichwohl sehr wesentliche Aenderungen in den größten Lastmomenten herbeiführen. Eine Senkung der Mittelstütze wird aber in der Praxis schon deshalb vermieden, weil die Drehbewegung der Scheibe dadurch erschwert wird. Dergleichen Höhenänderungen der Stützen werden für die Tragfähigkeit um so weniger nachtheilig sein, je geringer die Trägerhöhe festgesetzt wird, weil der Balken dann biegsamer ist.

Am meisten ist der Fall zu besorgen, dass die Endstützen sich senken (durch Abnutzung oder Senkung des Laufkranzes etc.), die Mittelstütze also überhöht erscheint. Da man das

Trägheitsmoment des Querschnittes annähernd $= T = \frac{wh^2}{2}$

setzen darf, so lässt der allgemeine Ausdruck für M_B erkennen, dass der letzte Summand des Werthes M_B nach dem Quadrate der Trägerhöhe wächst, während das Widerstands-

moment nur nach dem einfachen Verhältnisse von h zunimmt. Eine geringe Trägerhöhe ist auch schon aus dem Grunde erwünscht, weil man die Drehscheibengrube wegen des bequemen Verkehrs durch dieselbe thunlichst flach herstellt, wenn man nicht die ganze Scheibe über der Grube abdecken will.

Setzt man eine unveränderliche horizontale Stützhöhe voraus, so soll zunächst des Vergleichs halber nachgewiesen werden, daß der Trägerquerschnitt Fig. 13 entsprechend dem größten $M_B = \text{rot. } 1050 \text{ Ctrfufs}$ hinreichendes Tragvermögen besitzen würde.

Eine Gurtung hat nach Abzug von zwei $\frac{3}{4}$ zölligen Nietlöchern:

$$7 \cdot \frac{3}{8} = 2\frac{3}{8} \square''$$

$$2 \text{ Eckeisen} = 2 \cdot 2\frac{3}{8} \square'' = 4\frac{3}{8} \square''$$

$$w = 7\frac{3}{8} \square'' \text{ netto Querschnitt.}$$

Nach den für die kleinern eisernen Brücken angenommenen Grundsätzen würde die zulässige Anstrengung des Eisens mit 80 Ctr. pro Quadrat Zoll = K in Rechnung zu bringen sein. Demnach ergibt sich der erforderliche Schwerpunktsabstand h beider Gurtungen aus der Gleichgewichtsbedingung:

$$12 : 1050 = K \cdot w \cdot h = 80 \cdot 7\frac{3}{8} \cdot h \text{ zu } h = \frac{12 \cdot 1050}{80 \cdot 7\frac{3}{8}} = 21\frac{2}{3} \text{ Zoll.}$$

Der Schwerpunkt jeder Gurtung ist $\frac{7}{8}$ Zoll von der äußeren Kante entfernt, demnach ist die erforderliche Trägerhöhe = $21\frac{2}{3} + 2 \cdot \frac{7}{8} = \text{rot. } 23\frac{1}{4}$ ", wofür $23\frac{3}{4}$ " anzunehmen, so daß die Blechwand 23" hoch würde; — dann ist $h = 23\frac{3}{4} - 2 \cdot \frac{7}{8} = 22$ Zoll. — Zwischen den Stützen ist etwa 900 Ctrfufs als das größte Moment in der Mitte anzusehen. Bleibt der Gurtungsquerschnitt constant, so ist an dieser Stelle eine Höhe der Blechwand = $\frac{23 \cdot 900}{1050} = 19\frac{2}{3}$ Zoll erforderlich.

Im Abstände von $\frac{l}{4} = 4\frac{1}{2}$ Fufs vom Endstützpunkte ist m^{max} etwa 700 Ctrfufs, also eine Höhe der Blechwand = $\frac{23 \cdot 700}{1050} = 15\frac{1}{3}$ Zoll bedingt.

Man wird zweckmäÙig die ganze Länge der Blechwand aus drei Theilen zusammensetzen. Der mittlere Theil (Fig. 14) behält der Einfachheit halber eine constante Höhe = 23 Zoll, die Endbleche verjüngen sich bis auf 13 Zoll Höhe an den Enden. Demnach ist die Blechwand in der Mitte der Oeffnung:

$$13'' + \frac{9}{12} \cdot 10'' = 13'' + 7\frac{1}{2}'' = 20\frac{1}{2}'' \text{ hoch}$$

und auf $\frac{1}{4}$ der Spannweite:

$$13'' + \frac{4\frac{1}{2}}{12} \cdot 10'' = 13'' + 3\frac{3}{4}'' = 16\frac{3}{4}'' \text{ hoch,}$$

was den oben ermittelten Bedingungen annähernd entsprechen würde.

Stellt man nun die Bedingung, daß zum Zwecke einer zulässigen Entlastung der Laufräder der Mittelzapfen um $\frac{1}{4}$ Zoll erhöht werden soll, so ergeben sich folgende Resultate (Fig. 15):

Um das Trägheitsmoment $T = \frac{w h^2}{2}$ annähernd zu ermitteln, so ist bei dem constanten Querschnitte $w = 7\frac{3}{8}$ " ein mittlerer Schwerpunktsabstand h'' der Gurtungen einzuführen. Da $h = 22$ " auf $\frac{1}{3}$ der Länge constant, und auf $\frac{2}{3}$ der Länge nur eine mittlere $h' = \frac{22 + 12}{2} = 17$ " vorhanden ist, so ist

$$h'' = \frac{h + 2h'}{3} = \frac{22 + 2 \cdot 17}{3} = 18\frac{2}{3}''$$

also das mittlere $T = \frac{w \cdot h''^2}{2} = \frac{7\frac{3}{8} \cdot (18\frac{2}{3})^2}{2} = 1279$ für Zollmaafs, demnach

$$\text{bei } \frac{3ET}{l^2} = \frac{3 \cdot 270000 \cdot 1279}{18 \cdot 18 \cdot 12 \cdot 12} = 22200,$$

$$\frac{3ET}{l^2} \cdot \delta = \frac{22200}{4 \cdot 12} = 462 \text{ Ctrfufs und}$$

$$M_B^{\text{max}} = 1050 + 462 = 1512 \text{ Ctrfufs,}$$

d. i. also fast das $1\frac{1}{2}$ fache des bei unveränderter ursprünglicher Stützenlage gefundenen Betrages. Die zugehörige Anstrengung K pro \square'' würde sein:

$$K = \frac{M}{w \cdot e} = \frac{12 \cdot 1512}{7\frac{3}{8} \cdot 22} = 112 \text{ Ctr.},$$

welche in Erwägung mancherlei Eventualitäten doch nur ausnahmsweise zulässig erscheinen dürfte.

Der in dem zugehörigen zweiten Falle ermittelte Druck $A = 161$ Ctr. würde nun vermindert auf:

$$A = 161 - \frac{3ET}{l^3} \delta = 161 - \frac{462}{18} = 161 - 25\frac{2}{3} = 135\frac{1}{3} \text{ Ctr.}$$

und B vergrößert auf:

$$B = 550 + 2 \cdot 25\frac{2}{3} = 601\frac{1}{3} \text{ Ctr.}$$

Die Verminderung von A und resp. m^{max} ist also hier nicht sehr erheblich. Dagegen findet bei denjenigen Belastungen, welche mittelst der Scheibe gedreht werden sollen, gewöhnlich eine günstigere Lastvertheilung statt, so daß die beabsichtigte Entlastung der Endstützen, um leichtere Arbeit beim Drehen zu erzielen, in diesen Fällen verhältnißmäÙig wirksamer ist. Ein Beispiel eines Belastungsfalles für die Drehbewegung der Scheibe ist später berechnet.

Sei nun die Ueberhöhung des Mittelzapfens absichtlich oder unabsichtlich entstanden, so kann man auch ohne nivelistische Untersuchung, wenn die Bewegung der nur wenig belasteten Drehscheibe mit einiger Aufmerksamkeit beobachtet wird, erkennen, ob jene Ueberhöhung des Mittelzapfens für das Tragvermögen in der Mitte des Trägers unzulässig grofs sein sollte.

Ist nämlich eine Ueberhöhung $\delta = \frac{1}{4}$ Zoll zulässig erachtet, so findet man eine gleichförmig vertheilte Last q (incl. Eigengewicht), bei welcher die Pressungen auf die Laufräder = Null werden, zufolge (II) aus:

$$A = C = 0 = \frac{3ql}{8} - \frac{3ET}{l^3} \delta \text{ zu}$$

$$q = \frac{ET}{l^4} 8\delta = \frac{7400}{18 \cdot 18} \cdot \frac{8}{12} = 3,8 \text{ Ctr. pro laufenden Fufs, und abzüglich des Eigengewichtes} = 3,8 - 2 = 1,8 \text{ Ctr.}$$

Wenn demnach auch bei einer noch stärkeren Probelastung die Laufräder noch keine Pressung erfahren, so ist dies ein Kennzeichen, daß die Ueberhöhung des Mittelzapfens zu grofs geworden ist.

Anstatt der gleichförmig vertheilten Probelastung kann man auch ein Probegewicht an den Enden aufbringen, welches wie folgt zu bestimmen ist:

Man hat für den Fall Fig. 16:

$$\delta = \frac{1}{4}'' = \frac{l^3}{24ET} (8Q + 3pl) = \frac{Ql^3}{3ET} + \frac{pl^4}{8ET};$$

da die Durchbiegung durch das Eigengewicht allein

$$\frac{l^2}{ET} \cdot \frac{pl^2}{8} = \frac{81 \cdot 12}{7400} = 0,131 \text{ Zoll beträgt,}$$

so folgt aus $\frac{Ql^3}{3ET} = 0,25 - 0,131 = 0,119$

$$Q = 0,119 \cdot \frac{3ET}{l^3} = \frac{0,119 \cdot 22200}{18 \cdot 12} = 12\frac{1}{3} \text{ Ctr.}$$

für jedes Ende jedes der beiden Träger.

Wenn in seltenen Fällen die Umstände eine solide Fundirung der Stützpunkte nicht gestatten sollten, so daß unregelmäßige und im Voraus gar nicht

zu schätzende starke Senkungen zu befürchten sind, so wird man zur Sicherung des Tragvermögens zu einer ganz anderen Construction des Tragbalkens schreiten müssen. Dieser Zweck ließe sich wohl am einfachsten dadurch erreichen, daß man den continuirlichen Balken verläßt und jeden Träger aus zwei getrennten Theilen herstellt, welche nur durch ein Charnier in ihrer halben Höhe über dem Drehzapfen verbunden sind (Fig. 17). Jeder Theil ist dann ein auf zwei Stützen ruhender Balken. Das gemeinschaftliche Auflager in der Mitte wird durch das entsprechend geformte gußeiserne Mittelstück gebildet. Das Charnier würde nur die Spannungen des horizontalen Kreuzsystems übertragen, welches bei der Drehbewegung in Anspruch genommen wird.

Damit nun im Interesse der Solidität dieses für den Betrieb so wichtigen Bauwerks, selbst bei der außerordentlichen Belastung des zweiten Falles und bei einer Ueberhöhung der Mittelstütze um $\delta = \frac{1}{4}$ Zoll = 3 Linien, die zulässige Anstrengung K des Eisens pro $\square'' = 100$ Ctr. nicht überschritten werde, ist für die Ausführung der Balkenquerschnitt Fig. 18 und Fig. 19 gewählt worden.

Eine Gurtung hat $7 \cdot \frac{1}{2} = 3\frac{1}{2} \square''$

2 Eckeisen = $2 \cdot 2\frac{3}{4} = 4\frac{3}{4} \square''$

$w = 8\frac{1}{4} \square''$ netto Querschnitt

nach Abzug zweier $\frac{3}{4}$ zölligen Nietlöcher.

Der Schwerpunktsabstand der Gurtungen ist (Fig. 20) auf $\frac{1}{3}$ der Länge = $h = 26 - 2 \cdot \frac{3}{4} = 24\frac{1}{2}''$; am Ende = $14 - 1\frac{1}{2} = 12\frac{1}{2}''$; also auf $\frac{2}{3}$ der Länge = $h' = \frac{24\frac{1}{2} + 12\frac{1}{2}}{2} = 18\frac{1}{2}$ Zoll,

demnach die mittlere Höhe $h'' = \frac{e + 2e'}{3} = \frac{24\frac{1}{2} + 2 \cdot 18\frac{1}{2}}{3} = 20\frac{1}{2}''$; das mittlere Trägheitsmoment annähernd:

$$T = \frac{wh^2}{2} = \frac{8\frac{1}{4} \cdot (20\frac{1}{2})^2}{2} = 1734 \text{ für Zollmaafs.}$$

Das größte Moment in der Mitte ist demnach:

$$\text{bei } \frac{3ET}{l^2} = \frac{3 \cdot 270000 \cdot 1734}{18 \cdot 18 \cdot 12 \cdot 12} = 30104,$$

$$M_B^{\max} = 1050 + \frac{3ET}{l^2} \delta = 1050 + 627 = 1677 \text{ Ctrfuß}$$

und die entsprechende Anstrengung des Eisens daselbst:

$$K = \frac{M}{we} = \frac{1676 \cdot 12}{8\frac{1}{4} \cdot 24\frac{1}{2}} = 99\frac{1}{2} \text{ Ctr., was nachzuweisen war.}$$

Ferner ist noch zu bemerken, daß eine Probelastung q per laufenden Fuß, welche eine ebenso große Durchbiegung an den Enden bewirkt ($\frac{1}{4}''$), als die Ueberhöhung des Mittelzapfens beträgt, berechnet ist zu:

$$q = \frac{ET}{l^4} 8\delta = \frac{10035}{18 \cdot 18} \cdot \frac{8}{4 \cdot 12} = 5,1 \text{ Ctr. incl. Eigengewicht;}$$

also die fremde Last allein $p = q - p = 3,1$ Ctr.; daß ferner die Durchbiegung durch das Eigengewicht allein:

$$\frac{p}{q} \delta = \frac{2}{5,1} \cdot \frac{1}{4} = 0,097''$$

ist, für eine Probelast Q an jedem Träger-Ende also noch $0,25 - 0,097 = 0,153''$ disponibel bleiben, wonach sich diese Probelast zu:

$$Q = 0,153 \cdot \frac{3ET}{l^3} = \frac{0,153 \cdot 30104}{18 \cdot 12} = 21 \text{ Ctr.}$$

ermittelt. (Oder $Q = \frac{3}{8} pl = \frac{3}{8} \cdot 3,1 \cdot 18 = 21$ Ctr.)

Endlich findet sich der Auflagerdruck:

$$A = C = 161 - \frac{3ET}{l^3} \delta = 161 - \frac{627}{18} = 161 - 35 = 126 \text{ Ctr.}$$

und der größte Druck auf die Mittelstütze:

$$B = 550 + 2 \cdot 35 = 620 \text{ Centner.}$$

Die Zwischenmomente m und m' werden durch die Ueberhöhung der Mittelstütze ermäßigt, so daß die Tragfähigkeit daselbst um so gesicherter erscheint.

Der Querschnitt der vertikalen Blechwand ist überall reichlich bemessen, um den größten Vertikalkräften, welche beim Befahren in sämtlichen Querschnitten vorkommen, den erforderlichen Widerstand zu leisten.

Das mittlere Zapfenlager von Stahl hat den sehr hoch gegriffenen Druck B beider Träger = $2 \cdot 620 = 1240$ Ctr. zu tragen. Bei 4" Durchmesser d. i. $12\frac{1}{2} \square''$ Fläche, erhält daselbe also höchstens 100 Ctr. Druck pro \square'' .

Der gußeiserne Querträger (Fig. 21) hat auf jedem Ende 620 Ctr. nach dem Mittelzapfen zu übertragen. Das Trägheitsmoment des Querschnitts ist:

$$T = \frac{15}{12} (26^3 - 23^3) = 1\frac{1}{4} \cdot 5409 = 6761$$

$$+ \frac{1\frac{1}{2}}{12} \cdot 23^3 = \dots \dots \dots 1521$$

$$T = 8282 \text{ für Zollmaafs.}$$

Das größte Lastmoment ist bei rot. 29 Zoll Hebelsarm = $M = 29 \cdot 620$ Ctrzoll, und die größte Anstrengung des Gußeisens:

$$K = \frac{M \cdot \frac{1}{2} h}{T} = \frac{29 \cdot 620 \cdot 13}{8282} = 28\frac{1}{4} \text{ Ctr. pro } \square'',$$

so daß gutes Gußeisen eine sehr große Sicherheit gewährt. Etwa die halbe Dicke der vertikalen Rippe genügt außerdem reichlich für die Vertikalkraft.

Der größte Druck auf die Endstützen findet beim Befahren der Drehscheibe statt, wenn eine schwere Treibradachse über denselben sich befindet.

Für jedes Laufrad ist derselbe im max. auf ca. 220 Ctr. zu schätzen.

Hiernach ist die Tragfähigkeit des schmiedeeisernen Querträgers (Fig. 22) bemessen, indem

$$T = \frac{6}{12} (10^3 - 9^3) = \frac{271}{2} = 135\frac{1}{2}$$

$$+ \frac{1}{12} (9^3 - 4^3) = \frac{665}{12} = 55\frac{5}{12}$$

$$+ \frac{1}{12} \cdot 10^3 = \frac{1000}{12} = 83\frac{1}{3}$$

$$T = 274\frac{1}{4} \text{ für Zollmaafs}$$

und bei 23" Hebelsarm das größte Lastmoment $M = 23 \cdot 220$ Ctrzoll ist. Also die größte Anstrengung pro \square'' :

$$K = \frac{M \cdot \frac{1}{2} h}{T} = \frac{23 \cdot 220 \cdot 5}{274\frac{1}{4}} = 92 \text{ Ctr.}$$

Es erübrigt nur noch, die bezüglichen Fragen in dem Falle zu erledigen, daß die Drehscheibe durch Betriebsmittel, welche mit derselben gedreht werden sollen, belastet ist.

Sind die Belastungsverhältnisse für einen Träger wie in Fig. 23 gegeben:

$$\text{Eine halbe Locomotive} = \frac{500}{2} = 250 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Ein halber Tender} = \frac{300}{2} = 150 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Eigengewicht eines Trägers} = 72 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Summa } 472 \text{ Ctr.,}$$

so erhält man auf Grund der obigen allgemeinen Gleichungen:

$$\left(\frac{3ET}{l^2} \delta = 627\frac{1}{6}; \frac{627\frac{1}{6}}{l} = 34,843 \text{ Ctr.} \right)$$

$$A = \frac{3pl}{8} + \frac{50}{4} \left(\begin{matrix} 3,171 \\ + 1,625 \\ + 0,412 \end{matrix} \right) - \left(\frac{80}{4} \cdot 0,162 + \frac{120}{4} \cdot \frac{3}{8} + \frac{50}{4} \cdot 0,255 \right) -$$

$$- \frac{3ET}{l^3} \delta = 13\frac{1}{2} + 65,1 - 17,677 - 34,843 = 26,09 \text{ Ctr.}$$

$$C = \frac{3pl}{8} + \left(\frac{80}{4} \cdot 3,171 + \frac{120}{4} \cdot 1,625 + \frac{50}{4} \cdot 0,412 \right) - \frac{50}{4} \left(\begin{array}{l} 0,162 \\ + 0,375 \\ + 0,255 \end{array} \right) \\ - \frac{3ET}{l^3} \delta = 13\frac{1}{2} + 117,32 - 9,9 - 34,843 = 86,088 \text{ Ctr.}$$

$$B = \frac{5pl}{4} + \frac{50}{2} \left(\begin{array}{l} 0,495 \\ 1,375 \\ 1,921 \end{array} \right) + \left(\frac{80}{2} \cdot 0,495 + \frac{120}{2} \cdot \frac{11}{8} + \frac{50}{2} \cdot 1,921 \right) + \\ + \frac{6ET}{l^3} \delta = 45 + 94,8 + 150,325 + 69,686 = 359,822 \text{ Ctr.}$$

Also Summa $A + B + C = 472$ Ctr., wobei jeder Summand um 0,01 Ctr. corrigirt ist.

$$\text{Moment } M_B = \frac{pl^2}{8} + \frac{18}{4} \cdot 50 \left(\begin{array}{l} 0,162 \\ + 0,375 \\ + 0,255 \end{array} \right) + \frac{18}{4} \left(\begin{array}{l} 80 \cdot 0,062 \\ + 120 \cdot \frac{3}{8} \\ + 50 \cdot 0,255 \end{array} \right) + \\ + \frac{3ET}{l^2} \delta = 81 + 178,2 + 318,2 + 627\frac{1}{6} = 1204\frac{1}{2} \text{ Ctrfufs,}$$

welchem eine Anstrengung des Eisens entspricht von nur

$$K = \frac{M}{we} = \frac{1204\frac{1}{2} \cdot 12}{8\frac{1}{4} \cdot 24\frac{1}{2}} = 71\frac{1}{2} \text{ Ctr. pro } \square''.$$

Da nun $A + C = 26 + 86 = 112$ Ctr., so ist mithin der Gesamtdruck auf alle vier Laufräder $= 2(A + C) = 2 \cdot 112 = 224$ Ctr., woraus die zum Drehen nöthige Kraft zu berechnen ist. Die Laufräder haben 30 Zoll Durchmesser, die Achse ist $3\frac{1}{2}$ Zoll in dem Lager stark, folglich ist die horizontale Zugkraft, welche im Laufkranze angreifen muß, wenn μ und φ die Coefficienten der Zapfen- und rollenden Reibung darstellen (Fig. 24):

$$K' = \frac{\mu \cdot r + \varphi}{R} Q = \frac{0,08 \cdot 1\frac{3}{4}'' + 0,05}{15''} \cdot 224 = 2,8 \text{ Ctr.}$$

Ferner ist hier zur Ueberwindung der Reibung des stehenden Mittelzapfens von 4" Durchmesser bei $17\frac{1}{2}$ ' Radius des Laufkranzes eine Kraft erforderlich:

$$K'' = \frac{\frac{2}{3} \mu \cdot B \cdot \frac{2}{r}}{17\frac{1}{2}} = \frac{\frac{2}{3} \cdot 0,16 \cdot 720 \cdot \frac{2}{17\frac{1}{2}}}{17\frac{1}{2}} = 0,73 \text{ Ctr.}$$

Also die erforderliche Horizontalkraft im Rollkranze $= K' + K'' = 3,53$ Ctr. Am 8' langen Druckbaume ($17\frac{1}{2} + 8 = 25\frac{1}{2}$ ' Radius) ist demnach eine Kraft: $K = \frac{17\frac{1}{2}}{25\frac{1}{2}} \cdot 3,53 = 2,44$ Ctr. anzubringen, welche von 2 bis 4 Mann ausgeübt werden kann.

Dagegen übt ein Mann, mit nur 25 Pfd. $= \frac{1}{4}$ Ctr. an der Curbel wirkend, durch das langsame Getriebe eine Zugkraft am Laufkranze aus (den Wirkungsgrad zu 50% gerechnet):

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{2 \cdot 15}{5} \cdot \frac{25}{8} \cdot \frac{30}{9} \cdot \frac{29}{30} \right) \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \cdot 97 \cdot \frac{1}{4} = 12\frac{1}{8} \text{ Ctr.}$$

und durch das schnellere Getriebe ca.

$$= \frac{1}{2} \left(\frac{2 \cdot 15}{15} \cdot \frac{15}{5} \cdot \frac{30}{9} \cdot \frac{29}{30} \right) \frac{1}{4} = 2\frac{1}{2} \text{ Ctr.}$$

Derjenige Zuwachs der Anstrengung der Trägerturgungen, welcher beim Drehen durch die Uebertragung der Zugkraft mittelst des horizontalen Diagonalsystems nach den gegenüberliegenden zwei Laufrädern bedingt ist, sofern die Kraft nur an dem einen Ende angebracht sein sollte, ist so gering, daß davon abgesehen werden darf, weil diese Anstrengung dennoch kleiner bleibt, als in dem Falle des Befahrens mit 2 Locomotiven.

Die zwei Langträger der Drehscheibe bestehen aus einer auf $\frac{1}{3}$ der Länge 25" hohen und nach den Enden bis auf 14" Höhe auslaufenden Blechwand und aus 2 Gurtungen, jede zusammengesetzt aus 2 Eckeisen von 3" à $\frac{1}{2}$ " und einer Deckschiene von 8 $\frac{1}{2}$ " à $\frac{1}{2}$ ". Die Eckeisen und untere Deckschiene sind der Länge nach aus je 2 Stücken zusammengesetzt. Auch die obere Deckschiene kann der Länge nach aus 2 Theilen

zusammengesetzt werden, wenn die Beschaffung derselben in einem Stücke ökonomisch unvorthellhaft erscheinen sollte. Die Stofslasche wird alsdann unter die Deckschiene gelegt und die Eckeisen darnach gekröpft.

Die Endquerträger bestehen aus einer 10" hohen, 1" dicken Blechwand und 4 Eckeisen von 3" à $\frac{1}{2}$ "; auf denselben sind die Hauptlager der Laufachsen mit je 4 Stück $1\frac{1}{2}$ zölligen Bolzen befestigt.

Der mittlere Querträger besteht aus Gußeisen und hat oben eine durch 2 Schrauben befestigte Muffe zur Aufnahme des Vierkantens des sonst 4" Durchmesser haltenden Druckzapfens von gutem, unten gehärteten Gußstahl. Die Anordnung ist so getroffen, um nach Herausnahme der Muffe bequem zur Spurpfanne gelangen zu können; 4 Stück 2" starke in angegossenen Rumpfen solid befestigte Schraubenbolzen halten das obere runde schmiedeeiserne Druckhaupt, welches mit einer Vertiefung für den Zapfen versehen ist.

Die innere Höhlung des Mittelstückes ist nur unten an dem $1\frac{1}{2}$ " hohen Bunde, welcher als Anlage dient, rund ausgebohrt. Dem entsprechend ist auch der Königszapfen nur unten an der Anlagefläche abgedreht. Die Spurpfanne aus gehärtetem Gußstahl ist unten mit einem vierkantigen Ansatz versehen, welcher genau in ein eben solches Loch paßt, damit sie sich nicht drehen kann. Der Königszapfen ruht mit einer 4 Fufs im Quadrat großen Sohlplatte auf einem Sandsteinfundamente und ist mit einem einzölligen Bolzen verankert.

Außerdem sind die Längsträger noch durch 4 Querverbindungen, aus Winkeleisen und Diagonalkreuzen construiert, verbunden, sowie durch ein einfaches horizontales Kreuzsystem.

Die gußeisernen Laufrollen von 30" Durchmesser sind mit einer $1\frac{1}{2}$ Zoll dicken, 4 Zoll breiten, warm aufgezogenen und festgeschraubten schmiedeeisernen Bandage versehen, welche etwas convex abgedreht ist. Die Achsen sind, von Mitte zu Mitte Lager, 4' $7\frac{1}{2}$ " lang, in der Nabe von 4", im großen Lager von $3\frac{1}{2}$ ", im kleinen Lager von 3" Durchmesser, und verjüngen sich bis auf $3\frac{1}{2}$ " Stärke.

Die Lager erhalten einen starken Rothgußdeckel, während sie unten nur im Gußeisen ausgedreht sind. Die kleinen Lager sind in Consolform mit 6 Stück $\frac{7}{8}$ zölligen Schrauben an die Hauptträger geschraubt. Vor jedem großen Lager ist eine Spannschraube mit schmiedeeisernem Bügel nach Zeichnung anzubringen.

An der einen Laufachse ist ein Zahnrad angebracht zum Angriff einer Winde. Letztere steht auf einem Podest, welches theils auf dem nach dieser Seite hin verlängerten Querträger, theils auf verstrehten Winkeleisen ruht; dasselbe ist mit $1\frac{1}{2}$ zölligen kiefernen Bohlen abgedeckt. Die Winde hat ein langsames und ein schnelleres Vorgelege.

Der Rollkranz besteht aus einem Untergestell von Gußeisen, welches aus 10 Segmenten, durch je eine einzöllige Schraube verbunden, zusammengesetzt ist. Jedes Segment wird durch 3 Stück $1\frac{1}{8}$ zöllige starke Steinschrauben auf dem Sandstein befestigt; dasselbe hat zwei einzöllige Endrippen und drei Stück $\frac{3}{4}$ zöllige mittlere Verstärkungsrippen. Auf diesem gußeisernen Unterkranze ist ein schmiedeeiserner Lauftring 3" breit, $\frac{3}{4}$ " dick, in je 30" Abstand durch Schrauben mit versenkten Köpfen befestigt. Letzterer besteht aus 5 Segmenten.

Die Drehbrücke ist mit gußeisernen Gittern abgedeckt, welche auf der oberen Gurtung mit Schraubenbolzen befestigt sind.

Die Fahrschienen sind auf der oberen Gurtung, deren Niete versenkt sind, mit schmiedeeisernen Knaggen und Schrauben in je 3 Fufs Entfernung befestigt.

Die Grube ist, ohne Ringmauer, flach abgeplastert bis zur Terrainhöhe. Nur an den Stellen, wo ein Geleis zur Drehscheibe geführt wird, ist das zur Unterstützung der Langschwelen (ca. 9' lang) dienende, 9" breite, 1" dicke gusseiserne Kranzstück mit einer Untermauerung zu versehen. An den gusseisernen Platten befindet sich eine Oese zur Aufnahme des Feststellungsriegels, welche 2 1/2" breit, 1 1/2" dick ist. Diese Riegel auf beiden Seiten der Drehbrücke werden, nachdem die Drehscheibe zur Ruhe gebracht ist, durch eine mit Hebeln und Angriffen versehene Riegelwelle eingeschoben.

Da die Scheibe auch einfach geschoben werden soll, so ist die Winde im ersten Getriebe ausrückbar und beide Endquerträger sind an einem Ende mit einer hinreichend starken Baum-Oese zur Aufnahme eines Druckbaumes versehen.

Zur Entwässerung der Grube dient ein am tiefsten Punkte eingesetzter Fallkessel, durch einen gusseisernen durchbrochenen Rost abgedeckt, von wo das Wasser durch einen kleinen Canal oder eine Röhre abgeführt wird.

Der Vollständigkeit halber ist die Gewichtsermittlung der Eisentheile der Drehscheibe, sowie die Zeichnung (Blatt 60) beigefügt.

Gewichtsermittlung.

		Gewicht im	
		Einzelnen	Ganzen
		Pfund.	Pfund.
A. Schmiedeeisen.			
	Walzeisen, bearbeitet.		
2	Tragbalken à 3485,45 Pfd.	6970,90	
2	24" hohe Querverbindungen à 117,67 Pfd.	235,34	
2	17" hohe Querverbindungen à 110,63 Pfd.	221,26	
2	Endquerverbindungen à 779,63 Pfd.	1559,26	
	Der horizontale Kreuzverband	284,68	
	Das Windenpodest	486,75	
	Der schmiedeeiserne Rollring	816,75	
	Die Schiebervorrichtung	350,32	
	Materialzuschlag 3% zu Pos. 1-4	274,74	
	Walzeisen bearbeitet		11200,0
	Schmiedeeisengedreht u. bearb.		
4	Achsen der Laufräder	765,42	
4	Bandagen an die Laufräder	622,05	
	Zum Vorgelege	304,83	
	Am Mittelstück	260,13	
	zur Abrundung	0,57	
	Schmiedeeisen gedreht u. bearb.		1953,0
	Schrauben u. kl. Eisenzeug zur Abrundung	674,88	
		0,12	
	Schrauben u. kl. Eisenzeug		675,0
B. Gufseisen.			
	Das Mittelstück	2911,15	
	Der Rollkranz	4719,80	
2	Kranzstücke zu den Langschwelen à 374,51 Pfd.	749,02	
	Zur Schiebervorrichtung	267,70	
	Räder und Vorgelege	3506,00	
	Abdeckung in durchbroch. Platten zur Abrundung	1066,00	
		0,33	
	Summa B. Gufseisen		13220,0
C. Gufsstahl.			
1	Pfanne nebst Ansatz	10,4	
	Summa C. Gufsstahl		10,4
D. Compositionsmetall.			
	Zu den Lagern ca.	200	
	Summa D.		200,0

Kostenanschlag.

Pos.	Pfd.		Thlr.	5/2	Pf.
A.	11200	Walzeisen, roh bearbeitet incl. Transport u. Montirung à 100 Pfd. 8 Thlr.	896	.	.
-	1953	Schmiedeeisen, gedreht und bearbeitet, à 100 Pfd. 14 Thlr.	273	12	7
-	675	Schrauben u. kleines Eisenzeug à 100 Pfd. 10 Thlr.	67	15	.
B.	13220	Gufseisen, gedreht u. bearb. à 100 Pfd. 5 1/2 Thlr.	727	3	.
C.	10,4	Gufsstahl, gedreht und bearbeitet à Pfd. 15 Sgr.	5	6	.
D.	200	Compositionsmetall à Pfd. 10 Sgr.	66	20	.
		zur Abrundung	-	3	5
		Summa	2036	-	-

Drehscheibe von 26 Fufs Schienenlänge für Eisenbahnwagen aller Art.

Das Eigengewicht eines Trägers, soweit dasselbe bezüglich seines Tragvermögens in Frage kommt, ist mit Rücksicht auf die Abdeckung der ganzen Grube zu rot. $p = 2 \frac{1}{2}$ Ctr. auf den laufenden Fufs anzunehmen. Die Entfernung der äußern Stützpunkte beträgt $2 \cdot 12 = 24$ Fufs.

Für die statische Berechnung sind die nachfolgenden drei Belastungsfälle von besonderer Wichtigkeit. Die eingeschriebenen Belastungen etc. beziehen sich stets nur auf einen der zwei Träger.

Erster Belastungsfall (Fig. 25):

$$\text{Eine halbe Tendermaschine} = \frac{800}{2} = 400 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Eigengewicht } 2 \frac{1}{2} \cdot 24 = p \cdot 2l = 60 \text{ -}$$

Sa. 460 Ctr.

Eine Tendermaschine passirt die Drehscheibe; — ausnahmsweise soll erstere auch gedreht werden können.

$$A = C = \frac{3}{8}pl + \frac{1}{16} \cdot 135 = 11 \frac{1}{4} + 42 \frac{3}{8} = 53 \frac{7}{8} \text{ Ctr.}$$

$$B = \frac{5}{4}pl + \frac{1}{8} \cdot 135 = 37 \frac{1}{2} + 185 \frac{5}{8} = 223 \frac{1}{8} \text{ Ctr.,}$$

abgesehen von der unmittelbar auf B ruhenden Last = 130 Ctr.

$$\text{Moment } M_B = 135 \cdot \frac{l}{2} + \frac{pl^2}{2} - 53 \frac{7}{8} \cdot l = (67 \frac{1}{2} + 15 - 53 \frac{7}{8}) \cdot 12 = 348 \frac{3}{4} \text{ Ctrfufs}$$

$$\text{Moment } m = 53 \frac{7}{8} \cdot 6 - \frac{pl^2}{8} = 320 \frac{5}{8} - 45 = 275 \frac{5}{8} \text{ Ctrfufs.}$$

Zweiter Belastungsfall (Fig. 26):

$$\text{Ein halber achträderiger Güterwagen} = \frac{400}{2} = 200 \text{ Ctr.}$$

Anmerk.

	$e = \frac{1}{2}$	$e = \frac{3}{2}$
$e(3 - e^2) =$	0,2494	1,1777
$1 - \frac{e(3 - e^2)}{2} =$	0,8753	0,4112

$$A = C = \frac{3}{8}pl + \Sigma P \left(1 - \frac{e(3 - e^2)}{2}\right) = 11 \frac{1}{4} + 50(0,8753 + 0,4112)$$

$$= 11 \frac{1}{4} + 64,32 = 75,67 \text{ Ctr.}$$

$$B = \frac{5}{4}pl + \Sigma Pe(3 - e^2) = 37 \frac{1}{2} + 50(0,2494 + 1,1777) = 37 \frac{1}{2} + 71,36 = 108,86 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } M_B = 50 \left(\frac{7}{2} + \frac{1}{2}\right)l + \frac{pl^2}{2} - 75,67 \cdot l$$

$$= (75 + 12 - 75,67) \cdot 12 = 14,33 \cdot 12 = 173 \frac{1}{3} \text{ Ctrfufs.}$$

$$\text{Moment } m = 75,67 \cdot 5' - 50 \cdot 4 - p \cdot 5 \cdot 2 \frac{1}{2} = 152,85 \text{ Ctrfufs.}$$

Dritter Belastungsfall (Fig. 27). Ein Theil der Tender-Maschine belastet die Scheibe, wobei nach Gleichung IX und X angenommen werden soll, dass $A = \pm 0$, um das größte Moment zwischen den Stützpunkten zu erhalten.

$$C = \frac{135}{2} = 67\frac{1}{2} \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } m^{\max} = 67\frac{1}{2} \cdot \frac{l}{2} - \frac{pl^2}{8} = (67\frac{1}{2} - 7\frac{1}{2}) \frac{l}{2} = 60 \cdot 6 = 360 \text{ Ctr.}$$

Für die Hauptträger ist der Querschnitt Fig. 29 gewählt. Die $\frac{3}{8}$ zöllige Blechwand ist in der Mitte auf etwa $\frac{1}{3}$ der Länge 21" hoch und verjüngt sich nach den Enden bis auf 12" Höhe.

Der Abstand der Gurtungsschwerpunkte ist in der Mitte $= 22 - 1\frac{1}{2} = 20\frac{1}{2}'' = h$, an den Enden $= 13 - 1\frac{1}{2} = 11\frac{1}{2}''$ (Fig. 28). Das größte Belastungsmoment innerhalb jeder Oeffnung findet in der Mitte derselben statt $= m^{\max} = 360$ Ctrfufs. Da hier der Abstand der Gurtungsschwerpunkte $x = 20\frac{1}{2} - \frac{2}{8} \cdot 9 = 18\frac{1}{4}''$ beträgt, so ist hier die größte Anstrengung des Materials, zufolge: $12 \cdot 360 = k \cdot w \cdot x$, nur $k = \frac{12 \cdot 360}{7\frac{1}{2} \cdot 18\frac{1}{4}} = 32$ Ctr.; und wenn der mittlere Druckzapfen überhöhet wird, so wird m^{\max} noch kleiner (für $k = 80$ Ctr. würde x nur $= \frac{12 \cdot 360}{80 \cdot 7\frac{1}{2}} = 7\frac{1}{5}''$ sein dürfen).

Der constante nutzbare Querschnitt einer Gurtung ist:

$$\begin{aligned} 5\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} &= 2\frac{3}{4} \square'' \\ + \text{Eckeisen} &= 2 \cdot 2\frac{3}{8} = 4\frac{3}{4} - \\ w &= 7\frac{1}{2} \square'' \text{ netto.} \end{aligned}$$

Wird nun die Bedingung gestellt, dafs für die gewöhnlich vorkommenden ungünstigeren Belastungsfälle (Fall 2) die erforderliche Schubkraft K an den Druckbäumen nicht gröfser als etwa 1 Ctr. = 100 Pfd. werden soll, damit die belastete Scheibe durch zwei Mann leicht gedreht werden kann, so gestaltet sich die Rechnung, wie folgt. Bezeichnet:

K die erforderliche horizontale Schubkraft an den 8' langen Druckbäumen, deren Hebelsarm also $= 12 + 8 = 20'$ ist.

Q den Gesamtdruck auf die vier Laufräder von 24" Durchmesser und $3\frac{1}{2}''$ Zapfendurchmesser im Lager,

B den Druck auf den Mittelzapfen von 3" Durchmesser,

μ, μ' und φ die Coefficienten der gleitenden, der Zapfen- und der rollenden Reibung, so ist:

$$K = \frac{1}{2} \frac{\mu' \cdot 1\frac{1}{4} + \varphi}{12} Q + \frac{2}{3} \frac{\mu \cdot 1\frac{1}{2}}{20 \cdot 12} B$$

$$K = \frac{3}{5} \frac{0,08 \cdot 1\frac{1}{4} + 0,05}{12} Q + \frac{2}{3} \frac{0,16}{20 \cdot 8} B = 0,0096 Q + \frac{B}{1500}$$

Wird nun im zweiten Belastungsfalle, in Folge des Hochschraubens des Mittelzapfens, der Druck B vorläufig und reichlich zu etwa 300 Ctr. geschätzt, so ist also

$$K = 0,2 + 0,0096 \cdot Q \text{ Ctr.}$$

In dem vorliegenden Falle ist $A = C = 75\frac{1}{2}$ Ctr., also für alle 4 Laufräder $Q = 4 \cdot 75\frac{1}{2} = 302$ Ctr.

Soll K nicht gröfser als etwa 1 Ctr. werden, so folgt aus der Bedingung:

$$K = 1 = 0,2 + 0,0096 Q$$

$$Q = \frac{80}{0,96} = 83\frac{1}{3} \text{ Ctr.}$$

Der Druck auf jedes Laufrad darf also das Maafs von $\frac{83\frac{1}{3}}{4}$

= rot. 21 Ctr. nicht überschreiten. Es fragt sich nun, um wie viel zu diesem Ende der Mittelzapfen überhöhet werden mufs?

Die Antwort ist durch die Bedingungsgleichung gegeben:

$$A = C = 75\frac{1}{2} - \frac{3ET}{l^3} \delta = 21 \text{ Ctr.}$$

Einen annähernd richtigen Ausdruck für das mittlere Trägheitsmoment erhält man wie folgt: Auf $\frac{1}{3}$ der Länge ist $h' = 20\frac{1}{2}''$, auf $\frac{2}{3}$ der Länge $h'' = \frac{20\frac{1}{2} + 11\frac{1}{2}}{2} = 16''$, also der

$$\text{mittlere Schwerpunktsabstand: } h = \frac{h' + 2h''}{3} = \frac{20\frac{1}{2} + 2 \cdot 16}{3} = 17\frac{1}{2}''$$

$$\text{und } T = \frac{wh^2}{2} = \frac{7\frac{1}{2} \cdot (17\frac{1}{2})^2}{2} = 1148,4 \text{ für Zollmaafs. Demnach}$$

$$\text{bei } \frac{3ET}{l^2} = \frac{3 \cdot 270000 \cdot 1148}{12' \cdot 12' \cdot 12 \cdot 12} = 44844 \text{ Ctr.}$$

$$\frac{3ET}{l^3} \delta = \frac{44844}{12' \cdot 12} \delta = 311\frac{1}{2} \cdot \delta = 54\frac{1}{2} \text{ Ctr.}$$

und die erforderliche Ueberhöhung des Mittelzapfens:

$$\delta = \frac{54\frac{1}{2}}{311\frac{1}{2}} = 0,175 \text{ Zoll (= } 2,1 \text{ Linien)}$$

(Bemerk. Hierfür wird:

$$B = 109 + \frac{6ET}{l^3} \delta = 109 + 2 \cdot 54\frac{1}{2} = 218 \text{ Ctr.,}$$

d. i. also kleiner und etwas günstiger, als oben bei Berechnung der nöthigen Schubkraft im Voraus angenommen war.)

Diese Ueberhöhung vorausgesetzt, so erhält man nunmehr das größte Lastmoment in B im ersten Belastungsfalle:

$$M_B^{\max} = 350 + \frac{3ET}{l^2} \delta = 350 + 44844 \cdot \frac{0,175}{12} = 1004 \text{ Ctrfufs}$$

und die entsprechende größte Anstrengung des Eisens an dieser Stelle:

$$k = \frac{M}{w \cdot e} = \frac{1004 \cdot 12}{7\frac{1}{2} \cdot 20\frac{1}{2}} = 78 \text{ Ctr.}$$

Die Belastungen durch 6räderrige oder 4räderrige Wagen sind für das Drehen günstiger.

Schwerere 8räderrige offene Wagen (bis ca. 630 Ctr.) bedingen eine gröfsere Schubkraft zum Drehen, veranlassen aber geringere Maximalmomente bezüglich des Tragvermögens des Balkens, als der erste und dritte Belastungsfall.

Ferner ermittelt sich jetzt der größte Druck auf den Mittelzapfen etc.

$$B = 223 + 130 + \frac{6ET}{l^3} \delta = 353 + 109 = 462 \text{ Ctr.,}$$

wobei beiläufig $A = C = -1$ Ctr. wird.

Der Gesamtdruck auf denselben durch beide Träger ist also $= 2B = 924$ Ctr., d. i. bei 3 Zoll Durchmesser oder

$$7 \square'' \text{ Fläche} = \frac{924}{7} = 132 \text{ Ctr. Druck pr. } \square'', \text{ welcher für}$$

Stahl völlig zulässig ist.

Der gufseiserne Querträger (Fig. 30) hat auf jedem Ende 462 Ctr. nach dem Mittelzapfen zu übertragen. Das Trägheitsmoment des Querschnittes ist

$$T = \frac{11}{12} (22^3 - 19^3) = \frac{11 \cdot 3789}{12} = 3474$$

$$+ \frac{1}{12} \cdot 19^3 = \frac{6859}{8} = 857\frac{3}{8}$$

$$T = 4331\frac{3}{8} \text{ für Zollmaafs.}$$

Das größte Lastmoment ist bei rot. 29" Hebelsarm $= M = 29 \cdot 462$ und die größte Anstrengung des Gufseisens

$$k = \frac{M \cdot \frac{1}{2} h}{T} = \frac{29 \cdot 462 \cdot 11}{4331} = 34 \text{ Ctr. pr. } \square''.$$

Der größte Druck auf die Endstützen findet beim Befahren der Drehscheibe statt, im 3. Falle, wobei vorausgesetzt werden soll, dafs der Mittelzapfen nicht überhöhet sei.

Für jedes Laufrad ist derselbe im Max. auf $67\frac{1}{2} + 130 = \text{rot. } 200$ Ctr. zu schätzen. Hiernach ist das Tragvermögen der schmiedeeisernen Endquerträger (Fig. 31) bemessen, indem:

$$\frac{6}{12} (9^3 - 8^3) = 108\frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{12} (8^3 - 3^3) = 40\frac{5}{12}$$

$$\frac{1}{12} \cdot 9^3 = 60\frac{3}{4}$$

$$T = 209\frac{3}{8} \text{ für Zollmaafs}$$

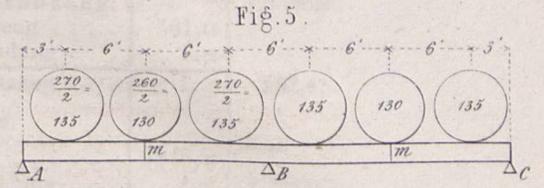
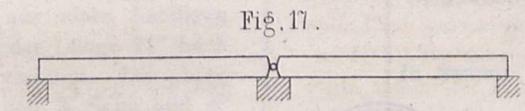
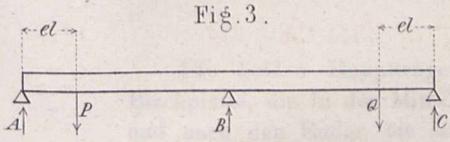
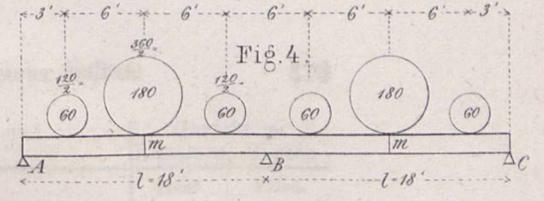
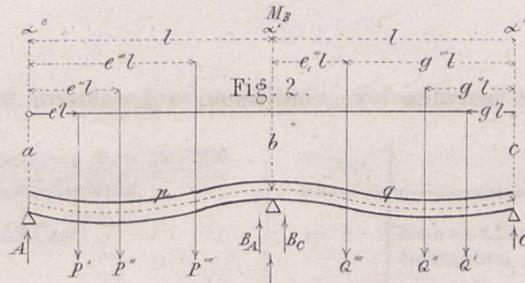
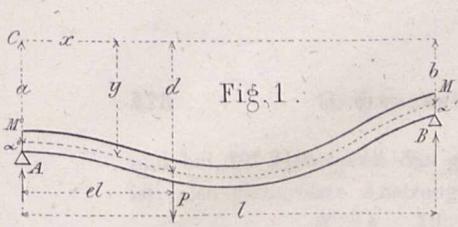


Fig. 25.

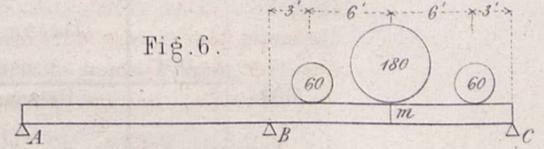
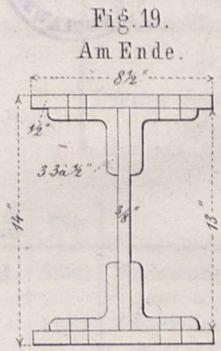
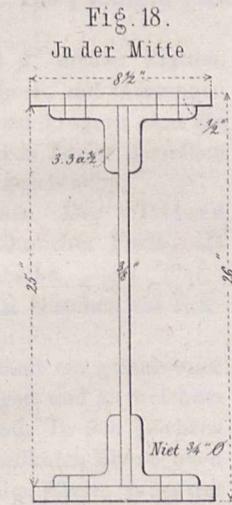
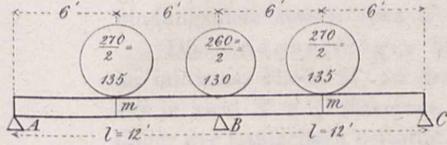


Fig. 26.

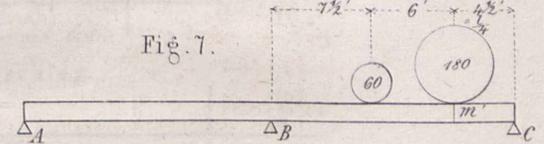
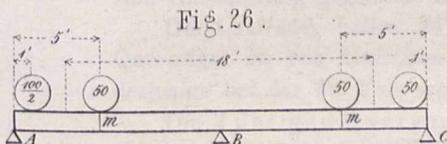


Fig. 27.

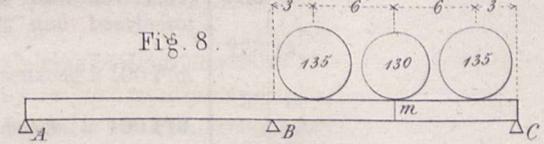
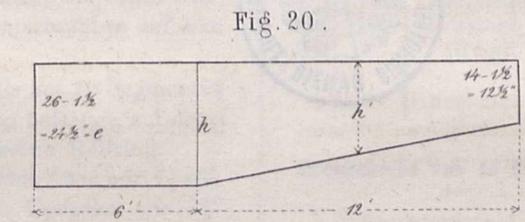
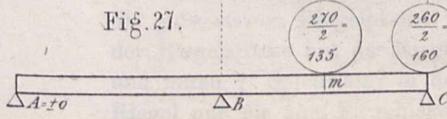


Fig. 28.

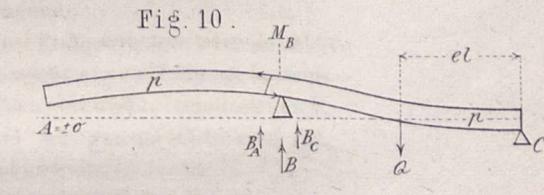
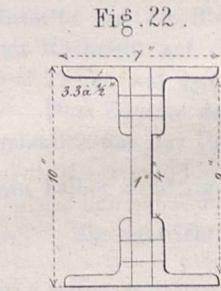
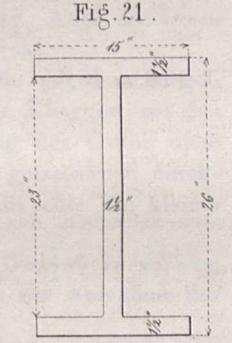
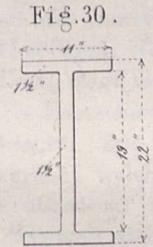
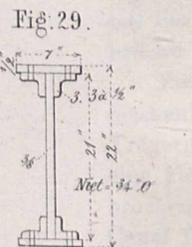
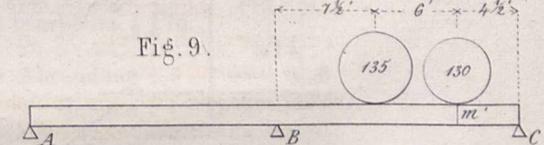
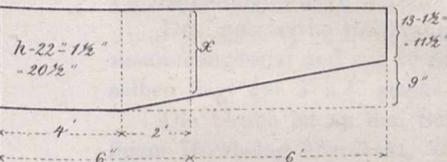


Fig. 31.

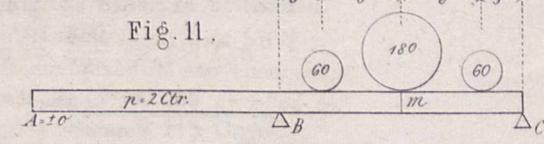
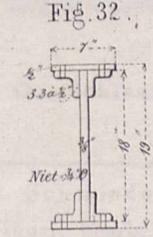
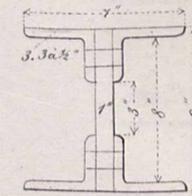


Fig. 33.

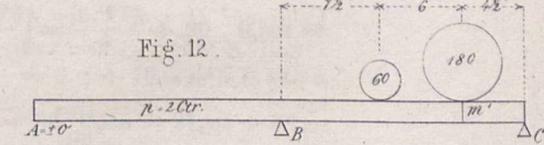
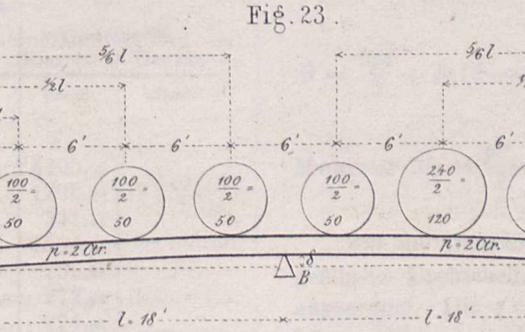
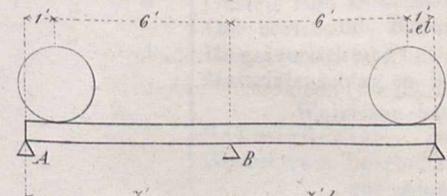
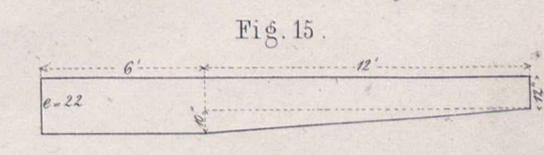
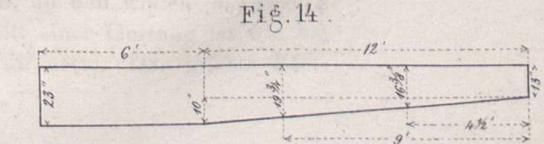
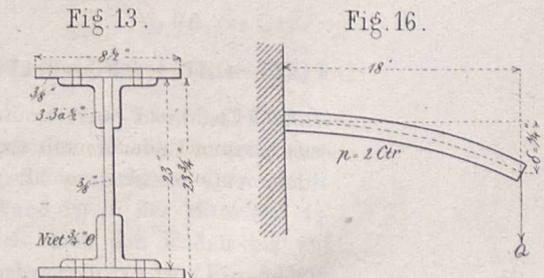
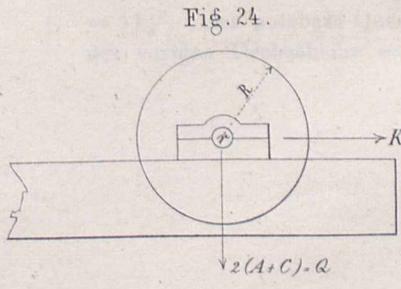
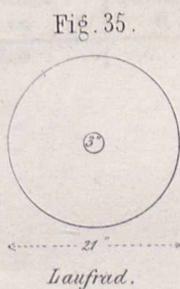
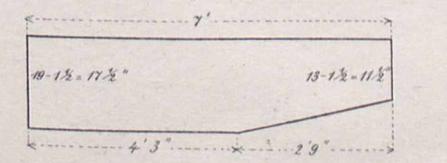


Fig. 34.



und bei 19" Hebelsarm das größte Lastmoment $M = 19 \cdot 200$ ist; also die größte Anstrengung des Schmiedeeisens

$$k = \frac{M \cdot \frac{1}{2} h}{T} = \frac{19 \cdot 200 \cdot 4\frac{1}{2}}{209\frac{3}{4}} = 82 \text{ Ctr.}$$

Die beiden Hauptträger bestehen aus einer $\frac{3}{8}$ zölligen Blechplatte, die in der Mitte auf etwa $\frac{1}{3}$ der Länge 21" hoch und nach den Enden bis auf 12" sich verjüngt. Die obere und untere Gurtung hat je 2 Eckeisen von 3" Seite und $\frac{1}{2}$ " Dicke und eine Deckschiene von 7" \times $\frac{1}{2}$ ". Die $\frac{3}{4}$ zölligen Verbindungsniete stehen etwa 5" entfernt.

Die Endquerträger bestehen aus 1" dicken Platten, im mittleren Theile 9", an den Enden 8" hoch, mit Gurtungen aus je zwei 3" \times $\frac{1}{2}$ " Eckeisen. Unter diesen Trägern sind die Lager der Laufachsen befestigt. Die hinteren Lager derselben sind consolförmig gegen die Hauptträger geschraubt.

Die Laufräder haben 24" Durchmesser. Der mittlere Querträger ist von Gufseisen und von ähnlicher Form, als derjenige bei der 38' Fufs weiten Drehscheibe.

Die 2 übrigen Querverbindungen bestehen aus Eckeisen und Flacheisen von 2 $\frac{1}{2}$ \times $\frac{1}{2}$ ".

Rings um die Bordkante der Grube läuft ein gufseiserner Kranz, auf dem die Anschlussleise gelagert und an welchem die gufseisernen Riegelplatten befestigt sind. In den Löchern der Riegelstücke hat der Riegel in der vertikalen Ebene oben und unten $\frac{1}{2}$ " Spielraum; in der horizontalen Ebene findet der Riegel nur die zum Einschieben nothwendige geringste Weite.

Der Bordkranz besteht aus 10 Segmenten, die zusammengeschraubt und einzeln mit je 2 Fundamentschrauben auf dem Fundamentmauerwerk befestigt sind.

Der gufseiserne Rollkranz ist ebenfalls aus 10 Segmenten zusammengesetzt und mit 30 Steinschrauben befestigt, auf demselben liegt der 3" \times $\frac{3}{4}$ " starke schmiedeeiserne Rollring.

Die Grube ist an den Seiten der Drehbrücke mit 1 $\frac{1}{2}$ zölligem Holzbelag überdeckt, welcher durch Consolen von 2 $\frac{1}{2}$ " \times $\frac{3}{8}$ " Winkeleisen getragen wird. Die Oberkante desselben liegt mit der Oberkante des Bordkranzes bündig. Auch die Drehbrücke ist mit 1 $\frac{1}{2}$ zölligem Holzbelag bedeckt.

Zur Feststellung dient eine Hebelwelle mit dem Riegelmechanismus. Die Fahrschienen sind mit Knaggen auf den Trägern angeschraubt. Zur Entwässerung der Grube dient eine kleine Senkgrube, welche mit einer gufseisernen durchbrochenen Platte abgedeckt ist. Ein Rohr oder ein kleiner Canal führt das Sammelwasser weiter ab.

Zwei Baumhülsen sind zur Seite der Drehbrücke auf den Endquerträgern festgeschraubt und dienen zur Aufnahme der Drehbäume.

Gewichtsermittlung.

Anz.		Gewicht im	
		Einzelnen	Ganzen
	A. Schmiedeeisen.	Pfund.	Pfund.
	Walzeisen, bearbeitet.		
2	Hauptträger à 2102,51 Pfd.	4205,02	
2	Querträger à 648,18 Pfd.	1296,36	
2	Querverstrebungen à 170,72 Pfd. . .	341,44	
1	Gestell zum Bohlenbelage	1964,04	
	Der horizontale Kreuzverband . . .	206,25	
1	Riegelvorrichtung	272,03	
	Materialzuschlag ca. 5% d. Pos. 1-3.	274,86	
	Walzeisen bearbeitet		8560,0
	Schmiedeeisen, gedr. u. bearb.		
	Gedrehtes u. bearbeitetes Eisen . .	1574,28	
	zur Abrundung	0,72	
	Schmiedeeisen gedr. u. bearb.		1575,0

Anz.		Gewicht im	
		Einzelnen	Ganzen
		Pfund.	Pfund.
	Schrauben u. kl. Eisenzeug.		
	Schrauben u. kl. Eisenzeug	561,15	
	zur Abrundung	0,85	
	Schrauben u. kl. Eisenzeug		562,0
	B. Gufseisen.		
	In Summa	9848,33	
	zur Abrundung	1,67	
	Summa B. Gufseisen		9850
	C. Compositionsmetall.		
	Zu den Lagern zusammen	100	
	Summa C. Compositionsmetall . . .		100
	D. Gufsstahl.		
1	Pfanne nebst Ansatz	10,4	
	Summa D. Gufsstahl		10,4

Kostenanschlag.

Pos.	Pfd.		Thlr.		Pf.
			fl.	sc.	
A.	8560	Walzeisen, roh bearbeitet incl. Transport u. Montirung à 100 Pfd. 8 Thlr.	684	24	.
-	1575	Schmiedeeisen gedreht und bearbeitet à 100 Pfd. 14 Thlr.	220	15	.
-	562	Schrauben u. kleines Eisenzeug à 100 Pfd. 10 Thlr.	56	6	.
B.	9850	Gufseisen, gedreht u. bearb. à 100 Pfd. 5 $\frac{1}{2}$ Thlr.	541	22	6
C.	100	Compositionsmetall à Pfd. 15 Sgr.	50		.
D.	10,4	Gufsstahl gedreht und bearbeitet à Pfd. 10 Sgr.	3	14	.
		zur Abrundung	-	8	6
		Summa	1557		.

Drehscheibe von 15 Fufs Schienenlänge für 4räderrige Lastwagen (Kohlenwagen).

Der Abstand der Endstützen (Endquerträger) ist zu 2.7 = 14' anzunehmen. Das Eigengewicht eines Trägers, so weit dasselbe auf die Biegung desselben einwirkt, ermittelt sich, mit Rücksicht auf die Abdeckung der ganzen Grube zu rot. $p = 2\frac{1}{2}$ Ctr. auf den Fufs der Spannweite.

Dem Zwecke der Drehscheibe entsprechend, ist hier vornehmlich nur der Belastungsfall Fig. 33 näher zu betrachten.

$$\text{Ein halber 4räderriger Lastwagen} = \frac{360}{2} = 180 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Eigengewicht} = 2 \cdot p \cdot l = 2 \cdot 2\frac{1}{2} \cdot 7 = 35 \text{ -}$$

$$\text{Summa 215 Ctr.}$$

Für diesen Belastungsfall ermittelt sich:

$$A = C = \frac{3pl}{8} + P \left(1 - \frac{e(3-e^2)}{2} \right) = \frac{3 \cdot 17\frac{1}{2}}{8} + 90 \cdot 0,7871 = 6,56 + 70,84 = 77,4 \text{ Ctr.}$$

$$B = \frac{5pl}{4} + Pe(3-e^2) = \frac{5 \cdot 17\frac{1}{2}}{4} + 90 \cdot 0,4257 = 21,875 + 38,313 = 60,188 \text{ Ctr.}$$

$$\text{Moment } M_B = \frac{pl^2}{2} + 90 \cdot \frac{e}{7} l - 77,4 \cdot l = (8,75 + 77,14 - 77,4) 7 = 8,49 \cdot 7 = 59,43 \text{ Ctrfufs.}$$

Für die Hauptträger ist, nach dem Muster derartig ausgeführter Drehscheiben, der Fig. 32 gezeichnete Querschnitt angeordnet. Die $\frac{3}{8}$ zöllige Blechwand ist in der Mitte auf 4 $\frac{1}{4}$ " Länge 18" hoch und verjüngt sich nach den Enden bis auf 12". Der Abstand der Gurtungsschwerpunkte ist (Fig. 34) in der Mitte = 19 - 1 $\frac{1}{2}$ = 17 $\frac{1}{2}$ " = h , an den Enden = 13 - 1 $\frac{1}{2}$ = 11 $\frac{1}{2}$ ". Der nutzbare Querschnitt einer Gurtung ist wie bei der vorigen Drehscheibe = 7 $\frac{1}{2}$ □" netto. Das größte Last-

moment in der Mitte jeder Oeffnung ist, bei einer Last = 135 Ctr. daselbst, analog dem obigen 3ten Belastungsfalle (bei der 26' weiten Drehscheibe), da $C = \frac{135}{2} = 67\frac{1}{2}$, anzu-nehmen zu:

$$m^{\max} = 67\frac{1}{2} \cdot \frac{l}{2} - \frac{pl^2}{8} = (67\frac{1}{2} - 4,375) \frac{l}{2} = 220,9 \text{ Ctrfufs.}$$

Die grösste Anstrengung des Materials ist hier also, zufolge

$$12 \cdot 221 = k \cdot w \cdot h \text{ und } k = \frac{12 \cdot 221}{7\frac{1}{2} \cdot 17\frac{1}{2}} = 20,3 \text{ Ctr.,}$$

wobei die Mittelstütze nicht überhöhet gedacht ist; entgegen-gesetzten Falles wird m^{\max} noch kleiner.

Wird nun, wie vorhin, die Bedingung gestellt, das für den oben dargestellten Belastungsfall die erforderliche Schubkraft K an den Drehbäumen nicht grösser, als 1 Ctr. sein soll, damit die belastete Scheibe durch 2 Mann an den 8' langen Druckbäumen (deren Hebelsarm also = 7 + 8 = 15' ist) leicht gedreht werden können, so hat man:

$$K = \frac{7 \mu \cdot 1\frac{1}{2} + \varphi}{15 \cdot 10\frac{1}{2}} Q + \frac{\frac{2}{3} \mu \cdot 1\frac{1}{2}}{15 \cdot 12} B \\ = \frac{7 \cdot 0,08 \cdot 1\frac{1}{2} + 0,05}{15 \cdot 10\frac{1}{2}} Q + \frac{\frac{2}{3} \cdot 0,16}{15 \cdot 8} B = 0,0076 Q + \frac{B}{1125}$$

Wird B vorläufig und der Sicherheit wegen zu 200 Ctr. geschätzt, so ist

$$K = 0,18 + 0,0071 \cdot Q \text{ Ctr.}$$

Während nun bei horizontaler Lage der Stützen der Ge-sammtdruck auf die vier Laufräder $Q = 4 \cdot 77,4 = 309,6$ Ctr. betrug, so folgt für $K = 1$ Ctr., das Q auf $\frac{82}{0,76} = 108$ Ctr.,

oder der Druck auf jedes Laufrad (Fig. 35) auf $\frac{108}{4} = 27$ Ctr. ermässigt werden muss durch Ueberhöhung der Mittelstütze. Diese erforderliche Ueberhöhung δ ergibt sich aus der Be-dingung:

$$A = C = 77,4 - \frac{3ET}{l^3} \delta = 27 \text{ Ctr.} \\ \frac{3ET}{l^3} \delta = 50,4 \text{ Ctr.}$$

Da auf 4' 3" Länge des Trägers $h' = 17\frac{1}{2}$ " und auf 2' 9" Länge $h'' = \frac{17\frac{1}{2} + 11\frac{1}{2}}{2} = 14\frac{1}{2}$ ", also der mittlere Schwerpunkts-

$$\text{abstand: } h = \frac{4\frac{1}{2}}{7} \cdot 17\frac{1}{2} + \frac{2\frac{3}{4}}{7} \cdot 14\frac{1}{2} = \frac{114\frac{1}{2}}{7} = 16,32'',$$

so ist annähernd das mittlere Trägheitsmoment:

$$T = \frac{wh^2}{2} = \frac{7\frac{1}{2} (16,32)^2}{2} = 998,78 \text{ für Zollmaafs, demnach}$$

$$\text{bei } \frac{3ET}{l^2} = \frac{3 \cdot 270000 \cdot 999}{7 \cdot 7 \cdot 12 \cdot 12} = 114681 \text{ Ctr.}$$

$$\frac{3ET}{l^3} \delta = \frac{114681}{7 \cdot 12} \delta = 1365\frac{1}{4} \delta = 50,4 \text{ Ctr.}$$

und die erforderliche Ueberhöhung:

$$\delta = \frac{50,4}{1365\frac{1}{4}} = 0,037 \text{ Zoll (= 0,44 Linien).}$$

(Für dieses Maafs wird B in der That nur

$$= 60,19 + \frac{6ET}{l^3} \delta = 60 + 2 \cdot 50\frac{1}{2} = 161 \text{ Ctr.})$$

Diese Ueberhöhung vorausgesetzt, wird:

$$M_B^{\max} = 59,4 + \frac{3ET}{l^2} \delta = 59,4 + 114681 \cdot \frac{0,037}{12} = 413 \text{ Ctrfufs}$$

und die entsprechende grösste Anstrengung des Eisens an dieser Stelle nur

$$k = \frac{M}{we} = \frac{413 \cdot 12}{7\frac{1}{2} \cdot 17\frac{1}{2}} = 37 \text{ Ctr.}$$

Da aber $k = 80$ Ctr. zulässig ist, so würde man in dem vorliegenden Belastungsfalle, da:

$$M_B^{\max} \text{ bis } \frac{80 \cdot 7\frac{1}{2} \cdot 17\frac{1}{2}}{12} = \frac{10500}{12} = 875 \text{ Ctrfufs}$$

erhöhet werden darf,

$$\frac{3ET}{l^2} \delta = 875 - 59 = 816 \text{ Ctrfufs}$$

nehmen dürfen, also eine Ueberhöhung:

$$\delta = 12 \cdot 816 \cdot \frac{l^2}{3ET} = \frac{816 \cdot 12}{114681} = 0,0854 \text{ Zoll (= 1 Linie).}$$

Für dieses δ ergibt sich aber, das die Träger-Enden auf ihren Stützen nieder zu halten wären mit einem Drucke

$$A = C = 77,4 - \frac{3ET}{l^3} \delta = 77,4 - 1365 \cdot 0,085 = 77,4 - 116,5 \\ = -39 \text{ Ctr.}$$

Da aber ein solcher Druck zweckmässig nicht angebracht werden wird, so folgt aus dieser Betrachtung, das die projectirten Träger ein grösseres Tragvermögen besitzen, als bei den vorliegenden Belastungsverhältnissen nutzbar zu machen ist.

Im äussersten Falle wäre die Ueberhöhung δ so gross zu nehmen, das $A = C = 0$ wird, also:

$$A = C = 77,4 - \frac{3ET}{l^3} \delta = 0$$

$$\delta = \frac{77,4}{1365} = 0,057 \text{ Zoll (= 0,684 Linien),}$$

wobei auf B die ganze Last = $180 + 2pl = 215$ Ctr. fällt, und am Druckbaum eine Schubkraft $K = 20$ Pfd. zum Drehen ausreichen wird.

In diesem Falle ist dann:

$$M_B = 59,4 + \frac{3ET}{l^2} \delta = 59,4 + 9557 \cdot 0,057 = 59 + 544 = 603 \text{ Ctrfufs}$$

$$\text{(wie sich auch direct aus } M = 90,6 + \frac{pl^2}{2} = 540 + 62 = 602$$

ergiebt), und $K^{\max} = \frac{603 \cdot 12}{7\frac{1}{2} \cdot 17\frac{1}{2}} = 54$ Ctr., also weit geringer, als zulässig ist.

Eine Dicke der Gurtungsplatten von $\frac{1}{4}$ " dürfte hiernach dem Zwecke füglich entsprechen.

Magdeburg, im August 1864.

O. Quensell.

Das ehemalige Cisterzienser Mönchskloster Sittichenbach.

(Mit Zeichnungen auf Blatt 61 und 62 im Atlas und auf Blatt V im Text.)

Am südlichen Rande eines Ausläufers des Harzgebirges, der sich über Sangerhausen und Eisleben bis zum salzigen See erstreckt, liegt das ehemalige Kloster Sittichenbach, jetzt eine Königl. Preussische Domaine. Die schöne, fruchtbare Ebene, welche sich vor diesem Berghange ausbreitet, mit einer Fernsicht in die goldene Aue bis zum Kyffhäuser, mag zur

Wahl dieses Platzes für den Bau des Klosters eingeladen haben, dem sich in einer Entfernung von kaum einer Stunde die Klöster Holzelle, Helfta, Rode und Wimmelburg anschlossen. In einer noch geringeren Entfernung ragt noch jetzt der Thurm des verfallenen Mansfeldischen Schlosses Bornstädt aus dem Dickicht des Waldes hervor.

Sittichenbach, ein Cisterzienser Mönchs-Kloster, wurde um das Jahr 1141 von der in der ehemaligen Grafschaft Hohenstein gelegenen Reichsabtei Walkenried gegründet. Es war dies eine der reichsten und bedeutendsten in ganz Deutschland, die, um 1131 gestiftet, bereits 1137 so erstarkt war, daß sie auf den Wunsch des Naumburger Bischofs Udo mehrere Mönche nach Pforta zur Anlegung eines Klosters entsenden konnte.

Walkenried liegt etwa 2 Meilen von Nordhausen, in der Nähe des Städtchens Ellrich, und ist jetzt eine Braunschweigische Domaine. Die Kirche hatte nach der Beschreibung, welche Dr. Lotz zu Cassel im fünften Hefte des zweiten Bandes der Zeitschrift für christliche Archäologie und Kunst davon giebt, eine innere Länge von 264 Fufs, die Breite ihres Querschiffes betrug 115 Fufs, die Höhe der Mauern bis zum Dache etwa 70 Fufs. Sie war eine überwölbte Kreuzbasilika mit wahrscheinlich fünfschiffigem Chor und gehörte zu den merkwürdigsten des Uebergangsstyls; der noch ziemlich gut erhaltene Kreuzgang zu den vorzüglichsten, welche die gothische Baukunst in Deutschland zurückgelassen hat. Im Bauernkriege wurde sie 1525 sehr beschädigt und ging allmählig ihrem völligen Ruin entgegen; doch erregen die Ueberreste derselben noch jetzt, ihrer Grofsartigkeit wegen, Bewunderung.

Die Abtei Sittichenbach kam nun zwar weder dem Mutterkloster in Walkenried, noch dem Pfortaer Schwesterkloster an Reichthum gleich, gehörte aber doch zu den bedeutenderen und einflufsreicheren Klöstern Sachsens und Thüringens. Namentlich zeichnete sie sich durch strenge Klosterzucht und durch eine gute Klosterschule aus. Die Klöster Lehnin in der Mark Brandenburg, Pucha an der Mulde, und Grünhayn zwischen Schneeberg und Annaberg stammten von Sittichenbach ab. Ja die Aebte maßten sich sogar das Münzrecht an und man hat ziemlich starke Silbermünzen gefunden, welche auf der einen Seite einen Sittich (*Psittacus*, Papagei) im Kranze sitzend, und auf der andern das Brustbild eines Abtes mit der Umschrift *Abba Sittichenbachensis Silvester* zeigen. Der erste Abt, von 1141 bis 1179, war Volquin, früher Prior zu Walkenried, ein sittlich ernster und thätiger Mann, auch als Schriftsteller bekannt. Ihm wurde das Recht zuerkannt, die Visitationen des Klosters Pforta abzuhalten und der Wahl der dortigen Aebte beizuwohnen. In einer Schenkungsurkunde Friedrich Barbarossa's vom 11. April 1154 wird das Kloster „das Marienkloster zu Sidekenbische“, in einer andern, Kaiser Heinrich's VI. vom 27. October 1195, zuerst „Sychem“ genannt, ein Name, den es lange behalten hat und der gut gewählt ist, da das alte Sychem im Stamme Ephraim, 9 Meilen von Jerusalem, eine priesterliche Freistadt war.

1209 war ein Abt von Sittichenbach beim Empfange des Kaisers Otto IV. im Kloster Walkenried gegenwärtig.

In demselben Jahre trat der Bischof Conrad von Halberstadt, Edler von Krosigk, † 1226, aus der Unruhe der Welt in die Stille des so lieblich gelegenen Klosters Sittichenbach, und lebte hier seinen Andachtsübungen und wissenschaftlichen Beschäftigungen. Leuckfeld behauptet, daß seine in Sychem geschriebenen Briefe noch vorhanden sind.

1230 ist der Abt zu Sychem zugegen, als die Mansfelder Gräfin Elisabeth nach dem Tode ihres Gemahls, des Grafen Burchard I., das neue Kloster vor Burg Mansfeld beschenkt. Es läßt sich aus seiner Gegenwart bei diesem Acte vermuthen, daß die Mansfelder Grafen jetzt schon Schutzvoigte Sittichenbachs waren, als welche sie später immer auftraten.

1250 war hier Hermann I. Abt, unter welchem die Sittichenbacher Klosterschule großen Ruf hatte. Er war der Erzieher dreier Söhne des Grafen von Querfurth.

1251 wurde der Bischof Albrecht von Regensburg auf einige Zeit in das Kloster verwiesen, um hier für seine Theilnahme an der Verschwörung gegen das Leben des Königs Conrad zu büßen.

1290 hat Kaiser Rudolph von Habsburg, laut einer zu Erfurt verfaßten Urkunde, vom Kloster eine Beisteuer zum Kriege verlangt.

1353 erklärten Abt Heinrich und der ganze Convent des Klosters, daß sie die vom Grafen Burchard VII. von Mansfeld, ihrem gnädigsten Herrn, für sich und seine Familienglieder bestimmten Messen pünktlich halten wollen.

Dieser Graf Burchard VII. hat eine ganz bedeutende Menge von Schenkungen an seine Klöster gemacht, weshalb er von den Mönchen auch als ihr größter Gönner anerkannt wurde. Gleichen Ruhm erwarb sich aber sein Sohn und Nachfolger in der Herrschaft Graf Gebhard II. keinesweges; vielmehr hat er 1262 das Kloster Sittichenbach feindlich überfallen und geplündert. Als nämlich Bischof Ludwig von Halberstadt mit dem Grafen Gebhard von Mansfeld in Fehde stand, mochte er den Sittichenbacher Abt Hermann II. beredet haben, von dem Mansfelder Grafen abzutreten und ihn selbst als seinen Schirmvoigt anzunehmen. Graf Gebhard rückte deshalb mit seinen Truppen und den Bürgern Eislebens — das nur etwa 1 Stunde von Sittichenbach entfernt ist — vor das Kloster, verheerte es und fügte den Mönchen arge Mißhandlungen zu. Der Abt wurde über das Feuer gehalten, jedoch nicht getödtet, wie irrtümlich angegeben ist, und die Mönche wurden verjagt. Die Mansfelder Chronisten behaupten, daß das Kloster durch Gebhard niedergebrannt, und dann weiter unten am Berge — also da, wo die Gebäude der Domaine jetzt stehen — wieder aufgebaut sei, nachdem der Mansfelder Graf sich verbindlich gemacht habe, die sämtlichen Kosten des Neubaus zu tragen. Doch von einer so gänzlichen Zerstörung wissen die älteren Quellen nichts und der noch 1262 ausgestellte Sühnbrief des Abtes bestätigt das eben so wenig. Die 3000 Schock Groschen, welche der Graf Gebhard zahlen mußte, um sich vom Bann zu lösen, in welchen er wegen dieses Frevels vom Papst gethan war, wurden auch nicht an den Abt, sondern an den Bischof gezahlt. Es ist mir überhaupt sehr unwahrscheinlich, daß das 1141 gegründete Kloster resp. die Klosterkirche jemals einen andern Platz eingenommen hat, als im jetzigen Amtsgehöfte, wenn auch etwa 300 Ruthen oberhalb desselben, in der sogenannten Plantage, ohnweit des Weges nach Bischofsrode im Forste ein Fleck den Namen des alten Klosters führen und auf diesem sich noch Spuren von altem Mauerwerk finden sollen. Mehrere Ueberreste der alten Gebäude und vielleicht der Hauptklosterkirche, deren Stelle mit Sicherheit nicht mehr zu ermitteln ist, zeigen unverkennbar den romanischen Styl, der in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts, in welche die Verheerung des Klosters durch den Grafen Gebhard fällt, nicht mehr zur Ausführung kam. So sind an der sogenannten Harzscheune, einem an der nordwestlichen Ecke des Gehöftes gelegenen Gebäude, noch die Kragsteine eines großen Rundbogens eingemauert. Es folgen dann 6 Rundbögen von 9 bis 10 Fufs Weite, vor welchen Consolen der Blatt V Fig. 1 verzeichneten Form vortreten, die wahrscheinlich Kreuzgewölbe getragen haben. — Ferner findet sich auch in der Umfassungsmauer des jetzigen Brauerei-Gebäudes, welches mehr in der Mitte des Amtshofes seinen Platz hat, eine vermauerte Rundbogenstellung, die vielleicht dem Kreuzgange des Klosters angehört hat. Der daran stoßende Theil des Obstgartens führt den Namen Kirchgarten.

1446 hielt der Walkenrieder Abt Nicolaus II. Visitation in Sittichenbach, wie dies schon 1349 Abt Conrad III. gethan

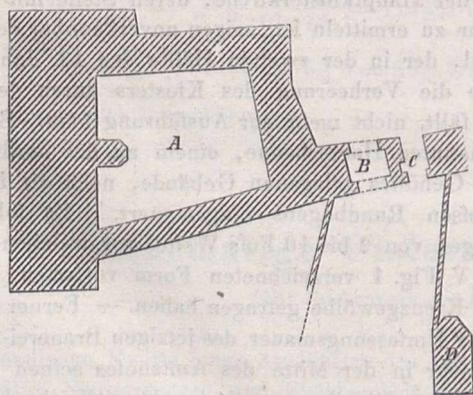
hatte, zum Zeugniß, daß das Kloster noch fortwährend in Abhängigkeit von seiner Mutterkirche blieb. 1515 war Johann II. Abt zu Sittichenbach und wohnte mit dem Abte Georg von Walkenried der Wahl eines neuen Abtes in Pforta bei. Unter seiner Verwaltung wurde das Kloster 1525 in den ersten Tagen des Monats Mai von den aufrührerischen Bauern geplündert, aber nicht verwüstet. Die gewiß sehr zahlreichen Klosterurkunden und Zinsbücher warf man in den Klosterbrunnen, wie Spangenberg in der Vorrede zur Querfurter Chronik berichtet. Die Mönche kehrten bald zurück und das Kloster vegetirte noch einige Zeit, weil der Cardinal Albrecht von Magdeburg, der zugleich Bischof von Halberstadt, mithin oberster geistlicher Vorsteher des Klosters war, sich gegen die Ausbreitung der Reformation sträubte und darin von dem weltlichen Lehnsherrn der Grafschaft Mansfeld, dem Herzog Georg von Sachsen unterstützt wurde. Als aber 1539 Herzog Heinrich von Sachsen zur Regierung kam, wurde das Kloster säcularisirt und in demselben eine Commission zur Visitation der Kirchen und Schulen in Thüringen niedergesetzt, welche ein Jahr lang dort blieb.

1547, nach der Schlacht bei Mühlberg, wurde der Graf Albrecht VII. von Mansfeld, als eifriger Anhänger der Reformation, vom Kaiser Carl V. in die Acht erklärt, die ein Edler Jobst von Haake vollstreckte, plündernd und zerstörend in die Grafschaft Mansfeld einfiel und auch das Kloster Sittichenbach verwüstete. Es wurde darauf in ein Kammergut verwandelt, und nachdem dies 1612 vom Grafen David von Mansfeld an den Churfürsten Johann Georg von Sachsen für 94000 Gulden käuflich abgelassen war, erwarb es im Anfange des 17. Jahrhunderts Ludwig von Wurm auf Wolckramshausen, der es jedoch, wegen eines ärgerlichen Processes mit dem Pfarrer Kraut zu Osterhausen, bei seinem Tode an Chur-Sachsen zurück gab.

Der 30jährige Krieg verbreitete seine Verwüstungen auch über dieses Kloster, und 1627 wurde es ausgeplündert. 1815 trat es Sachsen an Preussen ab, und es wird seitdem als Königl. Domaine verpachtet*).

Nach einem mir vorliegenden Situationsplan des Amtshöfches vom Jahre 1789 friedigte damals eine Mauer dasselbe in einer Länge von 132 Ruthen und in einer Breite von 58 Ruthen ein. Eine zweite in engeren Grenzen gehaltene Mauer verband die Gebäude unter einander und schloß zugleich die an den sogenannten Kirchgarten stoßende Capelle ein, auf welche ich weiterhin zurückkommen werde.

Mehrere schon zu Klosterszeiten in langen unterirdischen Stollen zusammengeleitete Quellen, die im Obstgarten als ein



*) Die vorstehenden historischen Nachrichten über das Kloster Sittichenbach verdanke ich größtentheils der Güte des Herrn Pastors Krumhaar zu Helbra bei Eisleben, der sich insbesondere um die Erforschung der Mansfeldischen Geschichte großes Verdienst erworben hat.

nie versiegender krystallreiner Bach zu Tage kommen, bilden auf dem Amtshofe einen schönen, großen Teich, der zum Betriebe einer Mühle dient.

Das Gehöfte hatte zwei einander gegenüber liegende Thore. Das westliche schloß sich unmittelbar an das alte im Jahre 1835 abgebrochene Wohnhaus an, welches den Namen des Fürstenhauses führte und nach vorstehender Handzeichnung in Form eines verschobenen Vierecks einen innern Hof *A* umschloß. Im Grundrisse des Erdgeschosses dieses alten Fürstenhauses fallen die Namen des Martergewölbes — in Pforta führt auch ein altes Gebäude den Namen Marterboden — und des Gefängnisses Margaretha auf. Dieses westliche Thor *B*, mit einem besondern Pforteneingange *C*, war mit einem Thurm überbaut, an welchem die beiden Eingänge im Spitzbogen geschlossen waren. Sonst zeichnete sich die Architektur des Fürstenhauses und des Thores weiter nicht aus; die Fenstergewände waren in der im 16. Jahrhundert üblichen Weise profilirt und an der äußeren Seite des Thores, das auf Bl. V, Fig. 13 dargestellte alte Klosterwappen eingemauert, welches, nach der Bezeichnung im Plan, von einem noch früheren Bau herrührte und jetzt an dem 1835 erbauten neuen Wohnhause über der Eingangsthür angebracht ist. In einem Paar Nischen zu jeder Seite dieser Thür sind zwei Mönchsfiguren aufgestellt, welche beim Abbruch des Fürstenhauses aufgefunden wurden.

Von der Hauptklosterkirche findet sich, wie ich bereits angeführt habe, keine sichere Spur mehr; dagegen sind vor der Eingangsthür des jetzigen Wohngebäudes zwei Würfelknäufel aufgestellt, und in einiger Entfernung davon finden sich die dazu passenden Basen als die letzten Ueberreste der im römischen Styl aufgeführten Gebäude des Klosters Sittichenbach. Von beiden füge ich die Zeichnung auf Blatt V, Fig. 2 und 3, bei. In dem kleinen Amtsgarten, neben dem Wohnhause, ist außerdem noch der Blatt V Fig. 12 dargestellte interessante Säulenknäufel aufgestellt, der unverkennbar auch dem romanischen Baustyl angehört.

Der Sage nach umgaben 4 Capellen die Hauptkirche, nämlich die jetzt noch zum Gottesdienst dienende Capelle an der Scheidemauer des Kirchgartens und des Wassergartens, das jetzige Schäferhaus, die jetzige Schenke (*D* im Holzschnitt) und die jetzige Mühle. Bei den drei ersten deuten manche bauliche Theile unverkennbar auf ihre frühere geistliche Bestimmung; von der Mühle läßt sich dies aber nicht behaupten. Die Verzierungen der kleinen Fenster gehören der Architektur des 16. Jahrhunderts an, auch sind die Giebel nach Süden und Norden gerichtet, also keinesweges orientirt, was man bei einem geistlichen Gebäude nicht unbeachtet gelassen hätte. Hat hier früher die vierte Capelle gestanden, so ist sie wahrscheinlich später umgebaut.

Die jetzige Capelle gehört dem reinsten altdeutschen Styl des 14. Jahrhunderts an und verdient, bei der Schönheit ihrer Verzierungen und der sorgfältigen Ausführung, die größte Beachtung. Bis zum Jahre 1844 waren die Fenster derselben größtentheils vermauert, die Fensterrosen herausgeschlagen, mehrere der feinen Säulchen mit ihren Laubcapitälen zerstört oder doch beschädigt, der schöne Verbindungsbogen der Capelle mit der Vorhalle bis auf eine gewöhnliche Thüröffnung, behufs der Anbringung einer Empore, zugemauert; ein bedeutender Mauerriß machte Vorkehrungen zur Sicherung des Gewölbes nothwendig und am Ostgiebel war sogar eine Obstdarre an die Capelle gebaut. Der Restaurationsbau derselben fand in den Jahren 1844 und 1845 unter der Leitung des Unterzeichneten durch den verstorbenen Bauinspector Francke nach einem gemeinschaftlich von beiden ent-

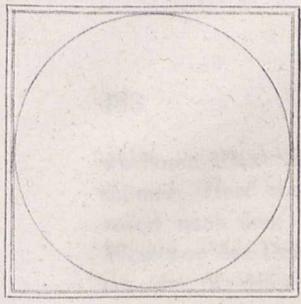


Fig. 2. Würfelknauf.

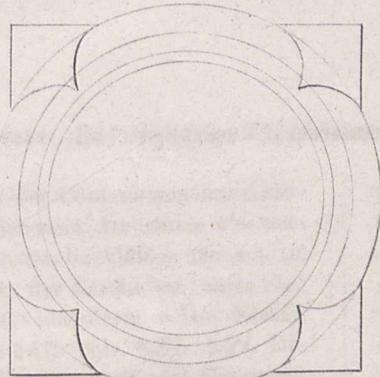
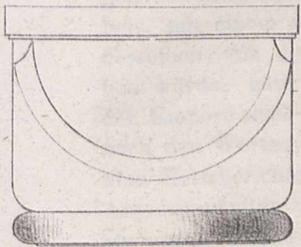


Fig. 3. Base.

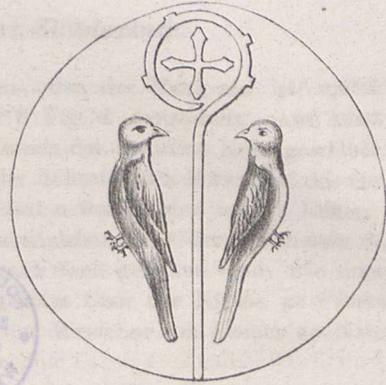
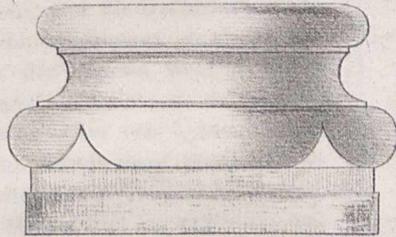


Fig. 13.
Klosterwappen.

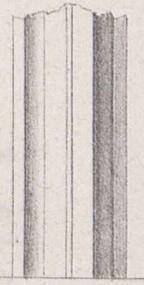


Fig. 4. Eckérate.

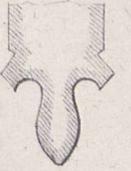


Fig. 1.
Consolen der Harzscheune.

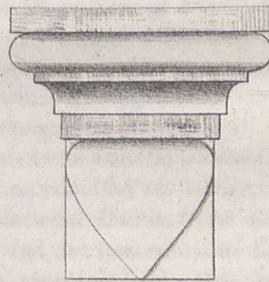
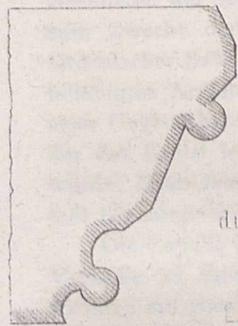


Fig. 8.
Innere Ansicht
des Mittelfensters
im Schäferhause



Horizontalschnitt
durch die Fenster
in der Capelle.

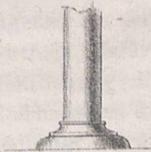


Fig. 7. Giebel des Schäferhauses.

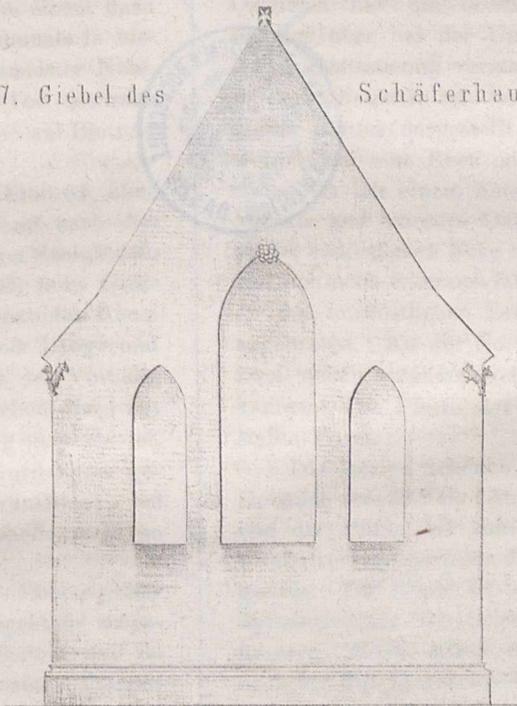


Fig. 5.
Console unter dem Mittelgraf
auf der Südseite der Capelle.

Fig. 6.
Schlussstein des westl. Kreuzgewölbes.

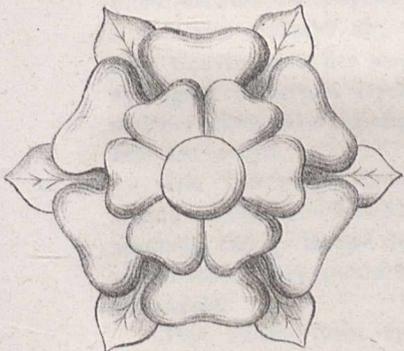
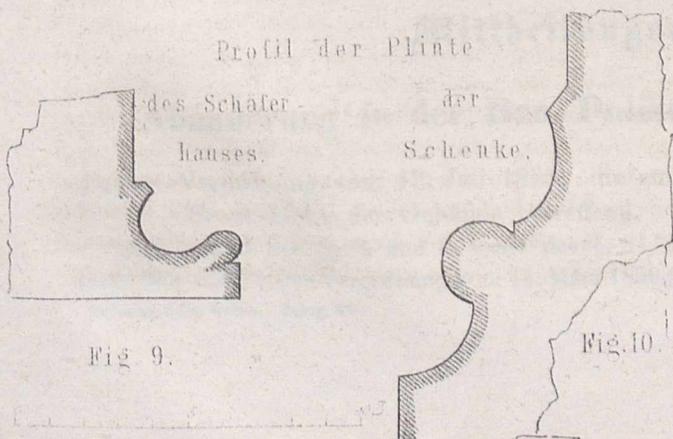


Fig. 12.
Säulenknäuf im Garten



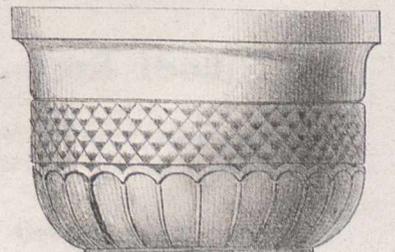
Profil der Plinte
des Schäfer-
hauses. der
Schenke.

Fig. 9.

Fig. 10.



Fig. 11.
Säulenknäuf im Flur.



worfenen Plane statt, in welchem der Conservator der Alterthümer, Herr von Quast, die Zeichnung der neuen Fensterrosen nach dem Vorbilde der Fenster im Cölner Dome, im Westchor des Domes zu Naumburg, der Kirche zu Pforta etc., aus der Kreisform hervorgebildet, abänderte. Die Kosten dieses Restaurationsbaues betragen 1475 Thlr. 8 Sgr. 9 Pf. Die Vorhalle, welche schon in der Renaissancezeit eine Umgestaltung erfahren haben muß, wie sich dies aus dem Rundbogen der Eingangsthür ergab, wurde, statt des Fachwerk-Giebels, mit einem massiven versehen, und die Dachconstruction derselben, die den schönen Verbindungsbogen verdeckt haben würde, ganz verändert. In der Capelle wurden aufser der Empore auch Orgel und Kanzel fortgelassen, da es sich, nach den Worten des Herrn Conservators von Quast in seinem Reiseberichte an das Königl. Ministerium für geistliche Angelegenheiten um ein Juwel altdeutscher Baukunst handele, aus welchem alles Störende nach Möglichkeit zu entfernen sei. Das östliche Giebelfenster wurde durch Glasmalereien aus dem Berliner Atelier geschmückt und in der Vorhalle, aufser einigen Grabsteinen und dem aufgefundenen Fragmente eines Capitäls aus der Renaissancezeit, auch noch ein Taufstein aufgestellt, der sich in der Nähe der Capelle vorgefunden hatte.

Von dem Herrn Geh. Ober-Baurath Stüler, der im Jahre 1856 die Capelle in Augenschein nahm, wurde dem Unterzeichneten der Auftrag ertheilt, dafür Sorge zu tragen, dafs, zum Zwecke der Veröffentlichung dieses schönen Denkmals altdeutscher Baukunst, Zeichnungen desselben von einem dazu befähigten Architekten gefertigt würden. Der damals in hiesiger Gegend beschäftigte Bauführer, später Baumeister Nohl, der der Kunst leider schon zu früh durch den Tod entrissen wurde, übernahm diese Aufnahme und fertigte die auf Blatt 61 und 62 mitgetheilten Zeichnungen.

Die Capelle hat, nach dem Grundrisse auf Blatt 61, ohne Vorhalle 32 Fufs Länge und 23 Fufs Tiefe und nach den Profilen auf diesem Blatte vom Fußboden bis zum Schlußstein des Gewölbes auch 23 Fufs Höhe. Der 18 Fufs hohe Gurtbogen verbindet den mit 2 Kreuzgewölben überspannten Raum der Capelle mit der Vorhalle. Diese hat 15 Fufs Länge und nahe 19 Fufs Tiefe; es trifft aber die Mittelaxe der Vorhalle nicht auf die der Capelle zu, sondern es weichen diese um 1 Fufs von einander ab, was die Veranlassung gewesen ist, eine Construction der wegen der Höhe des Gurtbogens gesprengten hölzernen Decke der Vorhalle anzunehmen, bei welcher diese Abweichung im Innern der Capelle nicht so sehr hervortritt.

Die früher im Kreisbogen geschlossene Eingangsthür wurde in die auf Blatt 61 gezeichnete Spitzbogenthür umgewandelt, und im Raume der Vorhalle der geschlossene und im altdeutschen Styl verzierte Stuhl für den Domainen-Pächter aufgestellt.

Das zweite Blatt der Nohl'schen Zeichnungen enthält das Profil der Gewölbedienste, so wie das des mehrerwäh-

ten Gurtbogens, das der Eckgrate ist einfacher gehalten und auf Blatt V Fig. 4 dargestellt. Auf Blatt 62 sind ferner der Schlußstein des östlichen Kreuzgewölbes, die Console, welche nach der Südseite den Mittelgrat des Gewölbes unterstützt, die Consolen der Rippen in den Ecken und zwei Basen der Fenstersäulchen in $\frac{1}{2}$ der wirklichen Gröfse gezeichnet, welche ganz flach gehalten sind, wie man sie in ähnlicher Weise auch im Chor der Kirche zu Pforta — geweiht 1268 — und im Westchor des Domes zu Naumburg (1249) findet.

Auch sind auf demselben Blatte unten sechs der zierlichen Capitäle der Fenstersäulchen in dem dritten Theil der wirklichen Gröfse und oben vier in dem sechsten Theil der wirklichen Gröfse dargestellt. Einige dieser Fenstersäulchen haben eine runde Grundform, die mit A bezeichneten eine scharfe Ecke — Nase — ähnlich der in den Profilen angegebenen.

Auf Blatt V zeigt Fig 5 die Console unter dem Mittelgrat an der Südseite der Capelle — 3 Mönche in ihrem Ornate, umgeben von Laubgewinden — und Fig. 6 den Schlußstein des zweiten Kreuzgewölbes — zwei über einander gelegte sechsblättrige Kleeblätter.

Die zweite Capelle — das jetzige Schäferhaus — bildet ein Oblongum von 59 Fufs Länge, $24\frac{1}{2}$ Fufs Tiefe und $17\frac{3}{4}$ Fufs Höhe bis zum Dache. Die Giebel liegen nach Osten und Westen und der letztere ist in die Umfassungsmauer des Amtshöftes eingebunden. Der auf Blatt V Fig. 7 gezeichnete Ostgiebel hat ein dreifach gekuppeltes Spitzbogenfenster, welches aber bei der Umgestaltung des Gebäudes für seine jetzige Bestimmung vermauert und von welchem die Rose des mittleren Fensters nur noch von Innen sichtbar und in Fig. 8 dieses Blattes dargestellt ist. Den Schlußstein dieses Fensters bildet eine Rose mit sieben Blättern; auch die Giebelspitze ist mit einem Knauf verziert, und am Abschluß des hintern und vordern Dachgesimses gegen diesen Giebel ist an der südöstlichen Ecke ein Engel mit Flügeln, der unten, soviel sich noch erkennen läßt, in den Körper einer Eule ausläuft, an der nordöstlichen Ecke ein Engel mit geöffnetem Munde angebracht. An der Nordfronte des Schäferhauses sind noch zwei neben einander stehende vermauerte Rundbögen zu erkennen. Die Plinte des Gebäudes hat die in Fig. 9 dargestellte Form.

Die jetzige Schenke, gleichfalls ein orientirtes oblonges Gebäude von 30 Fufs Länge, $19\frac{1}{2}$ Fufs Tiefe und 18 Fufs Höhe von der Plinte bis zum Dache, unterscheidet sich von den beiden vorhergenannten durch den polygonen Schluß des Ostgiebels. Die Plinte ist in Fig. 10 auf Blatt V dargestellt, die Spitzbogenthür mit Gliederungen, welche sich oben durchkreuzen, dürfte später eingesetzt sein. In der Kirche wird noch der Fig. 11 gezeichnete Säulenknäuf aufbewahrt. Einige andere Ornamente sind in die westliche Umfassungsmauer des Höftes eingefügt.

Merseburg, im Januar 1864.

Ritter.

Mittheilungen nach amtlichen Quellen.

Abänderung in der Bau-Polizei-Ordnung für Berlin vom 21. April 1853.

Polizei-Verordnung vom 13. Juli 1865, die zulässige Front-Höhe der Gebäude betreffend.

Auf Grund der §§. 5 und 6 sowie des §. 11 des Gesetzes über die Polizei-Verordnung vom 11. März 1850 (Gesetz-

Zeitschr. f. Bauwesen. Jahrg. XV

Sammlung Seite 265) verordnet das Polizei-Präsidium nach Berathung mit dem hiesigen Gemeinde-Vorstande für den engeren Polizei-Bezirk von Berlin, was folgt:

§. 1. An Stelle vorhandener Gebäude dürfen neue in

der Höhe der bisherigen wieder aufgebaut, neue Gebäude überall bis auf 36 Fufs Front-Höhe errichtet werden.

§. 2. Bei einer Strafsenbreite von mehr als 36 Fufs darf die Front-Höhe der Vordergebäude die Breite der vorliegenden Strafsen nicht überschreiten. Bei Eckhäusern ist jedoch die zulässige Front-Höhe für beide Strafsen nach der breiteren Strafsen zu bemessen.

§. 3. Unter Front-Höhe wird die senkrechte Höhe vom Pflaster des Bürgersteigs unmittelbar an der Frontmauer bis zur Oberkante des Hauptgesimses, und wo eine Attika vorhanden ist, bis zu deren Oberkante verstanden. Wenn der Bürgersteig in der Länge der Frontmauer abfällt, ist die Höhe von dem höchstgelegenen Punkte des Pflasters aus zu messen.

§. 4. Die über der zulässigen Front-Höhe liegenden Dächer dürfen an keiner Stelle über diejenige Linie vorstehen, welche durch die äufsere Fläche der Fortwand in der höchsten zulässigen Front-Höhe gezogen, einen Winkel von 60 Grad gegen den Horizont bildet. Giebfelder, durchbrochene Balustraden, Dach- und Mansarden-Fenster, oder ähnliche Auf-

bauten, wenn sie an irgend einer Stelle über die bezeichnete, für die Neigung der Dachfläche vorgeschriebene Linie hervorragen sollen, bedürfen der besonderen ausdrücklichen Genehmigung des Polizei-Präsidioms, welche nur dann ertheilt werden kann, wenn die vorspringenden Theile nicht massenhaft und im Ganzen nur von so geringer Bedeutung sind, dafs der Zweck, genügenden Zutritt von Luft und Licht zu den Strafsen zu verschaffen, dadurch nicht vereitelt wird.

§. 5. Aus Holz construirte Wände, welche nicht senkrecht und nicht zugleich auf einer feuersicheren Unterstüztung stehen, dürfen weder ausgemauert, noch mit Mauerwerk verblendet werden.

§. 6. Gegenwärtige Verordnung tritt an die Stelle des §. 28 der Bau-Polizei-Ordnung vom 21. April 1853, welcher in der, durch die Polizei-Verordnung vom 12. März 1860 (Intelligenzblatt No. 81) Amtsblatt Stück 14 ihm gegebenen Fassung hiermit aufgehoben wird.

Berlin, den 13. Juli 1865.

Königliches Polizei-Präsidium. Lüdemann.

Anderweitige Mittheilungen.

Die Bauausführung des Trockendocks in Kopenhagen.

(Mit Zeichnungen auf Blatt W im Text.)

Kopenhagen hat an seinem Kriegshafen 2 Trockendocks, ein altes hölzernes, welches von jeher schlecht dicht hielt, und ein steinernes, welches neuerdings angelegt ist und hier beschrieben werden soll. *) Es ist allerdings, in seinen Dimensionen mit den neuesten Trockendocks zu Birkenhead und Cherbourg verglichen, klein zu nennen; auch steht die Ausführung in Mauerwerk, das an seiner Innenfläche nur theilweise, an den Ecken und Kanten, mit Haustein vorgeblendet ist, der gänzlichen Ausführung in Haustein an Dauerhaftigkeit und Güte nach. Dagegen ist es mit geringen Kosten hergestellt, dürfte sich also vorzugsweise für Privatwerfte eignen. Es verdient besondere Beachtung, weil es nach dem Muster der neuen Trockendocks zu Southampton und nach den Plänen und unter der Leitung ihres erfahrenen Erbauers, Mr. Giles, ausgeführt ist, und hat hier Aufnahme gefunden, weil in keinem neueren Werke oder in einer Zeitschrift der Bau von Trockendocks ausführlich beschrieben ist.

1. Verhandlungen und technische Vorarbeiten.

Wahl der Baustelle, die Bohrungen, Hauptdimensionen, Anarbeitung der Projects, Weggabe in Entreprise.

Schon 1829 war von einer Commission ein Project zu einem Trockendock für Kopenhagen mit Zeichnungen und Anschlag ausgearbeitet worden, die Ausführung indefs hinausgeschoben; 1852 ertheilte das dänische Marine-Ministerium Ordre, die Vorarbeiten zu dem Bau auf Nyholm vorzunehmen.

Die von jener Commission gewählte Baustelle im südlichen Theile des Kriegshafens, eine Platte mit geringer Wassertiefe, wurde als die geeignetste beibehalten. Sie bot allerdings manche Schwierigkeiten. Kostbare Eindämmungen waren nöthig; voraussichtlich mußte man auf einen Lager- und Arbeitsplatz in unmittelbarer Nähe des Bauplatzes verzichten;

*) Diese Beschreibung ist aus der „specification of contract“ des Ingenieurs Giles und aus dänischen Berichten über die Ansführung zusammengestellt.

man mußte um das Dock herum grofse Auffüllungen machen und diese bei der bedeutenden äufseren Wassertiefe mit hohen Bohlwerken umgeben. Indessen hatten alle andern Stellen des Orlogswerftes gröfsere Nachtheile. Man wäre den vorhandenen Gebäuden zu nahe gekommen; man hätte bei Anlage des Docks auf dem Lande allerdings Dämme gespart, hätte aber vor der Einfahrt stark baggern müssen. Dies Letzte war bei der bezeichneten Stelle so gut wie gar nicht nöthig, und man gewann durch die neue Auffüllung Platz zu einer bessern Einrichtung des Werftes, wenn Gammelholm verlassen war. Um den Kriegshafen nicht zu verkleinern, ging man etwas südlicher, so dafs das Hinterende des Trockendocks an die kleine Ankerinsel stiefs und letzteres sich von da aus nach Westen hin erstreckte.

Man überzeugte sich von der Bodenbeschaffenheit durch sorgfältige Bohrungen, welche von einem Flofs aus mit darauf stehendem Bock und Winde vorgenommen wurden. Die Bohrstangen waren aus 20 Fufs langen, 1¼ Zoll im Quadrat haltenden Eisenstangen zusammengeschräubt und an den Stöfsen mit Muffen versehen. Man benutzte abwechselnd Kreis- und Erdbohrer mit Kugelventil, sowie Meissel verschiedener Form, welche den Bohrlöchern von 4 Zoll Durchmesser für geringe, und von 3 Zoll Durchmesser für gröfsere Tiefen angepaßt waren. Das Bohren wurde in Holzröhren ausgeführt, die auf 6 Zoll Durchmesser ausgebohrt, mit eisernen Schuhen versehen waren und in den Grund gerammt wurden. Wenn der Bohrer unterhalb des Rohrs gelangt war und der Boden anfang, von den Seiten nachzustürzen, wurden Eisenrohre von 4½ Zoll Durchmesser in die hölzernen gesetzt und letztere durch aufgebrachte Gewichte niedergedrückt; sie wurden nach vollendeter Arbeit emporgezogen. Die Bohrstangen wurden beim Meisseln wie beim Umdrehen mit 100 bis 300 Pfund belastet. 1 Zimmermann und 4 Arbeitsleute waren beim Bohren thätig und kamen täglich durchschnittlich 2¼ Fufs weiter. Bei jedem Bohrloch wurde über alle Nebenum-

stände der Arbeit und die Bodenbeschaffenheit ein Journal geführt; um später sichere Vergleiche anstellen zu können, verwahrte man Proben der aufgebrachten Erde in langen Kästen, welche kleine Fächer hatten, an denen die Tiefen, denen die Proben entnommen, bemerkt waren.

Im Ganzen wurden 6 Bohrungen im Abstand von 200 Fufs gemacht, und zwar 3 an der Dockeinfahrt in der Richtung von Nord nach Süd, und 3 in einer dem Dock parallelen Linie nahe der Ankerinsel. Auf dieser grub man ausserdem einen Brunnen bis zur Tiefe von 14 Fufs unter dem täglichen Wasserstande und bohrte auch in dem Brunnen. 3 Bohrer wurden in Folge von Beschädigungen der Geräthe nur auf 29 bis 30 Fufs unter Mittelwasser gebracht, die übrigen auf 34 bis 45 Fufs. Der Boden war auferordentlich fest. Zuoberst lag blauer Lehm in der Stärke mehrerer Fufse, mit Sand und Kies vermischt; darunter lag entweder reiner Sand und Kies, oder ein gelblicher, mit kleinen Steinen gemengter Lehm; unter diesem endlich lag Kalkstein und Flint, der an den tiefsten Stellen ganz in feste Kalkmasse überging. Der Boden, besonders der gelbliche Lehm oder Thon, war so hart, dafs er mit dem Meißel bearbeitet werden mußte.

Man erkannte mit Gewifsheit aus diesen Bohrungen, dafs der Boden zum Tragen des Docks hinlänglich fest war, sowie auch, dafs man einen grofsen Wasserzudrang werde zu bewältigen haben. Wenn man nämlich eine Lehmschicht durchbohrt hatte und auf Sand oder Kies stiefs, stieg das Wasser schnell im Rohr bis zum Niveau der See empor; wenn man das Rohr zu lösen versuchte, zeigte sich ein starker Wasserstrom, der sogar Sand in einen Theil des Rohrs hinauf führte. Mußte man also auf grofse Schwierigkeit beim Ausgraben und der Herstellung eines undurchdringlichen Dockbodens gefafst sein, so verlief man dennoch den gewählten Bauplatz nicht, da an allen übrigen Stellen nicht geringere Schwierigkeiten sich vorfanden. Der Bau des alten hölzernen Trockendocks zu Christianshavn und viele zu verschiedenen Zeiten in allen Theilen des Hafens vorgenommene Untersuchungen hatten dies zur Genüge gezeigt.

Die genannten Bohrungen wurden im October 1852 beendet; indessen nahm man noch weitere 5 Bohrungen vor, nämlich 3 an der Einfahrt und 2 in der Mitte des Docks; auf der Ankerinsel wurde ein zweiter Brunnen bis zur Tiefe von 23 Fufs unter Mittelwasser gegraben. Die Resultate der ersten Bohrungen wurden nur bekräftigt und erwiesen sich auch bei dem spätern Ausgraben als durchaus richtig, wenn sie auch nicht alle Eigenthümlichkeiten des Bodens angaben. So stiefs man beim Ausgraben auf eine grofse Menge schwerer Steinblöcke, welche keine der Bohrungen angedeutet hatte, während hingegen Kies und kleine Steine sich nicht in der erwarteten Menge vorfanden. Dies mag darin seinen Grund haben, dafs der die Steinchen einhüllende Lehm beim Bohren ausgespült wurde und die Steinchen von allen Seiten ins Bohrloch fielen, welches bei dieser Tiefe nicht mehr vom Rohr begrenzt wurde. Ferner gaben die Bohrungen von einem Umstande keine Kenntnifs, welcher beim spätern Bau die grösste Schwierigkeit machte, dafs nämlich der Boden auf einer kurzen Stelle nahe der Ankerinsel in circa 25 Fufs Tiefe unter Mittelwasser aus einem sehr wasserreichen Triebssand bestand.

Bei Bestimmung der Hauptdimensionen des Docks mußte man auf die grössten dänischen Kriegsdampfer Rücksicht nehmen; Abweichungen vom alten Dockproject waren hierbei nicht zu vermeiden. Man ging vom Dannebrog, als dem grössten damaligen Linienschiff der dänischen Flotte aus, legte jedoch seiner Länge 40 Fufs zu und erweiterte sein Profil im untern Theile in dem Maafse, als ob er mit Dampf-

maschine versehen gewesen wäre. Die Breite des Dannebrog an der Schanzbekleidung betrug 52 Fufs, wonach die Weite der Schleuse auf 60 Fufs festgesetzt wurde; die Länge des Schiffs betrug 180 Fufs, und nahm man die Docklänge hinter der Schleuse zu 220 Fufs an. Die dem Tiefgang entsprechende Tiefe des Docks ist die wichtigste Dimension, mit der die Kosten und die Schwierigkeit des Baues in allen Fällen, besonders in dem vorliegenden mit seinem wasserreichen Boden, zunehmen. Es galt zu entscheiden, ob das Trockendock zur Aufnahme ganz ausgerüsteter Schiffe einzurichten, oder ob anzunehmen sei, dafs die grössten Schiffe stets durch Löschen eines Theils ihrer Ladung um einige Fufs zu erleichtern seien, ehe sie ins Dock gehen. Ein Dampfliniensschiff wie der Dannebrog kann durch Fortnahme aller gewichtigen losen Theile, mit Ausnahme der Maschinen, um wenigstens 5 Fufs, und allein durch Fortnahme von Kohlen und Wasser um 2 Fufs seines Tiefgangs vermindert werden.

Der Tiefgang des vollausrüsteten Dannebrog war nach der Zeichnung hinten 21 Fufs 6 Zoll, vorne 20 Fufs 8 Zoll, doch ist er in das Christianshavndock eingegangen mit einem Tiefgang hinten von 16 Fufs 11½ Zoll, vorne 15 Fufs 8 Zoll, also mit einem 4 bis 5 Fufs geringern Tiefgang. 22 Fufs ist nach allen Berichten der grösste je vorgekommene Tiefgang der dänischen Kriegsschiffe gewesen, so dafs man eine Tiefe in der Schleuse von 20 Fufs unter Mittelwasser als entsprechend ansah. Das alte Christianshavndock hat nur 16 Fufs 10 Zoll auf seinen hintersten Blöcken.

Auf diese Voraussetzungen und den Rath des Fabrikmeisters des See-Etats gestützt, wurde eine, die innere Dockform und seine Dimensionen zeigende Skizze dem Marine-Ministerium 1852 im September eingereicht, auf welcher folgende Dimensionen angegeben waren:

die Länge auf dem Boden von der Schleuse zur Treppe	243 Fufs,
die Breite in der Schleuse	60 -
die Tiefe in der Schleuse	20 -
die Tiefe des Docks eben hinter der Schleuse .	22 -

Die Constructions- und Regulirungs-Commission nahm die Zeichnung im Wesentlichen ungeändert an, nur setzte sie die Dimensionen fest auf:

250 Fufs Bodenzlänge,
58 Fufs Schleusenweite und 20 Fufs Tiefe ebenda, ferner
21 Fufs 6 Zoll Tiefe unmittelbar hinter der Schleuse.

Auch in Betreff der Construction hielten die Ingenieure der Admiralität es für gerathen, von dem alten Dockproject abzuweichen und die vervollkommeneten Trockendocks der Neuzeit zum Muster zu nehmen. Das 1829 projectirte Dock sollte auf Pilotage und einer horizontalen Balkenlage ruhen und nur seine Seitenwände gemauert sein. Man fürchtete, bei der schlechten Bodenbeschaffenheit und dem starken Wasserzudrange auf diese Weise kein festes und undurchdringliches Trockendock zu erhalten, hielt es hingegen für zweckmäfsig, dasselbe aus einem gleichmäfsigen, in den Landesgrenzen zu findenden Material aufzuführen. Die meisten Trockendocks der französischen und englischen Staatswerften sind aus Mauerwerk mit Granit- oder Sandsteinblendung angelegt und meistens auf Beton fundirt. Diese Bauweise erschien zu kostspielig; einige in Southampton auf Privatwerften angelegte Trockendocks waren nach eingezogenen Erkundigungen weit wohlfeiler und doch zweckmäfsig. Ihr Boden besteht in einem umgekehrten Gewölbe, welches ohne Anwendung von Pfahlrost direct auf dem Boden ruht; sie sind durchweg gemauert, und mit Hausteine nur an der Schleuse, an den Kanten und allen, dem Stofsen oder Schleißen besonders ausge-

setzten Stellen bekleidet. Der Erbauer dieser Docks, Mr. A. Giles, übernahm den Auftrag, alle Zeichnungen, die Specification und den Kostenanschlag für das Kopenhagener Dock zu fertigen. Sie sollten Eigenthum des Marine-Ministeriums werden, ohne dieses zu verpflichten, Herrn Giles bei Ausführung des Docks zu consultiren, es sei denn, daß er einen allen Wünschen des Ministeriums entsprechenden Unternehmer stellte. Hr. Giles war im September 1853 in Kopenhagen, um sich mit den Lokalverhältnissen vertraut zu machen, und lieferte im Laufe des Winters Pläne und Specification soweit ein, als zur Behandlung des betreffenden Gesetzes im Reichsrathe und zum Ausbieten in Entreprise nöthig war. Nachdem das Gesetz die Billigung des Königs erhalten hatte, wurde in dänischen und fremden Blättern die Arbeit ausbezogen und der Tag bezeichnet, an dem im dänischen Marine-Ministerium und in dem Bureau des Herrn Giles in London die Pläne ausliegen sollten. Die im Juli 1854 geöffneten Anerbieten beschränkten sich auf zwei: eins von einem namhaften schwedischen Ingenieur, das andere von einer bedeutenden englischen Firma gemacht. Die Preise waren in beiden Fällen so hoch, daß das Ministerium beschloß, den Bau auf eigene Rechnung ausführen zu lassen. Um die Erfahrungen des Herrn Giles sich zu Nutzen zu machen, engagirte es denselben als ausführenden Ingenieur und stellte ihm einen Beamten zur Seite mit der Verpflichtung, in allen technischen und ökonomischen Fragen mit ihm zu conferiren.

Bei der Ausführung wurden nur kleinere Arbeiten in Accord gegeben, wie Materialtransporte, Abladen, Ausgraben, Steinschlagen, Rammen, Zimmer- und einige Maurer- und Steinhauer-Arbeiten.

2. Specielle Beschreibung des Docks und der dabei verwendeten Baumaterialien.

Die Construction und Dimensionen des Trockendocks sind nach den Plänen und der Specification des Herrn Giles folgende:

Der Boden wird durch ein umgekehrtes Gewölbe von 59 Fufs 9 Zoll Spannweite und von 12 Fufs 5 Zoll Höhe dargestellt; der Bogen ist mit drei im Profil bezeichneten Radien geschlagen, und aus mehreren Ringen hochkant gestellter Mauersteine gebildet. Die äußersten derselben sind in Cement gemauert; darauf folgen, gleichfalls in Cement, 3 Schichten dünne flachgelegte Fliesen und ein Ring Mauersteine. Ueber diese ist eine Lage 1 Zoll breites, $\frac{1}{2}$ Zoll starkes Bandeisens in Entfernungen von 1 Fufs, und 15 Fufs von der Mitte nach jeder Seite reichend, gelegt und mit einem Ringe von Mauersteinen in derselben Breite in Cement, weiter von der Mitte weg in Kalkmörtel gedeckt. Nun folgt eine zweite Lage Bandeisens ganz wie die untere, und darüber 2 Mauersteinringe in Kalkmörtel. Auf diese Unterlage ist der Grundstein von Granit gesetzt, welcher eine Breite von 16 Fufs, eine Höhe von 2 Fufs 4 Zoll in der Mitte und von 1 Fufs 11 Zoll an den Enden hat. Der Rücken der Grundsteine hat also eine geringe Neigung nach den Seiten. An den Seiten der Grundsteine wird das Mauerwerk in 5 in Kalkmörtel gemauerten Ringen fortgesetzt. In $3\frac{1}{2}$ Fufs Abstand vom Grundstein ist eine Reihe Granitstücke für die Steifen des Schiffs eingemauert. Sie haben die Höhe von 3 Ringen und sind treppenartig behauen. Die Hinterkante ist um einen Ring höher; bei den anderen beiden Stützsteinen nimmt das Mauerwerk in gleicher Weise zu. Die Gewölbstärke beträgt in der Mitte 5 Fufs 8 Zoll, und wird zur Seite der Grundsteine von 13, neben der 3ten Reihe Stützsteine von 16 hochkant gemauerten Ringen und den 3 Fliesenschichten gebildet.

Die Seitenmauern mit lothrechten Aufsflächen laufen der Längsaxe parallel und schliessen sich genau dem Gewölbe an. Sie sind aus flach in Kalkmörtel gelegten Mauersteinen in horizontalen Lagen aufgeführt; in ihrem untersten Theil sind die beim Ausgraben gefundenen, gespaltenen, in Kalkmörtel versetzten Bruchsteine vermauert. Die Mauerdicke beträgt an dem Gewölbfufs 13 Fufs, auf eine Länge von 56 Fufs in der Mitte des Docks, wo der Erddruck am meisten zu befürchten ist und die Treppen angelegt sind, 21 Fufs 6 Zoll.

Der Gewölbfufs ist oben mit einem 15 Zoll starken Granitstein gedeckt; hier springt die Mauer um 2 Fufs 6 Zoll zurück, und ebenda ist eine Granitschicht, $11\frac{1}{2}$ Zoll im \square stark, eingemauert, um die Schiffssteifen dagegen zu keilen. Ebenso sind die 3 folgenden Absätze gebildet und mit Granitschichten zur Deckung und zur Stützung versehen. Auf der obersten Stüttschicht ruht die 15 Zoll hohe Deckplatte. Die ganze Tiefe des Docks beträgt somit in der Mitte von der Deckplatte bis auf den Grundstein 29 Fufs 6 Zoll, bei einer innern Breite am Deckstein von 77 Fufs 6 Zoll.

An jeder Seite des Docks führt eine Granitreppe hinab, welche an der zweitobersten Reihe Stützsteine beginnt, und das Gewölbe mit einem Podest 2 Fufs unter seinem Fufse durchschneidet. Stufen führen von da seitwärts nach dem ersten und zweiten Absatz hinauf, sowie nach außen durch eine überwölbte Oeffnung in der Seitenmauer den Vorsprung in der Mitte empor. Ferner führen an jeder Dockseite zwei 4 Fufs breite Rutschen von Granit zum Transport der Baumaterialien vom Deckstein bis zur untersten Reihe der Stützsteine hinab. An der Hinterseite des Docks ist das unterste Gewölbe sphärisch bis zu derselben Höhe und in derselben Bauweise abgeschlossen; alle Steinschichten der Ringe sind hier rund, die Seitenmauern in derselben Stärke cylindrisch gemacht. In der Axe dieses Theils ist eine Granitreppe mit Rutsche an jeder Seite angelegt, welche unten auf die Grundsteine stossen und das Mauerwerk in $14\frac{1}{2}$ Fufs Breite durchschneiden. Diese Treppenpartie wird durch ein Gewölbfundament von $20 \times 22\frac{1}{2}$ Fufs getragen, welches mit Concret angefüllt ist und unten 2 Fufs, an den Seiten 3 Fufs starkes Mauerwerk hat.

Der Boden des Docks hat eine Länge von 232 Fufs von der untern Treppenkante bis zum Beginn des Schleusenbodens, und trägt 2 Reihen Blöcke für den Kiel des Schiffes. Er hat auf 100 Fufs einen Fall von 6 Zoll, wie auch alle auf ihm ruhenden Theile vom Hinterende des Docks bis $18\frac{1}{2}$ Fufs vor dem Schleusenhinterrand, wo der Canal zum Pumpschacht abgeht. Hier liegt der Deckstein 7 Fufs über dem täglichen Mittel-Wasserstand; an der Außenseite ist die Anlage horizontal.

Man war mit dem Plane umgegangen, eine 3 Fufs starke Betonschicht als Unterlage für Boden und Seitenmauern anzuwenden, hatte diese Idee aber in der Befürchtung aufgegeben, daß das aufströmende Wasser den Kalk auswaschen würde; man legte statt dessen in Cement gemauerte Blöcke von 2 Fufs 3 Zoll \times 9 Zoll \times 6 Zoll oder Sandsteine derselben Größe direct auf den Grund. Sie wurden dicht nebeneinander, um Wasser durchlassen zu können ohne Verbindung, und in der Längsrichtung des Docks gelegt, dem Falle desselben folgend. Auf 9 Fufs Breite zu jeder Seite der Mitte liegen die Blöcke hochkant und horizontal in der Querrichtung des Docks, außerhalb dieser Breite liegen sie flach und steigen bis auf 3 Fufs 9 Zoll an der hintern Mauerseite. Die etwas unebene Oberfläche der Blöcke wurde mit Cementmauerwerk ausgeglichen und darauf der erste Schalbogen an-

gelegt. Sowie sich dieser der Krümmung entsprechend von der Fläche der Blöcke entfernte, fing man darunter einen neuen Ring in Cement an, darunter wieder einen und so weiter, so daß der Raum zwischen der Unterkante des Gewölbes und der Oberfläche der Blöcke mit Theilen von Ringen in Cement ausgefüllt wurde. Diese Arbeit wurde in einer Breite von 27 Fufs nach jeder Seite hin fortgesetzt, wo man die Seitenmauern anlegte und zwar, wenn der Grund trocken war, gleich in Kalkmörtel, sonst erst einige Schichten in Cement.

Der Schleusenboden ist von Granit und hat eine Stärke von 5 Fufs 3 Zoll. Sein mittleres Drittel wird nach einem Kreisbogen von 77 Fufs Radius gebildet, der Rest mit geraden, jenen Bogen tangirenden Linien, wobei die Steigung im Ganzen 3 Fufs 6 Zoll an den Seiten beträgt. Seine Oberkante liegt in der Mitte 2 Fufs 6 Zoll über den Grundsteinen, so daß die Wassertiefe daselbst 20 Fufs beträgt und die Unterkante der Steine 5 Zoll unter die der Grundsteine reicht. Die Stofsfuge ist an diesen nach einer Schräge gebildet, an dem Reste des Dockbodens perpendicular; in der Breite der Grundsteine springen die Gewölbsteine des Schleusenbodens 3 Fufs 4 Zoll vor und sind abgetrepp; die beiden letzten Steine der Seiten springen ebenfalls vor und sind im Boden des Docks vermauert. An der Außenseite des Hinterbodens ist ein Falz von 13 Zoll Tiefe, in den die eichenen Schlag-schwellen der Thore eingepaßt sind. Diese sind einfache hölzerne Flügelthore. Der Falz ist in der Mitte 18 Fufs, an den Seiten 6 Fufs 5 Zoll von der geradlinigen Hinterkante entfernt und im Grundriß aus zwei geraden Linien gebildet, welche unter 136 Grad zusammentreffen. Die Gewölbsteine springen noch ungefähr 4 Fufs über den Falz hinüber und sind so ausgehauen, daß sie sich der äußern Bodenfläche anschließen. Der Schleusenboden ist nach demselben Princip wie der Dockboden ausgeführt; zur Verstärkung und um das Wasser abzuschneiden ist seinem Fundamentmauerwerk in Cement ein Querkamm von 2 Fufs Tiefe und 4 Fufs Breite gegeben. Die Dimensionen der Schleusen-kammer und aller Nebentheile sind aus der Zeichnung ersichtlich. Die Seitenmauern haben eine untere Stärke von 10 Fufs, an einigen Stellen von 17½ Fufs, oben von 7 Fufs; sie haben am vordern Ende 2 Falze von 14 Zoll Tiefe und 3 Fufs Abstand, um bei Reparatur der Thore zwischen Pfahlwänden einen Lehmdamm herstellen zu können.

Der obere Theil der Mauern auferhalb der Schleuse ist von der Tiefe von 2 Fufs unter Wasser mit Granit bekleidet. Die Deckplatten sind an der Einfahrt 2 Fufs, am Dock 1½ Fufs stark.

Der zur Entleerung dienende Canal liegt 18½ Fufs von dem Hinterhaupte nach innen hin. Er fängt 6 Zoll unter der Oberfläche der Grundsteine an und geht mit geringem Fall nach dem Pumpenschacht, wo er mittelst Schott geschlossen werden kann. Er hat Granitwände vom Grundsteine an bis zum dritten Stützstein und ist bis dahin unbedeckt; er durchschneidet diesen, und ist im übrigen Theile in Cement aufgemauert, mit gewölbter Sohle und Decke, und lothrechten Seiten. Sein Querschnitt beträgt 10,8 □Fufs. Der Pumpenbrunnen ist elliptisch und hat 89 □Fufs Flächeninhalt; er ist unterhalb Mittelwasser in Cement, darüber in Kalk aufgemauert und auferhalb mit 2 Fliesenschichten in Cement bekleidet; sein Boden liegt 3 Fufs tiefer als der des Docks. Sein Centrum liegt 100 Fufs von der Mittellinie des Docks entfernt.

Zum Füllen des Docks dient ein ganz ähnlicher Canal, welcher vom andern abzweigt und in der südlichen Flügelmauer 7 Fufs 9 Zoll unter Mittelwasser ausmündet, wo er

mittelst Schott abgesperrt werden kann. Er ist auf Beton fundirt.

Der Rauminhalt des Trockendocks hinter den Schleusen beträgt bei Mittelwasser 322100 Cubikfufs, von dem die Blöcke 1500 wegnehmen. Füll- und Pumpencanal fassen 1597, der Pumpenschacht 2508 Cubikfufs.

Der zum Dock verwandte Granit wurde von Cornwallis in England bezogen; der etwas härtere schwedische Granit war nicht theurer, konnte aber nicht in so großen Blöcken geliefert werden. Die größten vermauerten Blöcke hatten 90 Cubikfufs Inhalt und wogen 14000 Pfund. Sie wurden vollständig behauen geliefert. Das Löschen, Transportiren und Versetzen derselben machte besondere Anstalten nöthig.

Zu beiden Seiten des Docks waren Schienenwege gelegt, die an das zum Anlegen der Schiffe dienende Bohlwerk führten. Hier war ein drehbarer 20000 Pfund tragender Krahn aufgestellt; mit demselben wurden die Blöcke auf die Bahn gehoben und hier unter einem Rollkrahn bis zu 6 oder 8 Fufs Höhe aufgestapelt; der letztere Krahn förderte die Blöcke an den Rand des Docks.

Zum Herablassen in dieses war eine geneigte Ebene hergestellt, die oben in der Höhe der Lagerfläche des Rollkrahns in einer horizontalen Plattform endete. Die Steine wurden auf Rollen mit Hülfe einer oben aufgestellten Winde die Bahn hinabgelassen und hier mit Hülfe eines, aus 2 oder 3 Spieren zusammengesetzten Bockes mit oberer Gien und seitlicher Winde versetzt. Die Steine wurden mit einer Zange gefaßt, welche übergreifend entweder am stehengelassenen Knubben oder in Seitenlöcher eingriff. Die breitesten Steine wurden mit 2 Klauen und mittlerer Kette, oder, wenn der Stein dicht an einen andern gesetzt werden sollte und die Klauen im Wege waren, mit einem Setzbolzen versetzt. Die schwersten Gewölbsteine des Schleusen-haupts machten ein Geleis quer über die Schleuse nöthig; mittelst eines Rollkrahns wurden sie dann sicher und leicht versetzt.

Die Mauersteine hatten die Maasse 9 Zoll \times 4½ \times 3 Zoll, die größere Dicke, um Mörtel und Arbeitslohn zu sparen; zum Ausgleichen diente eine kleinere Sorte von 2 Zoll und 1¾ Zoll Dicke. Sie wurden sämmtlich von inländischen Ziegeleien geliefert, die härtesten und besten von ihnen im Gewölbe und untern Mauerwerk verbraucht. Um die schädliche Einwirkung des Frostes zu vermeiden, wurde die Innenseite des Docks mit schwarzen Staffordshire-Mauersteinen vorgeblendet. Die Mauersteine wurden zu beiden Seiten der Schienenwege aufgestapelt, während der Arbeit auf kleinen Wagen herangefahren und an die verschiedenen Arbeitsstellen getragen.

Die Fliesen, aus Lehm gebrannt, von den Maassen 9 Zoll \times 6 Zoll \times ½ Zoll, wurden von dänischen Ziegeleien geliefert. Sie sollten namentlich die Undurchdringlichkeit des Mauerwerks bewirken und unter den Granitblöcken zur Ausgleichung dienen.

Der Cement, sog. Medinacement aus der Fabrik Francis in London, ein natürlicher Cement, wurde entweder rein oder zur Hälfte mit rein ausgewaschenem Sand vermischt, verbraucht. Er wurde in kleinen Mengen in Mulden an der Arbeitsstelle zurecht gemacht und erhärtete in wenigen Minuten.

Der Kalkmörtel wurde aus blauem Liaskalk, von Lime Regis bei Plymouth, und zwar mit 7 Theilen Sand auf 4 Theile Mehlkalk gemengt. 4 Theile Mehlkalk wurden, mit 2 Theilen Puzzolan und 5 Theilen Sand vermischt, unterhalb Mittelwasser angewandt, wenn kein Cement gebraucht wurde, ferner zu allen Frontfugen und zum Versetzen der Steine. Oberhalb

Mittelwasser wurde der Puzzolan fortgelassen, auch statt des Liaskalks ein Cementstein von Bornholm oder von Nykjöbing verwandt. — Der Kalk wurde an Ort und Stelle in 2 Oefen gebrannt, deren jeder 600 Cubikfufs Rauminhalt hatte und die bei besonders starkem Verbrauch gleichzeitig benutzt wurden. Sie wurden mit der ohne Flamme brennenden Swansea-Coal geheizt, so dafs 21 Cubikfufs Kohlen auf 100 Cubikfufs Kalkstein kamen. Der ununterbrochen arbeitende Ofen gab täglich durchschnittlich 155 Cubikfufs gebrannten Kalk. Dieser wurde im Lösraum 20 Stunden gelagert und als trockener Mehlkalk in Haufen gemischt, die auf 20 Theile Kalk 35 Cubikfufs Sand enthielten. Diese Mischung wurde, und zwar $\frac{1}{4}$ des Haufens zur Zeit mit Zuguf von Wasser, auf der Mörtelmaschine durchgearbeitet; es waren bei Anwendung einer 6 pferdigen Dampfmaschine jedesmal 10 Minuten dazu nöthig. 20 Cubikfufs Liasmehlkalk gaben 37 Cubikfufs Mörtel. Da täglich circa 12 Mischungen vorgenommen wurden, war die tägliche Production 444 Cubikfufs; zu Zeiten sind 23 Mischungen täglich gemacht und 850 Cubikfufs Mörtel gewonnen. Zur Mörtelbereitung wurden Strandsand und Seewasser verwandt, dies letztere, weil das Süßwasser nur von den entfernten Stadttheilen her zu bekommen war. Der zu den Frontmauern und Lagern der Granite verwandte Mörtel wurde besonders gut durchgearbeitet.

Der Concret wurde nur spärlich bei dieser Arbeit benutzt. Er wurde aus Granitscherben und Ziegelbrocken von 2 bis 3 Cubikzoll Größe bereitet; 9 Theile Bruchstücke wurden mit 2 Theilen Sand und 1 Theil Mehlkalk vermengt. Die sorgfältig durchgearbeitete Masse erhärtete in 24 Stunden in dem Grade, dafs man darauf mauern konnte.

Der Lehm wurde in reiner Beschaffenheit einer nahen Ziegelei entnommen; er wurde nur in geringer Menge zur Abdämmung und bei Wasserleitungen verbraucht, da man es aufgab, das Dock mit einer Lehm-packung zu umgeben, und sich lieber bemühte, das Mauerwerk in vorzüglicher Güte herzustellen.

Das Holz der Zimmerarbeiten wurde aus verschiedenen Ländern bezogen. Zum Damm und zu den Bohlwerken wurde pommersches Föhrenholz verwandt, zu den Schleusenthoren Eichenholz von den Ostseeküsten, zu den größten Stücken aus England.

Das Eisen der Bolzen und Schienen war bestes Staffordshireisen; zu den Pfahlschuhen wurden geringere Sorten verbraucht.

3. Die Gründungsarbeiten.

Beginn der Arbeit, Abdämmung; Ausgraben und Ausbaggern; das Ausschöpfen; die Pumpen und Dampfmaschinen.

Die Vorarbeiten begannen unter dem vom Staate zur Controlle ernannten Ingenieur im Juli 1854. Vom Profil des Docks wurde ein Rifs in voller Größe gemacht, und für die Maurerarbeit und Granitsteine wurden Schablonen angefertigt. Das Material zum Außendamm wurde herbeigeschafft, wegen der übrigen Baumaterialien wurden Unterhandlungen angeknüpft. Man brachte das Arbeitsgeräth zusammen: Rammen, Dampf- und Handpumpen, Spaten, Schaufeln, Hacken und Bohrer; einen drehbaren und 2 Roll-Krahne; Schienen und Wagen für die Schienengeleise; eine Mörtelmaschine und andre weniger wichtige Gegenstände. Die Ankerinsel wurde von den Anknern geräumt, die darauf befindlichen Gebäude zu Comptoirn und Magazinen eingerichtet; die Insel wurde mit Frederiksholm durch eine starke Brücke verbunden, und rund um den Arbeitsplatz wurden Lager- und Arbeitsschuppen, Schmieden, die Kalköfen und Löschhäuser errichtet. Man

legte die Schienen und fing an, die Krahne und andere Arbeitsmaschinen aufzustellen. Ueberall wurde auf eine größte Last von 20000 Pfund Rücksicht genommen.

Der Bauplatz mußte durch einen Damm eingefast werden, welcher sich im Süden an das Bohlwerk der Ankerinsel schloß. Nachdem die Dammlinie ausgesteckt war, überzeugte man sich durch Bohrungen von der Bodenbeschaffenheit. 11 in verschiedenen, von 19 bis 27 Fufs wechselnden Tiefen gemachte Bohrungen zeigten mit den früheren übereinstimmende Bodenbeschaffenheit. Die Rammarbeiten begannen im September 1854. — Der 5 Fufs über Mittelwasser ragende, aus 2 Reihen dichtgeschlagener Pfähle gebildete Damm hatte inwendig $5\frac{1}{2}$ Fufs Breite. In 6 bis 7 Fufs Abstand wurden Hauptpfähle von 14 Zoll \times 14 Zoll Querschnitt, in die Zwischenfächer schwächere Pfähle geschlagen; in der sehr exponirten Ecke wurden nur starke Pfähle gerammt. Die Pfähle waren an den Fugflächen gehobelt, der mittelste Pfahl jedes Fachs keilförmig zugespitzt; sie waren mit eisernen Schuhen versehen. Der Damm wurde durch Verankerung der Hauptpfähle und durch äußere Holme, an den mehr als 9 Fufs tiefen Stellen durch Absteifung gegen äußere in 10 Fufs Entfernung geschlagene Pfähle verstärkt, und mit einem ziemlich sandigen, an der nahen Seeküste gegrabenen Lehm angefüllt. Der Damm hatte eine Länge von 1270 Fufs, und enthielt 425 Haupt-, 550 Füllungspfähle aus Ganz-, 1600 aus Halbbolz, also überhaupt 2575 Stück Pfähle. Seine Herstellung erforderte im Ganzen 60000 Cubikfufs Föhrenholz, circa 220 Schiffspfund Eisen und 4300 Lasten Lehm.

Die Pfähle wurden mittelst 6 Rammen und eines Fallblocks von 1200 und 1500 Pfund Gewicht, von Flößen oder im Winter vom Eise aus, 5 bis 8 Fufs in den Grund geschlagen; täglich wurden mit jeder Ramme $1\frac{1}{2}$ bis 2 Pfähle gerammt. Die Hauptpfähle wurden zuerst und bis zur Tiefe von 7 bis 8 Fufs, dann die Zwischenpfähle bis zur Tiefe von 5 bis 6 Fufs geschlagen. Das Rammen wurde durch große Steine im Grunde sehr erschwert, welche oft durch Ausgraben aus der Dammlinie entfernt werden mußten. In der westlichen Seite wurde anfangs ein Loch offen gelassen, um das Durchströmen des Wassers zu gestatten; später wurde es geschlossen und 2 mit Schotten versehene Rinnen von je 4 \square Fufs durchgelegt. Die Füllung mit Lehm wurde durch den Frost unterbrochen.

Der ganze Damm war im Juni 1855 fertig und mit Lehm angefüllt; er hielt sich sehr gut während der ganzen Bauperiode, doch liefs er bei hohen Wasserständen viel Wasser durch.

Zwei kleine Querdämme wurden von der Ankerinsel nach Frederiksholm geschlagen und der zwischenliegende Canal ausgeschöpft, um den Wasserzudrang von dieser Seite zu vermindern.

Als der Damm seiner Vollendung entgegenging, wurde eine transportable 10pferdige Dampfmaschine am Nordende der Ankerinsel aufgestellt, und mit zwei Pumpenpaaren von resp. 12 Zoll Diam. und 18 Zoll Hub, und von 10 Zoll Diam. und 16 Zoll Hub in Verbindung gesetzt; diese waren unten an einen eisernen Wasserbehälter festgeschraubt, von welchem eine Rinne durch den Damm in 3 Fufs Höhe über Mittelwasser führte. Jedes Pumpenpaar hatte ein gemeinsames Saugrohr, welches mit zunehmender Austiefung verlängert werden konnte, und hatte Steigröhren vom Durchmesser der Pumpe, welche zwischen den Pumpenstiefeln und dem Behälter eingesetzt werden konnten, wenn große Wassertiefe ein Senken der Pumpe nöthig machte. Der Wasserbehälter ruhte auf Pfählen; diese wurden unten mit durchlöchernten Fliesen umgeben, und das Erdreich zwischen ihnen ausgehoben; in den so gebildeten Brunnen wurden die Pumpen gesetzt. Bei der ge-

wöhnlichen Zahl von 40 Hüben pro Minute gaben die Pumpen circa 130 Cubikfuß Wasser; es wurde von 5 Uhr Morgens bis 9 Uhr Abends gepumpt, und dabei die Baugrube in einer Woche vom 4. bis 12. Juni leer geschöpft. Man durfte indess das Pumpen nicht einstellen, weil das Wasser stark durch den modderigen Boden durchsiebte.

Mit dem Fortschreiten der Ausgrabung wurde der Pumpenbrunnen auf $14\frac{1}{2}$ Fufs unter Mittelwasser vertieft; in einiger Entfernung auferhalb des Docks wurde eine Grube ausgehoben und in dieser ein Brunnen auf $22\frac{3}{4}$ Fufs unter Mittelwasser versenkt. Ein Saugrohr der Pumpen wurde in diesen Brunnen gelegt, mittelst dessen die Maschine mit Anwendung einer 12zölligen Pumpe und einem Spiel von 30 bis 40 Hüben pro Minute die Baugrube leer halten konnte. Dennoch kamen bei dem häufigen Reinigen des Dampfkessels und der Pumpen Störungen in der Arbeit vor und veranlafsten das Senken eines dritten Brunnens an der südöstlichen Seite des Docks und das Aufstellen von einem Paar 9zölliger Pumpen, welche von der Dampfmaschine der Mörtelmühle getrieben wurden. Aber auch jetzt war es bei starken Regengüssen und hohem Stande der See nicht möglich, die ganze Grube so trocken zu halten, dafs die Erdarbeiten ungestört fortgingen. Man sah sich genöthigt, einzelne sehr wasserreiche Theile des Grundes abzudämmen und besonders auszuheben, und wenn die Pumpen nicht immer tief genug reichten oder in Unordnung waren, Handpumpen anzuwenden und das Wasser den Pumpen zuzuführen oder gar über den Damm zu heben. Dieser Betrieb war kostspielig und oft Nachts unzureichend; man beschlofs, die Schöpfmittel wesentlich zu verstärken, und stellte 2 auf der Werft vorhandene alte Schiffsdampfmaschinen an der Einfahrt des Docks, wohin der Boden seinen Fall hatte, auf. In einem $30\frac{1}{2}$ Fufs unter Mittelwasser tiefen Brunnen wurden 2 Paar 12zöllige und 2 Paar 9zöllige Pumpen aufgestellt; jetzt konnte das Wasser der tiefsten Ausgrabung abgeleitet werden, und an Pumpen und Kraft war Ueberschuß vorhanden. Diese erst im Mai 1856 vollendete Einrichtung machte alle andern Schöpfvorrichtungen überflüssig; es kamen bis zum Abschluß der Arbeiten keine weiteren Störungen vor. Gewöhnlich genügte ein 12zölliges Pumpenpaar zum Trockenhalten, bei Regenwasser und hoher See mußten alle gebraucht werden.

Das Erste: nachdem das Wasser aus der eingedämmten Baugrube geschöpft war, die Längsaxe des Docks auszustecken, einen Pfahl einzuschlagen und genau auf über 7 Fufs Mittelwasser abzuschneiden, um die Oberkante des Decksteins an der Schleuse zu bezeichnen und für alle andern Höhen oder Tiefen einen sichern Ausgangspunkt zu haben. Nun wurde der Modder auf beiden Seiten der Mittellinie in 100 Fufs Länge fortgeschafft; hiezu wurden 10 Bahnen, 5 an jeder Seite vom Platz des Docks nach dem Damm hin in 30 Fufs Abstand von einander gelegt und vom 15. bis 29. Juni 1855 in vollen Betrieb gesetzt.

Die Einrichtung dieser Bahnen war die folgende. An der Stelle, wo das Ausgraben beginnen sollte, wurde von losen Brettern auf zwei Querböhlen von 10 Fufs Länge eine Plattform von 12×8 Fufs zur Aufnahme von 2 Karren angelegt. An der Seite der Ausgrabung gingen 3 Bretter von 15 Fufs Länge aus, deren jedes eine Karre trug. An der andern Seite wurden in der Richtung, in der die Erde fortzuschaffen, eine Reihe Bretter und in 42 Fufs Entfernung ein zweiter Haltplatz oder Plattform gelegt. In dieser Weise wurde die Bahn auf die durch die Umstände geforderte Länge fortgesetzt, wobei ihre Steigung nirgends mehr als $\frac{1}{10}$ betragen durfte. — An jede Karre war ein Arbeiter zum Füllen und zum Schieben auf

den 15 Fufs entfernten Halteplatz gestellt; ein anderer Arbeiter schob sie auf den nächst höhern Platz, so dafs er für 3 Füller arbeitete und einen Weg von 54 Fufs hin und zurück zu machen hatte. In dieser Weise wurden auf jeder Bahn circa 60 Karren à 2 Cubikfuß pro Stunde, also im 10stündigen Arbeitstage 1200 Cubikfuß oder für jeden Füller 400 Cubikfuß transportirt. — Dies Verfahren bewährte sich sehr; auf festem Boden wurden unten einer oder mehrere Arbeiter mit Hacken aufgestellt, und etwas kleinere Karren von $1\frac{3}{4}$ Cubikfuß Inhalt gebraucht, von denen in der Stunde 72, also im 10stündigen Arbeitstage 1260 Cubikfuß fortgeschafft wurden. Zu Zeiten wurden die Karren einer Bahn doppelt besetzt, so dafs 2 Karren gleichzeitig auffuhren. Mit zunehmender Tiefe mußte die Anzahl der Bahnen vermehrt werden, wobei sie einander zu nahe kamen. Hier, d. h. für Höhen zwischen 18 und 36 Fufs, erwiesen sich die Pferdebahnen als sehr vortheilhaft. Oben an der Bahn war ein Pfahl eingeschlagen mit oberer Scheibe, über die eine mit einem Ende an die Karre befestigte Kette lief, während die andre am Pferdegeschirr befestigt war. Mit Hülfe von 2 die vollen Karren führenden, die leeren hinabfahrenden Arbeitern förderten zwei abwechselnd arbeitende Pferde auf solcher gegen den Horizont 30 bis 40 Grad geneigten Bahn 60 bis 70 Karren pro Stunde. Bei geringern Höhen von etwa 20 Fufs sind die Preise dieselben wie bei den andern Bahnen; bei größern Höhen ist durch Ersparniß an Arbeitern der Vortheil ein wesentlicher.

Nach theilweiser Fortschaffung des Modders begann das Ausgraben im festen Grund (2. Juli), welcher ungefähr 16 Fufs unter der Höhenmarke lag. Man ging von der Mitte 70 Fufs nach jeder Seite mit geringer Ansteigung von 1 auf $1\frac{1}{2}$ Fufs, wobei unten die nöthige Breite von 60 Fufs erreicht werden konnte. Man grub erst neben jeder Bahn 5 Fufs tief in möglichst weiter Ausdehnung und brachte die Erde auf die in 80 Fufs Abstand von der Längsaxe liegenden Bahnen.

Der Boden der innern Dockhälfte bestand aus einem festen gelblichen Lehm, welcher viele Steine enthielt und wegen seiner Härte mit Keilen gesprengt werden mußte, übrigens ganz wasserfrei war. Der Boden der äußern Dockhälfte hingegen bestand in blauem Lehm und Steingrus und war wasserhaltig; an der Dockeinfahrt war der Boden so beweglich, dafs er von allen Seiten immer nachsank und erst ausgehoben werden konnte, nachdem er mit Spundwand eingefast war. Das Wasser quoll auch aus den Bohrlöchern mit Heftigkeit empor. Man gab es bald auf, die ganze Bodenfläche auf einmal auszugraben; man suchte die nöthige Tiefe zuerst an der innern Dockseite neben den Pumpen zu erreichen und hoffte dadurch den an der Einfahrt belegenen Theil trockener zu erhalten.

Nachdem die ersten 5 Fufs auf circa 150 Fufs Länge am Innenende ausgegraben waren, also die Tiefe 21 Fufs unter der Höhenmarke betrug, wurden die Bahnen verdoppelt; man grub fernere 5 Fufs aus. Das darunter befindliche Erdreich war ganz andrer Art; statt des festen Lehms zeigte sich wasserreicher Sand und Steingrus. Man umschlofs die quellenden Stellen und führte Wasser mittelst Handpumpen den großen Pumpen zu; als dies Mittel nicht mehr ausreichend war, wurde für die Dampfmaschinen an der Nordseite ein Brunnen auf 36 Fufs Tiefe unter Decksteinkante und die andern oben erwähnten Brunnen versenkt. Bei Senkung des Brunnens in der Nähe der Mörtelmühle stieß man auf eine Wasserader, deren reicher Strom in kurzer Zeit die Grube 3 bis 4 Fufs mit Wasser anfüllte; es dauerte 20 Stunden, ehe sie entleert war. Diese Wasserader strömte ununterbrochen

fort bis zur Vollendung des Bodens und war ein großes Hindernis. Nachdem an der Innenseite die Tiefe von 26 Fufs erreicht war, mußte das Ausgraben auf 60 Fufs, in der Entfernung von 80 und 140 Fufs vom Hinterende, beschränkt werden; aber auch diese Fläche wurde mit zunehmender Tiefe vermindert. Dabei waren 17 Handpumpen mit 68 Mann im Gange, welche abwechselnd arbeiteten. — Am 10. September war circa 120 Fufs vom Hinterende in einem kleinen Stück die volle Tiefe erreicht, man konnte mit dem Mauern beginnen. Des Triebandes wegen mußten Ausgraben und Mauern gleichen Schritt halten. Je näher man dem Hinterende kam, desto leichter wurde übrigens die Arbeit; der Boden wurde fester, die Dampfpumpen der südlichen Seite kamen in Gang, man legte ein Saugrohr der nördlichen Dampfpumpe in die tiefste Stelle hinein und konnte die Handpumpen entbehren.

Der Winter brachte eine Pause in die Arbeit. Man liefs die Baugrube voll laufen, und setzte das Ausgraben und Mauern gleichzeitig im nächsten Frühjahre fort; die Schwierigkeiten nahmen nach der Mitte des Docks hin ab, aber an der Einfahrt konnte der Trieband nur mit Querwänden aus Bohlen bewältigt werden.

4. Das Aufmauern des Docks.

Man erkannte in Kurzem bei Beginn des Mauerwerks, daß die Ausführung der untern Schichten bei dem starken Wasser- und Sandzuflufs sehr mißlich sein würde, und beschlofs, vorerst eine Schicht der oben beschriebenen gemauerten Blöcke von 2 Fufs 3 Zoll \times 9 Zoll \times 6 Zoll zu legen. Man dämmte eine Fläche von 20 \times 8 Fufs ab, hob den Sand heraus und legte die Blöcke hochkant ohne Cement, dicht nebeneinander, so daß sie mit der Längenrichtung des Docks parallel liefen und gleich den Fall desselben erhielten. Sie dämpften den Wasserzuflufs in so weit, daß es bei fortgesetztem Ausschöpfen möglich war, ihre Oberfläche wasserfrei zu halten. Dieselbe wurde genau nach der Gewölbekrümmung und der Neigung des Dockbodens mit Cement und verschieden dicken Mauersteinen ausgeglichen, dann der erste Gewölbring in reinem Cement gemauert. Man vollendete am ersten Tage ein Stück dieser wichtigen Arbeit in 18 Fufs Länge und 7 Fufs Breite, und setzte es in den folgenden Tagen an beiden Enden fort und legte die folgenden 3 Ringe darauf an.

Man hatte auf diese Weise eine Länge von 50 Fufs, anfangend 90 Fufs vom Dockcentrum, nach der Innenseite ausgeführt in 27 Fufs Breite an jeder Seite der Mittellinie; man hielt die untern Ringe breiter und liefs Verzahnungen an den Seiten stehen. Die Fliesen wurden in Cement (1 Theil Sand und 2 Theile Cement) darüber und so gelegt, daß sich ihre Fugen deckten, darüber die andern Ringe, die Bandeisen und die obern Schichten bis Unterkante Grundsteine. Man beschleunigte diesen Theil der Arbeit möglichst, um dieselbe bedecken zu können. Die durch Wasser und Sand verursachten Schwierigkeiten nahmen etwas ab, da man zufällig an der schlimmsten Stelle angefangen hatte.

Am 3. November wurde in 90 Fufs Entfernung von der Mitte der erste Grundstein gesetzt und in 70 Fufs Länge fortgefahren, die folgenden in geringeren Längen. Die Grundsteine wurden in einer dicken Lage Kalkmörtel versetzt und ihre Lothfugen sorgfältig ausgegossen. Gleichzeitig wurden zur Seite der Gewölbe auf den Blöcken die Seitenmauern aufgeführt und dabei Kalkmörtel verwandt. Ihr äußerer Fufs wurde mit Lehm umpackt und das Wasser außerhalb der westlichen Mauern nach der Pumpe der Nordseite geleitet.

Mit dem 1. December wurden die Arbeiten der Kälte

wegen eingestellt; man liefs das Wasser einige Fufs über das Mittelwasser steigen und in dieser Höhe stehen, um die andern Arbeiten fortsetzen zu können. Das Gewölbe war in der erwähnten Länge und Breite und eben so die Seitenmauern 5 Fufs hoch an der Hinterseite aufgeführt.

Am 2. April 1856 konnten nach vollführter Ausschöpfung die Maurerarbeiten wieder aufgenommen werden. Man brachte die Seitenmauern auf die Höhe des ersten Absatzes, ebenso die untersten Schalbögen und mauerte die obern zur Seite der Grundsteine weiter auf mit den darin befindlichen Stützstreifen. Nachdem mit den Grundsteinen das Hinterende des Docks erreicht war, wurden hier Treppen und Rutschen eingelegt und das darunter befindliche Mauerwerk mit Concret angefüllt. Um das cylindrische Hinterende wurde aufsen eine 3 Fufs hohe, 2 Fufs starke Lehmschicht gelegt und die Erde aufgefüllt. Dabei wurde eine ziemlich starke Quelle verstopft, der Lauf indess der obenerwähnten stärksten Quelle an der Südseite nicht gehemmt. — Inzwischen war mit dem Ausgraben in voller Kraft nach dem Aufsenende des Docks hin fortgefahren; die volle Tiefe war in der Mitte erreicht und das Wasser nach den vor der Dockeinfahrt auf dem Damm aufgestellten Pumpen geleitet, so daß Ende Mai das Mauerwerk nach dieser Seite hin weiter geführt werden konnte. Bis zum Pumpencanal war der aus Sand und Lehm mit Flint und Kalk bestehende Boden fest und wenig wasserreich, aber am Ende des ausgeführten Werks war starker Wasserdrang; dies Wasser wurde in einer Rinne von 30 Zoll unter dem Gewölbe fort und, wie die niedergelegten Blöcke immer noch unter Wasser blieben, mit Hülfe von 3 ferneren $2\frac{1}{2}$ zölligen Röhren nach dem Brunnen an der Einfahrt geleitet. Gewölbe und Seitenmauern wurden gleichmäfsig weiter gemauert, mit ihnen der Pumpencanal und Brunnen. Die Canäle erhielten $\frac{1}{4}$ Fall und eine Concretunterlage.

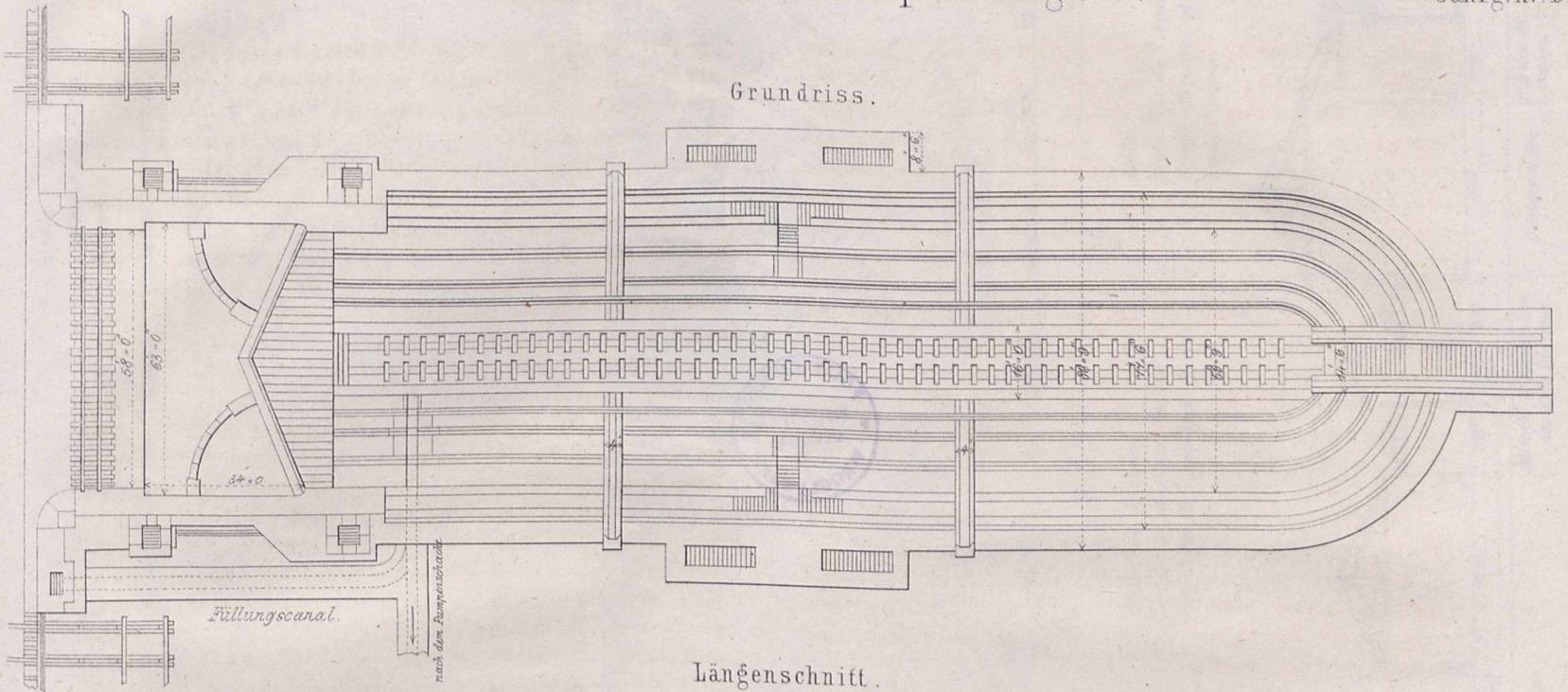
Die Fundirung des Schleusen hinterhaupts kam auf festem Kalkstein zu liegen; in den schon bezeichneten untern Gurt wurden die Röhren eingemauert; das Fundament der Schleuse wurde wie das des Docks ausgeführt, doch erst eine Oeffnung von 20 Fufs Breite in der Mitte gelassen, um den Wasserlauf nach der Pumpe zu gestatten. In dem untern Theil der Seitenmauern wurden die ausgegrabenen Steine mit vermauert. Die Fundirung des Schleusenvorhaupts wurde durch den losen Trieband sehr erschwert. Nachdem sie glücklich vollendet, wurde darüber ein 40 Fufs breites Gerüst mit Laufkrahnen ausgeführt, das über die Seitenbahnen des Docks hinreichte. Am 15. August wurde der äußerste Gewölbeste in Gegenwart Sr. Maj. des Königs Friedrich VII. versetzt. Es war allerdings Grund vorhanden, die Ueberwindung so vieler Hindernisse durch einen feierlichen Act abzuschließen. Ich hatte in dieser Zeit mehrfach den Bauplatz besucht und die schwierige Grundarbeit mit Interesse verfolgt, von der die nun auszuführenden Maurerarbeiten nichts mehr ahnen liefsen.

Alle Grundsteine waren jetzt vermauert, und der Boden und Seitenmauern bis zur Höhe des ersten Absatzes bis nahe zur Schleuse vollendet; am hintern Dockende war der zweite Absatz erreicht.

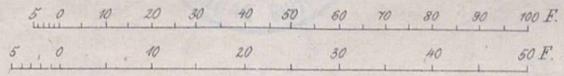
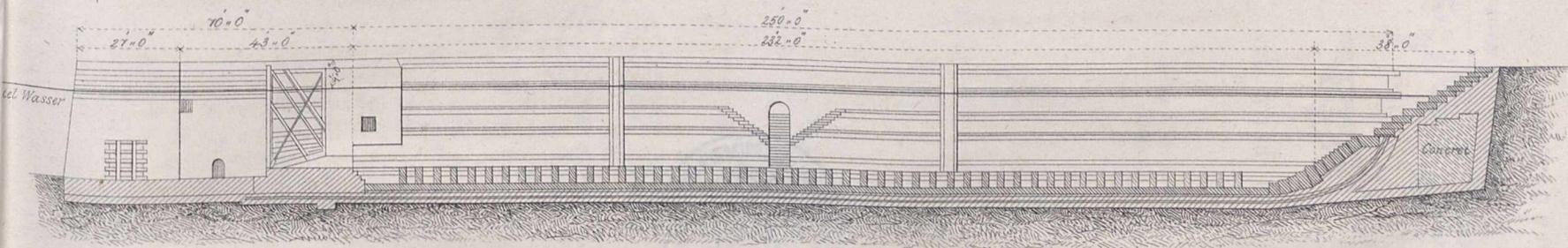
Beim Versetzen der Wölbsteine der Schleuse kam ein Unglück, das einzige des ganzen Baues vor. Indem die Kette rifs, fiel ein 12000 Pfund schwerer Stein aus der Höhe von 25 Fufs herab; er fiel auf die flache Seite, sprang in Stücke und beschädigte das Mauerwerk, ohne Menschen zu verletzen.

In diesem Herbst wurden auch die Fundamente des Maschinen- und Kesselhauses begonnen, die des festen Grundes

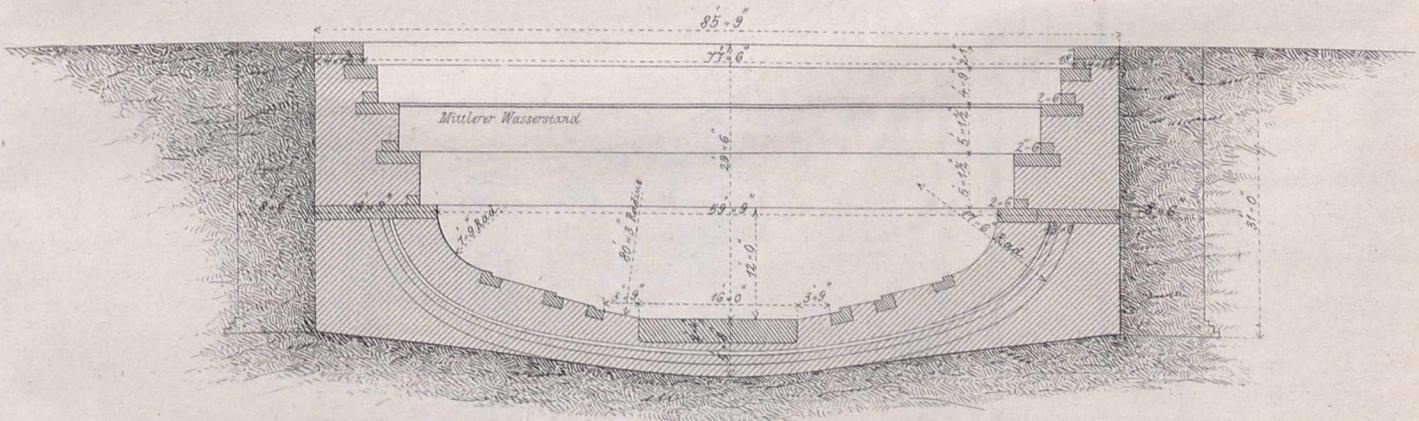
Grundriss.



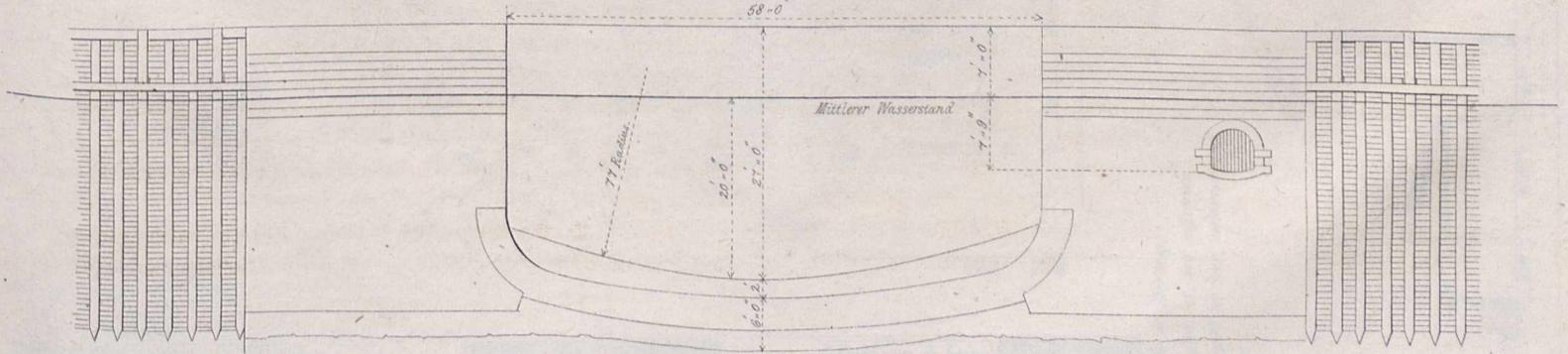
Längenschnitt.

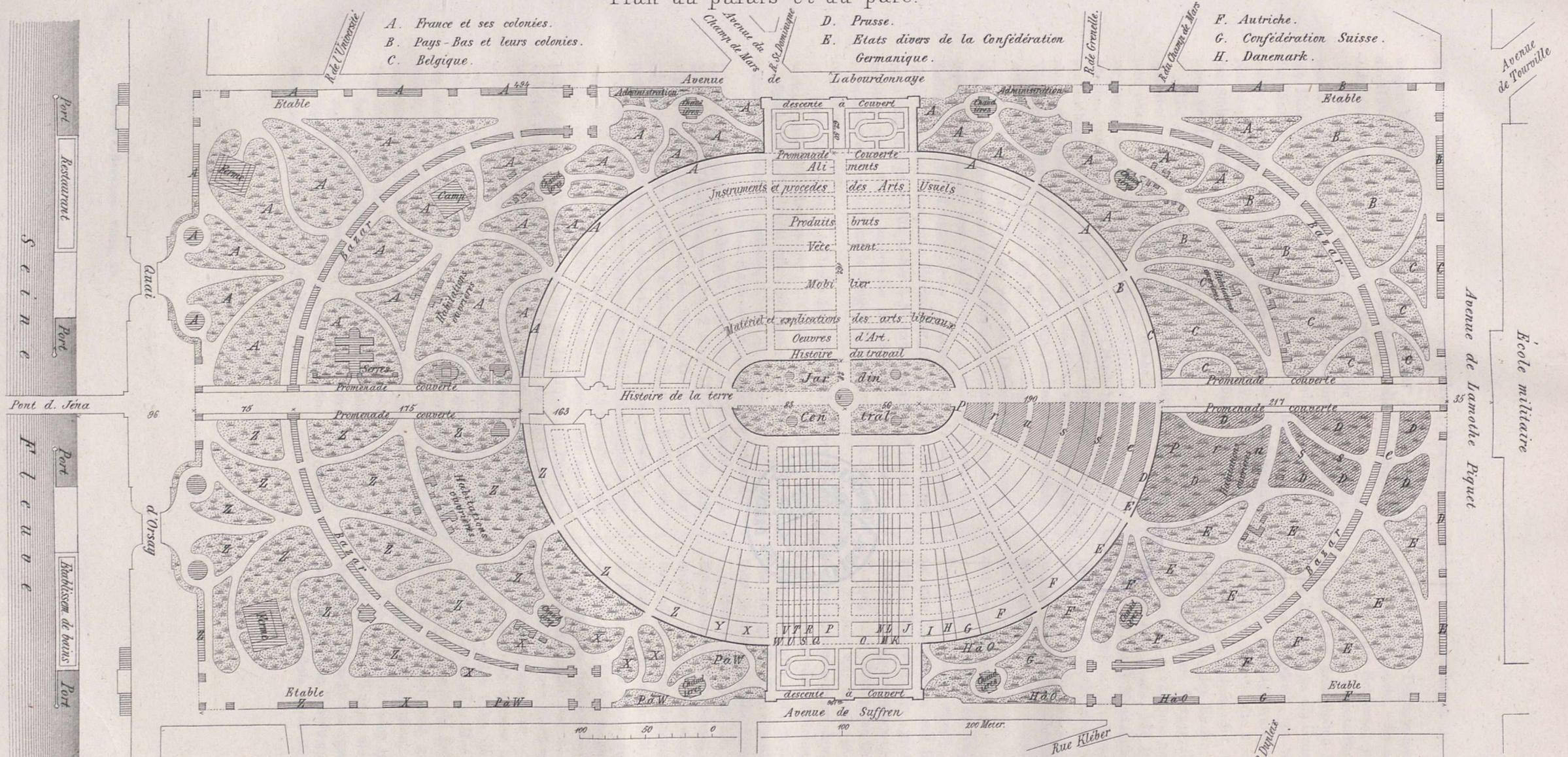


Querschnitt.



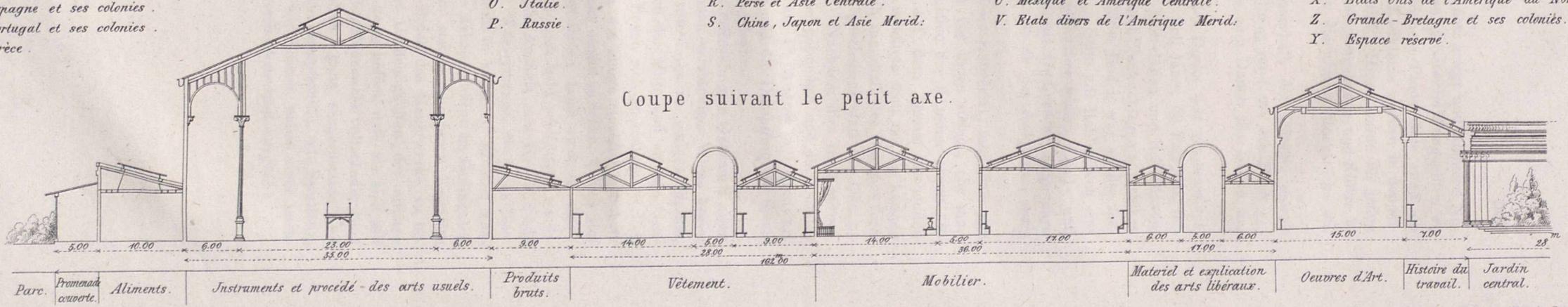
Vorder-Ansicht.





- I. Suède et Norvège.
- M. Principautés Roumaines.
- N. Etats Romains.
- O. Italie.
- Q. Turquie.
- R. Perse et Asie Centrale.
- T. Afrique et Océanie.
- W. Brésil.
- J. Espagne et ses colonies.
- O. Italie.
- R. Perse et Asie Centrale.
- U. Mexique et Amérique Centrale.
- X. Etats Unis de l'Amérique du Nord.
- K. Portugal et ses colonies.
- P. Russie.
- S. Chine, Japon et Asie Merid.
- V. Etats divers de l'Amérique Merid.
- Z. Grande-Bretagne et ses colonies.
- L. Grèce.
- Y. Espace réservé.

Coupe suivant le petit axe.



wegen keine Schwierigkeiten boten und auf 21 Fufs unter die Höhenmarke reichten. Die Winterkälte hemmte in diesem Jahr die Arbeiten bereits am 14. November.

Sie konnten erst im April 1857 wieder aufgenommen werden. An der Schleuse wurden die Seitenmauern mit ihren Falzen aufgeführt. Beim Mauern des Vorhauptes machte das Wasser viel zu schaffen; man mußte einige Röhren lothrecht vermauern, und konnte sie erst später abschliessen. Nachdem die Canäle fertig gemauert waren, wurde der an der Südseite stark fließende Quell durch Zuschüttung des Brunnens verstopft.

Die Ausführung der noch übrigen Maurer- und Hausteinarbeiten, auch das Einsetzen der Thore erfolgte regelmäfsig und ohne besondere Schwierigkeiten, weshalb hierüber nichts zu sagen ist. — Die eichenen Stemthore haben 943 □Fufs Fläche, von der sie dem Wasser 839 □Fufs bieten. Ihr Eisenbeschlag ist circa 7000 Pfund schwer; trotzdem wurden sie in den ersten Jahren, so lange das Holz noch nicht vom Wasser durchtränkt war, mit 5000 Pfund Ballasteisen beladen. Auf ihnen ist eine Brücke für Fußgänger eingerichtet.

Vor Eintritt des Winters war das Dock nahezu vollendet; nur die Decksteine an der Schleusenammer blieben zu legen übrig. Somit war zum Bau des eigentlichen Docks ein Zeitraum von 27 Monaten, eine Arbeitszeit von 17 Monaten nöthig gewesen, wenn man die Stockungen in beiden Wintern in Abzug bringt, wofür sicher 5 Monate auf jeden Winter zu rechnen sind, da so zahlreiche Arbeitskräfte, nachdem sie zersplittert waren, erst nach einigen Wochen sich von Neuem organisiren ließen.

Das Mauerwerk des Docks hat 425000 Cubikfufs Inhalt, welcher 4300000 Mauersteine, 300000 Fliesen und 44000 Cubikfufs behauenen Granit mit einer großen Menge von Bruchsteinen des Grundes umfaßt.

Maschinen- und Kesselhaus waren gleichzeitig vollendet. Die Dampfmaschine ist doppelt; jede hat 20 Pferdekräfte und 2 Saug- und Druckpumpen von 2 Fufs 11 Zoll Diam. mit 3 Fufs $4\frac{1}{2}$ Zoll Hub und mit der halben Geschwindigkeit der Maschine, nämlich 17 oder 18 Hübe per Minute. Beide Pumpen können in 1 Stunde 47350 Cubikfufs Wasser schöpfen.

Eine ähnliche kleinere Maschine von 6 Pferdekräften treibt eine Pumpe von 1 Fufs $11\frac{1}{3}$ Zoll Diam. und zwischen 1 Fufs $5\frac{1}{2}$ Zoll und 1 Fufs $11\frac{1}{3}$ Zoll variirendem Hube; die auf die Hälfte übersetzte Geschwindigkeit ist 23 Hübe des Pumpenkolbens pro Minute, wobei in 1 Stunde 5977 bis 7969 Cubikfufs Wasser ausgeschöpft werden können. Wenn alle drei Pumpen gleichzeitig arbeiten, werden 55319 Cubikfufs pro Stunde fortgeschafft und das Dock in 6 Stunden geleert. Die Pumpen der großen Maschine können von dieser getrennt werden für den Fall, daß die Maschinen zu andern Zwecken arbeiten sollen. Die Mündung des Pumpencanals ist mit einem feinsmaschigen Kupfersieb versehen, um Späne etc. abzuhalten. Das Dock wird in 50 Minuten durch den Canal gefüllt.

Im Februar 1858 wurden die stark fließenden Eisenröhren des Dockbodens verstopft, das Wasser wurde in das Dock ein- und darin bis Ende März stehen gelassen. Die Stemthore waren noch nicht eingesetzt.

Die letzten Deckplatten wurden gelegt und kleinere Nebenarbeiten gemacht. So wurden gußeiserne Gangspillen zu jeder Seite der Schleuse, und eichene Bindepfähle rund um das Dock herum aufgestellt; die Kielklötze wurden in doppelter Reihe auf dem Boden befestigt. Hierzu waren für jeden Klotz 2 Löcher in die Grundsteine eingehauen und Klötze in denselben festgekeilt, an welche die untern Blockstücke mit Schrauben befestigt wurden.

Ferner wurde die Erde innerhalb der Dämme soweit thunlich angehoben, die Auffüllung rund um das Dock gemacht und an der Einfahrt bis zum Damm der Boden auf die nöthige Tiefe fortgegraben.

An der nördlichen Seite des Docks war ein massives, 2stöckiges Gebäude, 146 Fufs 3 Zoll lang, 40 Fufs tief, mit Werkstätten und Magazinen für Materialien und Schiffsinventar, ein andres zum Pechkochen und Plankenbiegen aufgeführt. Der um das Dock herum aufgefüllte Boden war an der östlichen, westlichen und nördlichen Seite mit Bohlwerken eingefast und den Takelhäusern gegenüber waren Land- und Mittelpfeiler für eine schmiedeeiserne Drehbrücke aufgeführt. Die kleinen Querdämme des Canals an der Ankerinsel wurden fortgenommen.

Im Juni waren die Stemthore eingesetzt; man liefs zur Probe das Wasser einige Tage vor ihnen stehen, ehe man sie zum Durchlassen und Reinspülen der Kammer etwas öffnete. Während die großen auf dem Damm stehenden Pumpen fortgenommen wurden, arbeitete man mit der kleinen Pumpe, und räumte das Erdreich innerhalb des Damms fort; am 20. Juli war dieses so weit geschehen, daß die Dämme fortgenommen werden konnten. Nachdem dies rund herum, mit Ausnahme der südlichen Seite, geschehen und die Einfahrt tiefer gebaggert war, wurden am 18. August in Gegenwart des Königs die Thore geöffnet, und die Dampffregatte Sjel-land in das angefüllte Dock eingelassen.

Das Trockendock hat nach mehrjährigem Gebrauch allen Erwartungen entsprochen, die man verständiger Weise hegen konnte. Das Wasser sickerte allerdings an einigen Stellen, namentlich an den Seitentreppen der Mitte und an den Granitfugen durch, auch hob der Boden sich an einigen Stellen in Folge unteren Wasserdrucks, wie einige einzöllig gebohrte 20 Fufs tiefe Löcher zeigten; aus einem gleichen, 2 Fufs tief vorn an der tiefsten Stelle gebohrten Loch strömte ein 7 Fufs hoher Strahl empor, der jedoch bald schwächer wurde und sich in einen gleichmäfsigen Ausflufs von 0,7 Cubikfufs pro Minute verwandelte — eine Wassermenge, die jeden Morgen mittelst der kleinen Maschine in kaum 10 Minuten ausgeschöpft werden kann und die Arbeiten nicht im Geringsten behindert. Da diese Menge in stetem Abnehmen begriffen ist, braucht man wohl keinen Bruch des Mauerwerks zu befürchten, sondern muß geringe Undichtigkeiten der offenen Fuge als Grund ansehen, und kann hoffen, daß sie sich mit der Zeit ganz verstopfen und das Mauerwerk vollständig dicht werden wird. Weder die großen, ganz ausgerüsteten und theilweise befrachteten russischen Dampfschiffe, wie Swetlena, noch die kleinen Postdampfer, wie Skirner, haben einen nachtheiligen Einflufs durch ihre verschiedene Last ausgeübt.

v. Nehus.

Der Ausstellungs-Palast für die allgemeine Ausstellung in Paris im Jahre 1867.

(Mit Zeichnungen auf Blatt X im Text.)

Der Plan auf Blatt X stellt den Ausstellungs-Palast für die 1867 in Paris zu veranstaltende allgemeine Ausstellung von Erzeugnissen der Kunst, der Industrie und des Ackerbaues im Grundriss und Durchschnitt dar, und giebt zugleich eine Ansicht der das Gebäude umgebenden Theile des Marsfeldes, welches in seiner ganzen Ausdehnung für die Ausstellung verwendet und, soweit es von dem Gebäude nicht bedeckt wird, in einen Park umgewandelt werden soll. Die Fläche, welche der Palast einnimmt, wird 146588 \square Meter, oder annähernd 57 Morgen preussisch betragen, er wird daher der grösste aller bisher errichteten Ausstellungsbauten, denn das Ausstellungsgebäude von 1851 hatte eine Grundfläche von nur 92000, das von 1855 von 112000 und das von 1862 von 123000 \square Meter. Der Bau wird in der Hauptsache von Glas und Eisen construirt, nur die Kunstgalerie erhält aus Rücksichten der Trockenheit und Sicherheit Wände von Ziegeln mit Oberlicht. Es wird nur ein Erdgeschofs (*rez de chaussée*) ohne Galerien hergestellt, der Art, daß überall gleichmäsig das Licht von oben einfallen kann. Alle in dem Park-Grundrisse horizontal schraffirten Flächen sind zur Aufstellung von Ausstellungsgegenständen bestimmt. Der in der Mitte des Gebäudes liegende, *Jardin central* bezeichnete Raum soll mit Gewächsen entsprechend decorirt und zur Erfrischung, zum Theil auch zur Abhaltung von Versammlungen und Vorträgen benutzt werden.

Parallel mit ihm kommen in die einzelnen Zonen, welche zwischen den ovalen Passagen liegen, die Gegenstände in der Folgeordnung nach Gruppen, welche die Unterschriften unter der Zeichnung des Durchschnittes ersehen lassen, und welche das dem Reglement beigefügte Classificationssystem mit der Untereintheilung in Classen näher darlegt. Die an dem *Jardin central* zunächst liegende Galerie, in welcher *histoire du travail* eingetragen steht, soll zugleich zu Schaustellungen von solchen Gegenständen dienen, welche die Entwicklung einzelner Industriezweige historisch anschaulich machen. In dem Haupteingange von der Seine her, welcher die Inschrift *histoire de la terre* trägt, beabsichtigt man, in Nischen durch große Bilder und erhaltene Reste eine Darstellung von den verschiedenen Entwicklungs-Epochen zu geben, welche unser Erdball durchgemacht hat. Bei dieser Darstellung können

alle Nationen concurriren. Der im Uebrigen den einzelnen Nationen zugewiesene Raum dagegen wird so gelegt, daß jedes Land einen Ausschnitt zwischen den radialen Wegen oder den Theil eines solchen Ausschnittes bekommt, in welchem es sich unter Beachtung der vorgeschriebenen Gruppierung einzurichten hat. Es wird diese Eintheilung deutlich, wenn der mit schräg aufsteigenden Linien schraffirte Raum, welcher für Preußen bestimmt ist, und an dem Haupteingange von der *Ecole militaire* her liegt, betrachtet wird.

Die Lage, welche die übrigen Nationen bekommen, ergibt sich aus dem Vergleich der eingetragenen Buchstaben mit dem über und unter den Grundriss gedruckten Verzeichniss.

Durch diese Raumvertheilung wird erreicht, daß man alle Gegenstände derselben Art zusammen findet, wenn man sich in der Richtung der Peripherie bewegt, daß man dagegen die gesammte Ausstellung einer Nation übersehen kann, wenn man in der Richtung des Radius von dem *Jardin central* nach der äußersten *Promenade couverte* geht.

Der Park ist zur Aufnahme der Gegenstände bestimmt, welche in den Classen 49, 51, 52, 56, 74 bis 82 und 89 genannt sind. Er wird daher insbesondere einem Theil der Ausstellung aus dem Gebiet der Landwirthschaft und des Gartenbaues dienen. In den an der äußersten Umgebung gelegenen Ställen werden lebende Thiere untergebracht; bei den *habitations ouvrières* ist auf die Ausstellung von Wohnhäusern für die arbeitende Bevölkerung gerechnet, welche sich durch besondere Zweckmäßigkeit empfehlen; von den Räumen endlich, welche mit *Bazar* und *chaudières* bezeichnet sind, sind die ersteren Verkaufsstätten für solche Gegenstände, von welchen Proben im Ausstellungsgebäude ausgestellt sind, die letzteren aber die Räume zur Unterbringung der Dampfkessel, welche den zum Betriebe der Maschinen im Maschinenraume erforderlichen Dampf liefern.

Die Restaurants werden in der Galerie *des Aliments*, der nächsten hinter der äußeren *Promenade couverte*, ihre Stelle finden. Die französische Commission beabsichtigt, jeder Nation die Möglichkeit zu lassen, sich an ihren nationalen Gerichten und Getränken zu erfreuen, und wünscht daher, daß jedes Volk in dieser Galerie einige Räume für seine heimische Küche einrichte.

Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Hauptversammlung am 6. Mai 1865.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Rutkowski.

Es sind eingegangen: Von Sr. Exc. dem Hrn. Handelsminister die 4te Lieferung des 12ten Bandes der Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, und von Hrn. Professor Karsten aus Kiel drei Denkschriften, betreffend den Nord-Ostsee-Canal, wofür der Vorsitzende im Namen des Vereins den Ubersendern seinen Dank sagt.

Hr. Hesse bespricht die vorliegenden Monatsaufgaben im Landbau, unter denen zu einer Pissoiranlage im Kastanienwäldchen zwei Entwürfe und zu einem Büffet in einem

Speisezimmer ein Entwurf befindlich sind. Als Verfasser der vom Verein mit Preisen gekrönten Entwürfe zu beiden Anlagen ergab sich Hr. Ziller.

Demnächst wurden die Herren Rump, Grimmer, von Niederstetter, van der Bergh, Tuckermann, Schepers durch übliche Abstimmung in den Verein aufgenommen.

Da hinsichtlich der auf der Tagesordnung stehenden Vorstandswahl an Stelle des verstorbenen Geheimen Ober-Bauraths Stüler keine weitere Anträge gestellt waren, so wird direct zur Wahl geschritten und Hr. Strack mit 117 von 128 Stimmen zum Vorstandsmitgliede erwählt.

Ferner stellte Hr. Schmidt den Antrag: die Entwürfe

des Geheimen Ober-Bauraths Stüler zu sammeln, auszustellen und in einem Album zu vereinigen. Der Vorsitzende erwiderte darauf, daß der Sohn des Verstorbenen die Veröffentlichung beabsichtige, und daß daher von Seiten des Vereins keine weiteren Schritte gethan werden könnten.

In Beziehung auf den Antrag des Vorstandes, betreffend die Stiftung eines Grabdenkmals für den verstorbenen Geh. Ober-Bau-Rath Stüler, theilt der Vorsitzende mit, daß beabsichtigt würde, nicht nur innerhalb des Vereins, sondern auch in weiteren Kreisen die Beisteuer und Thätigkeit der Architekten zur Erreichung dieses Zweckes in Anspruch zu nehmen.

Versammlung am 13. Mai 1865.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Ruttkowski.

Hr. Schmidt legt Photographien von Bauwerken Stüler's zur Ansicht und Anschaffung vor.

Eine im Fragekasten befindliche Frage über die Anwendbarkeit der Redlich'schen Methode für Erdberechnungen bei Eisenbahnen beantwortet Hr. Koch dahin, daß sie sich für überschlägliche Erdberechnungen wohl eigne und namentlich bei den Engländern ausgedehnte Anwendung finde.

Hr. Schwatlo überreicht dem Vereine sein eben erschienenes Werk über Veranschlagung, und erläutert die darin befolgten Grundsätze.

Sodann hält derselbe einen Vortrag über die von ihm ausgeführte Bebauung eines Grundstücks in der Alten Jacobstraße und legt Zeichnungen davon vor. Da das Grundstück eigentlich zwei Baustellen einnimmt, so war die Anordnung von drei Seitenflügeln möglich; der nach der Straße belegene Theil ist drei Treppen hoch und namentlich mit vielen Zinkgufs-Ornamenten geschmückt, während der hintere Theil vier Treppen hoch in Rohbau, jedoch ohne Anwendung von Formsteinen, aufgeführt ist. Die Gesamtkosten belaufen sich auf circa 112000 Thlr., wovon ungefähr 32000 Thlr. auf das Grundstück und 80000 Thlr. auf das Gebäude kommen. Die Rentabilität beläuft sich auf 200000 Thlr., welche hohe Summe zum großen Theil aus dem Miethsertrage der in dem hintern Theil angelegten Werkstätten fließt.

Hierauf legt Hr. Möller ein Kirchenbau-Project für die Elisabeth-Gemeinde vor dem Rosenthaler und Schönhauser Thor an Stelle der Zions-Capelle vor. Zum Bauplatz ist der Platz D auf dem neuen Bebauungsplan der Stadt Berlin auszuweisen, und es soll die Kirche daselbst eine solche Lage erhalten, daß der Thurm von allen auf den Platz einmündenden Straßen aus möglichst gut gesehen werden kann. Als wünschenswerth für jeden Kirchenbau hält Hr. Möller, daß die Kirche 1) überwölbt, 2) mit einem Thurme geschmückt sei, der womöglich in eine Spitze auslaufe. Diese Bedingungen seien alte Traditionen, an denen das Volk noch immer festhalte und denen deshalb auch Berücksichtigung zu Theil werden müsse. Die Grundrißform des vorgelegten Entwurfs ist ähnlich der der hiesigen Lucas-Kirche. Die Kirche ist gewölbt, einschiffig, mit Emporen und mit einem Kreuzschiffe in der Nähe der Kanzel; sie enthält 1350 Sitzplätze. Die Anschlagssumme beläuft sich auf 90000 Thlr., wobei jedoch die bekronenden Statuen nicht in Rechnung gebracht sind.

Versammlung am 20. Mai 1865.

Vorsitzender: Hr. Afsmann. Schriftführer: Hr. Ruttkowski.

Eingegangen ist von Sr. Exc. dem Herrn Minister für Handel etc. ein Werk über die baulichen Anlagen der Ruhr-

Sieg-Bahn und von Hr. Roeder eine Schrift über Abfuhr und Verwerthung von Düngstoffen, wofür der Vorsitzende den Dank des Vereins ausspricht.

Hr. Sell legt eine von dem Photographen Hr. Burchardt gefertigte Photolithographie einer Zeichnung vor und empfiehlt dieses Verfahren zur Vervielfältigung von Bauzeichnungen, wobei das Blatt, unter der Voraussetzung einer Abnahme von 200 Exemplaren, sich ungefähr auf 2½ Sgr. stellen würde.

Hr. Ende hält sodann einen Vortrag über die Fundirungen der Bauten, welche in der verbreiterten Straße an den Werderschen Mühlen ausgeführt werden, und erläutert denselben durch Zeichnungen. Die ganze Front von der Schleuse bis zum Schloßplatz wird durch ein großartiges Gebäude eingenommen, welches in der Mitte eine 30' hohe, 30' breite Passage zur Vermittelung des Verkehrs mit dem östlich gelegenen Stadttheile erhält. Wegen der bedeutenden Kosten der ganzen Anlage, so wie wegen des lebhaften Verkehrs in dieser Gegend sind die beiden ersten Etagen zu Läden, die anderen zu Wohnungen eingerichtet. — Die Fundirung war wegen des Moor- und Torfgrundes und der vielen darin befindlichen alten Pfähle und Fundamente äußerst beschwerlich. Die Untersuchung des Baugrundes in der Nähe der Schleuse ergab folgendes Resultat: Zunächst eine 10' mächtige Schicht aufgeschütteter Boden, dann 8' Torf, 5' Schlick mit 2' starken Sandadern, 4' Sand und dann guter Kies. In der Mitte dagegen fand sich erst auf eine Tiefe von 48' ziemlich schlechter Kies. — Von dem ursprünglich in Aussicht genommenen Pfahlrost mußte Abstand genommen und zur Brunnengründung geschritten werden, weil durch die Erschütterungen der Ramme das benachbarte, nach der Schleuse zu gelegene und ohnehin schon ziemlich auffällige Gebäude zu viel gelitten hätte. 6' im Lichten weite Brunnen wurden 28' tief hinabgesenkt. Da sich jedoch diese Fundirung wegen der in den unteren Torfschichten lagernden Hölzer zu schwierig zeigte, so wählte man Kastengründung, und auch diese mußte bald aufgegeben werden, weil die Kasten schief einsanken. In Folge dessen wählte man eine Combination von Kasten und Brunnen. Die Kasten hatten bei Cylinderform einen Durchmesser von 4½ bis 5', wurden aber mit einem Brunnenkranz versehen, worauf dann der Brunnen aufgeführt wurde. Solche Brunnen wurden bis zu einer Tiefe von 45' versenkt. — Die Kasten wurden mit Beton, mitunter auch nur mit Kalksteinen ausgefüllt und ausgestampft, welches Verfahren sich als vollständig ausreichend erwies. Die Kosten von 30' tiefen Kasten beliefen sich auf 11 Thlr. 18 Sgr. pro steigenden Fuß.

Im Mühlengraben, dem mittleren Theile der Baugrube, wurde ein Pfahlrost ausgeführt, und zwar wurden die Pfähle mittelst einer Dampfmaschine aus der Kefler'schen Fabrik in Greifswald eingerammt. Diese Maschine ist bereits in Stettin zu demselben Zwecke benutzt und es kam daselbst ein Pfahl 24' tief auf 3 Thlr., wogegen hier die Kosten 3 Thlr. 25 Sgr. pro Pfahl betragen. In der Passage steigerte sich der Preis auf 11 Thlr. 15 Sgr. pro Pfahl, was in dem schwierigen und zeitraubenden Verschieben der Ramme an dieser Stelle seinen Grund hatte. Dennoch ist durch dieses Verfahren eine Ersparung gegen das Einrammen durch Arbeiter erzielt worden, indem ein durch Arbeiter eingerammter Pfahl sich auf 15 Thlr. stellte.

Die vorhin erwähnte Maschine hatte folgende Construction: An der Kolbenstange des horizontal liegenden Cylinders ist eine Rolle befestigt, welche die Bewegungen der ersteren mitmacht und um welche ein Tau geschlungen ist, das einerseits mittelst Leitrolle nach oben um die Ramme geführt ist

und den Rammbar trägt, während das andere Ende unten um die Ramme geführt und am Pfahlkopfe befestigt ist. Auf diese Weise ist in gewissem Sinne eine Kette ohne Ende hergestellt, indem bei dem jedesmaligen tiefen Einsinken des Pfahles auch der Rammbar durch Abwickeln des Taus von der Rolle an der Kolbenstange um eben so viel nachsinken kann.

Mit dieser Maschine wurden nun Gruppen von 6 bis 10 Pfählen 42' tief eingerammt, die Baugrube mit einer 7' tiefen Spundwand umgeben und das Wasser mittelst einer Centrifugalpumpe ausgepumpt. Für diese Pumpe wurde für 1 Tag und 1 Nacht incl. Kohlen und Bedienung 15 Thlr. 20 Sgr. gezahlt, wobei jedoch nur wirkliche Arbeitszeit in Rechnung gebracht und Versäumnisse abgezogen wurden. Eine Baugrube von 35' Länge, 22' Breite und 5' Tiefe wurde innerhalb

2 Stunden ausgepumpt; die Maschine förderte demnach pro Minute 32 Cubikfuß Wasser.

Die 5' unter dem niedrigsten Wasser abgeschnittenen Pfahlgruppen erhielten gusseiserne Platten, auf denen dann eiserne Säulen befestigt wurden.

Die Gesamtkosten der Fundirung bis zur Oberkante des Straßenspflasters betragen bis jetzt 3 Thlr. 4 Sgr. 6 Pf. pro □Fuß.

Die Versammlung am 27. Mai fiel wegen einer vom Vereine unternommenen Landpartie nach Tegel aus; daselbst wurde der Park, die Grabstätte der Familie v. Humboldt, das Schloß mit seinen Kunstgegenständen besichtigt und die übrige Zeit in ungezwungenster Heiterkeit im Freien bis zum späten Abend zugebracht.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandelt Berlin, den 9. Mai 1865.

Vorsitzender: Hr. Hagen. Schriftführer: Hr. Schwedler.

Hr. Maresch theilte das Programm der nächsten Vereinsreise mit, nämlich: am 5. Juli Reise von Berlin über Lauenburg nach Lübeck, am 6. und 7. Juli von Lübeck nach Hamburg und Aufenthalt daselbst, am 8. Juli Reise nach Kiel und dann Rückreise nach Berlin.

Hr. Engel machte den Vorschlag, für die Abonnementsfahrten auf Eisenbahnen Meilenmarken für eine gewisse Wagenklasse und Zugattung, mit Gültigkeit auf allen Eisenbahnen Deutschlands oder wenigstens auf einem größeren Complex derselben, einzuführen, und wies ferner darauf hin, wie wünschenswerth es in großen Städten sei, auch außerhalb der Bahnhöfe Billets erhalten und Gepäck aufgeben zu können.

Hr. Schwabe gab hierauf ein Resumé der von ihm verfaßten Brochüre: „Ueber die Anlage secundärer Eisenbahnen in Preußen“, indem derselbe zunächst das Bedürfnis hervorhob, auch in solchen Gegenden Eisenbahnen anzulegen, wo dieselben einen nur geringen Verkehr zu erwarten haben und als Theile größerer Verkehrsrouten ganz ausgeschlossen sind. Der Vortragende erwähnte sodann, daß auch für derartige Lokalbahnen — secundäre Bahnen — das System der breitspurigen Locomotivbahnen vorzugsweise anzuwenden sein würde, da die secundären Bahnen sich nur durch geringere Anlage- und Betriebskosten von den Hauptbahnen unterscheiden, im Uebrigen aber alle Vortheile der letzteren gewähren sollen.

Im Anschluß an den in der Februar-Versammlung gehaltenen Vortrag über die Anlage secundärer Eisenbahnen in Schottland ging der Redner auf das der Ausführung zu Grunde zu legende System näher ein.

Was zunächst die Steigungs- und Krümmungsverhältnisse betrifft, so erscheint es mit Rücksicht auf die geringe Stärke und Geschwindigkeit der Züge unbedenklich, Steigerungen bis 1:80, bei besonders ungünstigen Terrain-Verhältnissen noch größer, selbst in den Fällen anzuwenden, wo es lediglich durch die Oekonomie der Bauausführung geboten ist; auch wird man, sofern es die Terrain-Verhältnisse erfordern, zur Anwendung von Curven mit einem Radius bis zu 1000 Fuß übergehen können, da derselbe noch die Benutzung der gebräuchlichen Betriebsmittel gestattet. Die Anwendung kleinerer Radien bis zu 600 Fuß wird dagegen möglichst zu vermeiden und nur dann zulässig sein, wenn die Beschaffenheit des Be-

triebsmaterials diesen Curven-Verhältnissen entspricht. Da der Verkehr einer Lokalbahn wohl niemals eine solche Ausdehnung erreichen wird, um die Anlage eines zweiten Geleises zu erfordern, so sind die Erdarbeiten, Brücken und Durchlässe etc. und demgemäß auch der Grunderwerb nur auf ein Geleis zu beschränken. Ein weiterer Vortheil kann durch die Verringerung der Planumsbreite erzielt werden, da die übliche Kronenbreite von 15 Fuß in der Höhe der Schwellenoberkante ohne besonderen Nachtheil bis auf 13 Fuß eingeschränkt werden kann. Bei der Ausführung der Erdarbeiten, Brücken und Durchlässe etc. ist natürlich Alles zu vermeiden, was nicht im Interesse der Stabilität und einer soliden Ausführung unbedingt geboten ist. Dessenungeachtet werden diese Ausgaben in den meisten Fällen einen erheblichen Theil der Bausumme bilden; es dürfte daher in Erwägung zu nehmen sein, ob nicht das Planum der bestehenden Chausseen zum Unterbau für secundäre Bahnen benutzt werden kann, um auf diese Weise die Anlagekosten auf ein Minimum zu ermäßigen. Die Ausführbarkeit dieses Vorschlages ist durch die Erfahrung bei der Bröhlthaler Eisenbahn bestätigt. Allerdings wird nur unter besonders günstigen Umständen die Benutzung einer Chaussee zu diesem Zweck stattfinden können, auch nicht ganz ohne Nachtheil für den Betrieb sein, immerhin aber eine solche Ersparnis herbeiführen, daß der Vorschlag vorkommenden Falls zu beachten sein dürfte.

Ferner können die Kosten des Oberbaues dadurch erheblich ermäßigt werden, daß das in neuerer Zeit allgemein eingeführte Gewicht der Bahnschienen von 22 bis 23 Pfund auf 20 Pfund ermäßigt wird, da dieses Gewicht für die anzuwendenden leichteren Maschinen noch vollständig ausreichend erscheint.

Was endlich die Bahnhofs-Anlagen betrifft so wird man sich für die Gebäude auf Holz resp. Fachwerksbauten in der einfachsten Form beschränken müssen, auch die Geleis-Anlagen nur so weit ausdehnen, als es durch das zunächst liegende Bedürfnis unbedingt gefordert wird.

Unter Berücksichtigung der im Vorstehenden angedeuteten Gesichtspunkte werden sich die Kosten einer Meile Eisenbahn exl. Betriebsmittel auf 153000 Thlr., bei einigermaßen günstigen Terrain-Verhältnissen noch erheblich geringer stellen. Diese Summe ist jedoch immer noch so groß, daß im Allgemeinen eine Rentabilität nicht zu erwarten sein würde; es ist daher nothwendig, daß die Anlage secundärer Eisenbahnen anderweitig unterstützt wird und zwar:

seitens der Kreise, durch welche die Bahn geführt wird,

durch unentgeltliche Hergabe des Grund und Bodens und sonstige Naturalleistungen etc.,

seitens des Staates durch Gewährung einer Geldprämie von circa 20000 Thlr. pro Meile,

seitens der angrenzenden Eisenbahngesellschaften durch eine auf billige Bedingungen gegründete Uebernahme des Betriebes.

Unter Annahme dieser Subventionen, von denen sich die beiden ersteren auf vorhandene Thatsachen stützen, reduciren sich die Baukosten excl. Betriebsmittel auf circa 112000 Thlr. pro Meile.

Der Betrieb auf secundären Eisenbahnen wird mit Rücksicht auf den geringen Umfang des Verkehrs in der Weise zu organisiren sein, daß nur gemischte Züge mit einer Geschwindigkeit von 3 bis 4 Meilen in der Stunde einschliesslich Aufenthalt verkehren, daß wegen der Anwendung stärkerer Steigungs- und Krümmungs-Verhältnisse die Züge eine nur geringe Stärke erhalten, daher durch leichte, gekuppelte Maschinen befördert werden können. Bei der im Allgemeinen geringen Länge derartiger Bahnen wird es in den meisten Fällen zulässig sein, den Betrieb so einzurichten, daß nur eine Maschine für den täglichen Dienst erforderlich ist

indem ein Zug 2 bis 3 mal, bei lebhaftem Verkehr auch wohl 4 mal die Bahn nach jeder Richtung befährt, was bei einem 12 bis 14 stündigen Betriebe sehr gut thunlich ist. In Folge der grösseren Sicherheit eines derartigen Betriebes, bei dem sich immer nur ein Zug auf der Bahn befindet, wird auch der Signaldienst zu vereinfachen sein.

Um die Rentabilität der secundären Eisenbahnen nachzuweisen, ist eine jährliche Brutto-Einnahme von 12000 Thlr. pro Meile angenommen, welche der Minimal-Einnahme der Preussischen Eisenbahnen im Jahre 1861 entspricht (im Jahre 1863 betrug die geringste Einnahme 16000 Thlr.), und in Betreff der Ausgaben vorausgesetzt, daß der Betrieb an eine angrenzende Stammbahn zu 55 pCt. der Brutto-Einnahme einschliesslich der Entschädigung für die Ueberlassung des Betriebsmaterials verpachtet ist. Unter der ferneren Annahme, daß in den ersten Jahren eine Amortisation von nur $\frac{1}{2}$ pCt. erfolgt, ergibt sich eine Verzinsung des Anlage-Capitals von 112000 Thlr. mit circa $4\frac{1}{2}$ pCt., woraus ersichtlich ist, daß die Ausführung secundärer Bahnen auch in den weniger verkehrsreichen Gegenden des Staates eine, selbst in den ersten Jahren genügende Rentabilität erwarten läßt.

A. Stüler's Entwürfe und Bauausführungen.

Mit Bezugnahme auf die in dem Nekrolog des Geheimen Ober-Baurath Stüler pag. 277 dieser Zeitschrift verheissene Uebersicht der architektonischen Thätigkeit desselben geben wir hierunter ein Verzeichniss seiner Entwürfe und Bauausführungen, so weit solches theils nach den eigenhändigen Notizen des Verstorbenen, theils nach amtlichen Quellen zusammenzustellen war. Wir müssen jedoch dabei bemerken, daß in vielen Fällen, namentlich bei den Kirchenentwürfen, es zweifelhaft bleibt, nicht nur in welchem Umfange Stüler daran betheiligt gewesen, sondern auch, ob die von ihm bearbeiteten Zeichnungen wirklich zur Ausführung gekommen sind.

D. R.

Kirchen

in:

Abbandorf (1864, Thurm), Allenstein (1860), Altefähre (1858, Thurm), Altkloster, Altwasser (1856);

Bärwalde (1855), Bahn (1855, Thurm), Gr. Barwitz, Barth, Berleburg (1856), Berlin (St. Matthaues nebst Pfarrhaus, St. Jacobi, St. Marcus, St. Bartholomaeus, St. Michael nach Soler's Tode, St. Lucas, 2 Skizzen zu einer Universitätskirche), Bialoslive (1854 u. 58), Bibra, Bienowitz, Birkenwerder, Bischofsburg, Blankenburg (1856), Bobersberg, Boppard, Bornstedt bei Sanssouci, Borrek, Brandsleben (1862), Brüskow (1855), Gr. Brüskow (1859), Budzin, Bütow, Beuren (1861, kathol.), Beuthen (1860), Biskirchen (1864), Breslau (1859, Dorotheenkirche), Bromberg (1865, Bernhardinerkirche), Buck (1861, Thurm);

Caputh, Carpowen (1855), Clausen, Clewitz (1853), Cöln (evang.), Colbitz (1861), Colzow, Cublitz;

Dachwig (1861), Danitz, Dawillen (1856 u. 60), Demmin (1858, Thurm und Ausbau der Bartholomaeusk.), Deutz (1858, evangel.), Dittmannsdorf (1862), Dossow (1854), Dramburg (1853), Drossen (1865, Jakobikirche), Druxberge (1865), Dubrez;

Ebersdorf, Elrich, Emsdetten, Erdmannsdorf, Erfurt (Façaden zum Dom);

Fehrbellin (1858),¹ Feldberg (1858), Finsterwalde (2 Entw.), Frankendorf, Frankfurt a. d. O. (1857), Frasselt (1861, Thurm der kathol. Kirche), Frauenburg, Frauendorf, Freistadt, Friedewald, Fienrode (1855);

Gr. Garde (1858), Gehofen, Gehsen (2 Entw.), Geltow, Gbiwitz (1855), Glindow, Gozdowo (1862), Greifenhagen (1855, St. Nicolai), Süd-Gröningen (1859), Grotkau, Ober-Gruppe (1859), Gulitz (1859), Goerke (1859);

Haan (1858 u. 60), Halle (1863, Kirche der Irren-Anstalt), Hallstadt, Hammer (1854), Hasserode, Hechingen, Heilighenthal, Heindorf, Hennersdorf (1860), Herford (1858), Hildensbach, Hochkirch (1853), Hohensaaten, Pr. Holland (1859, Bartholomaeus-Kirche), Heimersheim (1862, kathol.), Hitzdorf (1860);

Jablonowo, Jagdhaus, Jarmen, Jarozin, Nieder-Jehsar (1854), Inowraclaw (1860);

Kalenzig, Karzen (1854), Kathlow, Rojewo-Katschkowo (1860), Kau, Kaukehmen (1860), Kempen (1855), Klawittersdorf (1861), Klecko (1854, evangel.), Königsberg i. Pr. (1860, Thürme der Domkirche), Konkolewo (1859), Kopnitz (1855), Kowalewo (1856), Kraupischken (1857, Façade), Kribbe (1864), Kriensken (1865), Kuhfelde, Kyritz;

Landeck, Langenöls, Lasdehnen (1860), Laubach, Laucknen (1855), Lauenburg (1860), Lebbin, Lebehne, Lehnin (Klosterkirche), Leschwitz, Letzlingen, Leuthen (1857, Thurm), Gr. Lieben, Gr. Lieskow (1853), Liezenoff (1859), Linde, Lippehne (1856, Erweiterung), Lützwow;

Malstadt (1860), Markgrabowo, Marienwalde (1860), Marzahn (1857), Mehlsack, Meiderich (1861), Memel (1855, reformirte Kirche und Ausbau der litthauischen Kirche), Merheim (1855, 2 Entw.), Minken (1860);

Neifse (1858, Garnisonkirche, 2 Entw.), Neudorf, Neurode (1861), Neustadt-Eberswalde, Nichel (1860), Nicolai (1858), Nicolskoe bei Potsdam (Ausführung von Schadow), Nienburg, Nimptsch (1854), Nörenberg, Nordhausen (Thurm), Neunz (1858);

Oderberg, Oranienburg (1857), Orlowen (1854), Ottmachau (1857), Bad Oeynhausen (1858, evang. u. kathol. Kirche);

Pankow, Pasewalk, Peilau, Petersberg bei Halle, Pietke, Pinnow (1859), Pleschen, Pogorzella (1856), Pogrzebin, Pokrzydowo (1860), Polajewo (1854), Polchow (1853), Posen (1860, evangel.), Potsdam (1856 - 63, 6 Skizzen zur kathol. Kirche), Powitz (1858), Punitz (1853), Purzien bei Annaburg (1863), Perver (1860), Pakosz (1864);

Reichenbach (Reg.-Bez. Trier, 1860), Reitwein, Retow, Rheine (1855, Pfarrkirche), Rojewo, Rosenberg (1855, kathol.), Rostarzewo, Rothenburg, Rudikow, Rüdersdorf (1859), Rüdighausen (1855), Alt-Rüditz (1855, Thurm), Reppen (1860), Rogasen (1860);

Salzwedel, Samter (1854), Sandebeck (1855), Schäpe (1854), Scherfede (1853), Schildberg (1855, Thurm), Schocken (1853), Schirwindt, Schönebeck, Schubin (1860, Thurm), Schulpforte, Schwarzenau, Schwarzwald, Seelübbe (1860, Thurm), Sobotka (1858), Sonsbeck, Sorenbohm (1854), Sparsee (1857), Spingen (1855), Steglitz, Stolp, Stolp (St. Marien), Ströhen (1853, Thurm und Façade), Stryzowo, Sagan (1860, Gymnasialkirche), Sarne (1857, Begräbniskirche), Scheidungen (1856);

Tantow, Teplitz (3 Entwürfe zu einer evangel. Kirche), Teupitz, Trebow, Treptow a. R. (1860, Thurm v. St. Marien); Ubedissen (1865), Uscz-Hauland (1852);

Valbert, Vandsburg;

Kl.-Wansleben (1862), Warendorf (1860), Wartenburg (1853 u. 60), St. Wendel, Weisensee (1854), Werder (1852), Werther (1856, Umbau), Wielkalonka, Wirsitz (1859, evangel.) Wittgenstein, Wittichwalde (1864), Wüstebrise (1859), Wulkow (1859);

Zabrze (1855), Zehdenick (1861, Erweiterung), Zempelburg, Gr. Ziethen (1859, Thurm und Ausbau), Zingst, Zitzmin (1860), Zobten, Gr. Zöllnig. —

Capellen:

zu Tantow und Neuhaus, Nicolai-Capelle zu Obermarsberg (1864), Details für den inneren Ausbau der Ordens-Capelle zu Lochstädt (1863), ferner

Pläne zur Gruft und Capelle des Grafen Brandenburg in Schlesien, des Grafen Lehndorf in Preußen, desgl. zur Gruft des Grafen Hahn zu Basedow;

Grab-Capelle und Mausoleum für Graf Bismark-Bohlen in Neu-Vorpommern;

2 Entwürfe für die Gräfin Henkel zu Wolfsburg in Kärnten, für die Gräfin Branicka zu Kreszowice, für Graf Arnim zu Boytzenburg.

Monumente:

für die Generale v. Boyen, v. Müffling, v. Rauch, v. Radowitz, v. Thiele, für den Kurfürsten Joachim Friedrich bei Köpenick, auf den Schlachtfeldern von Rofsbach, Leuthen, Eylau, bei Putbus und Stresow auf Rügen, für Lichnowski und Auerswald zu Frankfurt a. M., für die Gräfin Reden, Fräulein Bock, Herrn L. Ravené; Denkmal und Gedächtnis-Capelle von St. Adalbert zu Fischhausen, Denkmal der 400-jährigen Stiftung der Universität Greifswald;

Gekrönter Preis-Entwurf zu einem Denkmal des Kaisers Franz und einer Quai-Straße zu Prag;

2 Entwürfe für das Schlachtfeld bei Düppel und auf Alsen, Entwurf zu einem Denkmal für den General v. Raven und für den Königsplatz in Berlin (1865).

Schlösser:

Die neue Schloßcapelle*) und der weiße Saal im Königl. Schlosse zu Berlin.

*) Die Autorschaft dieses Werkes theilt Stüler mit dem Oberhof-Baurath Schadow, welcher die specielle Ausführung des Baues geleitet hat.

Vergrößerung des Königl. Schlosses zu Breslau mit neuem Flügel am Paradeplatz.

Umbau und Vergrößerung des Königl. Schlosses zu Erdmannsdorf.

Umbau und Vergrößerung des Königl. Jagdschlusses zu Letzlingen.

Wiederaufbau der Königl. Stammburg Hohenzollern.

Ausbau des Königl. Schlosses zu Königsberg i. Pr. und Decoration des Moskowitzersaales.

Decoration und Meublierung der Burg Stolzenfels.

Die Bauten in Sanssouci, an welchen allen Stüler seit 1845 einen wesentlichen Antheil hatte.

Das Großherzogliche Schloß zu Schwerin (seit 1851).

Das Palais des Fürsten von Hohenzollern zu Löwenberg.

Entwurf zu einem Schloß für den Herzog von Meiningen auf Altenstein, zu einer Villa für den Großherzog von Mecklenburg am heiligen Damm bei Doberan, zum Umbau des Schlosses des Herzogs von Mecklenburg-Strelitz in Neu-Strelitz, zum Herzoglichen Marstall in Meiningen und zum Herzoglichen Marstall in Altenburg.

Landschlösser und Landsitze:

des Herzogs von Leuchtenberg in Peterhof,

- Grafen Ziethen zu Ramstedt und Dechtow,

- - Hahn zu Basedow,

- - Arnim zu Boytzenburg,

- - Arnim zu Blumberg,

- - Schlippenbach zu Arendsee,

- - Mycielski zu Kobylpole,

- - Radolinski zu Jarocin,

- - Vofs zu Stavenov,

- - Schwarzenau zu Dammern,

- Herrn v. Seckendorf zu Brook,

- - v. Below zu Putzau,

- - v. Karstedt zu Fretzdorf,

- - v. Byern zu Parchen,

- - v. Oppenheim zu Fuchsberg,

- - v. Buggenhagen zu Grüssow.

Um- resp. Ausbauten der Landschlösser:

des Fürsten v. Oginski zu Retow,

- Grafen Finkenstein zu Ziebingen,

- - Fürstenstein zu Ullersdorf,

- - Branicki in der Ukraine,

- - Potocki zu Krzeszowice,

- Herrn v. Schierstädt zu Laesgen,

- - v. Saldern zu Plattenburg,

- - Schneider zu Jesnik.

Entwürfe zu Landsitzen, welche jedoch nicht zur Ausführung gekommen:

für den Herrn v. Stablewski zu Wilke,

- - v. Barnekow zu Ralswiek,

- - v. Bethmann zu Ranowo,

- - Graf v. Pourtalès zu Bentschen,

- - v. Pourtalès bei Neufchatel,

- - Marquis v. Wielopolski bei Krakau,

- - Fürst Wittgenstein bei Riga,

- - Graf Luckner bei Neuhaus,

- - Hahn (2 Skizzen), u. s. w.

Oeffentliche Gebäude verschiedener Art:

Vier Entwürfe zum neuen Dom in Berlin.

Vollendung der Synagoge in Berlin, von Knoblauch (seit 1862).

Das neue Museum in Berlin (unter specieller Bauleitung Stüler's 1857 vollendet).

Das National-Museum zu Stockholm.

Plan zum Museum in Cöln.

Mehrere Skizzen und Entwürfe zur National-Galerie in Berlin.

Mehrere Entwürfe zum Bau des Abgeordnetenhauses in Berlin (1860-65).

Umbau des Dienstgebäudes des Ministeriums für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten.

Regierungs-Präsidialgebäude in Stettin (1860, Grundrisse).

Das Universitätsgebäude in Königsberg i. Pr.

Die Akademie der Wissenschaften in Pesth.

Das Domstift in der Oranienburger StraÙe in Berlin, das Domstift zu Halberstadt (1856), das Martinsstift in Erfurt, das Augusteum zu Wittenberg, Verwaltungshaus zu Schulpforte, Restauration des Lutherhauses zu Wittenberg.

Das St. Johannis-Kloster in Stettin (1856).

Seminare: zu Neuwied (Façade), Ober-Glogau, Preußisch-Friedland.

Dom - Gymnasium zu Halberstadt, Gymnasium zu Cöln (Façade), Kempen (Umbau), Directorialgebäude zum Gymnasium in Hohenstein (1862).

Pfarr- und Schulhäuser: zu Altwasser, Lietzow, Posen, Sobotka, Uechingen, Wormstedt, Zootzen etc.

Restauration und innerer Umbau des Rathhauses zu Königsberg i. NM.

Rathhausthurm zu Oppeln (1864).

Plan zu einem Rathhaus in Anclam, desgl. zu einem Rathhaus nebst Realschule in Perleberg.

Die neue Börse zu Frankfurt a. M. (1843 vollendet, gekrönter Preis-Entwurf).

Entwurf eines Börsengebäudes für Berlin.

Militairbauten: Sämmtliche Façaden zu den Festungsbauten in Königsberg, Lötzen und Posen seit 1842; Casernen zu Stettin, zu Spandau (zwei), Danzig, Münster; Wachtgebäude zu Breslau; Marinegebäude zu Danzig, etc.

Eisenbahnbauten: Architekturen der Brücken bei Dirschau und Marienburg; Bahnhof bei Dirschau, bei Eydtkuhnen etc. — Preis-Entwurf zu einem Eisenbahnhof und Vergnügungs-Local in Pawlowsk (in Gemeinschaft mit Strack).

Privathäuser:

Die Ravené'sche Bildergalerie, Wohnhaus des Herrn Friedeberg Unter den Linden, des Hof-Maurermeisters Hahnemann in der Friedrichsstraße, des Herrn v. Gerlach zu Rohrbach, der Herren Beutler und Rettig in Mühlhausen a. M., des Herrn Baratta in Carrara; verschiedene ländliche Wohn- und Wirtschaftsgebäude aller Art.

Façaden:

zur chirurgischen Klinik in Königsberg, zum Amtshause auf der Königl. Eisengießerei in Berlin, zum Münzgebäude in Berlin, zu der Berg-Akademie in Berlin, den Lazarethgebäuden in Breslau, Wesel, Magdeburg, dem Landgericht zu Danzig, Kreisgericht zu Herford, Asbach-Neuwied und Warburg, Leinwandgebäude in Breslau, dem Wohngebäude des Herrn Geheim. Rath v. Carl am Pariser Platz in Berlin, desgl. des Herrn Feldmarschalls Grafen v. Wrangel daselbst, der Brücke am Oberbaum in Berlin, der Schloßbrücke zu Stavenow, u. s. w.

Kleinere Anlagen,

wie: Brunnen für Berlin und andere Orte, Terrassen, Springbrunnen, Gartensitze, Vorhallen, ebenso wie einzelne Theile für Kirchen, als: Altäre, Kanzeln, Orgeln, Taufbecken etc., wozu Stüler Entwürfe gefertigt, werden bei ihrer großen Zahl hier im Einzelnen nicht aufgeführt.

B e r i c h t i g u n g e n .

Im Nekrolog Stüler's, conf. Zeitschrift für Bauwesen 1865, Heft VII, wird unter Andern die Schloß-Capelle hierselbst als eine ausschließliche Schöpfung des dahin geschiedenen Meisters bezeichnet, während in der That diese Bauausführung aus dem harmonischen Zusammenwirken der baukünstlerischen Kräfte „Stüler und Schadow“ hervorgegangen ist. Niemand vermag diese Thatsache sicherer zu constatiren, als der Unterzeichnete, der, unter Schadow's Leitung mit der speciellen Führung des Baues betraut, dies Werk von Anfang bis zu Ende sich entwickeln und seiner Vollendung entgegen reifen sah.

Die collegialische Mitarbeiterschaft Schadow's ist nicht nur in den officiellen Denkschriften, welche einerseits in dem unter dem Kreuz der Kuppel befindlichen Knopf, andererseits in dem Grundstein unter dem Altartisch der Capelle, den späteren Geschlechtern zum Gedächtniß, niedergelegt worden sind, sondern auch Allerhöchsten Orts bei jeder Gelegenheit ausdrücklich anerkannt worden. Ebenso finden sich in sämmtlichen seiner Zeit erschienenen bezüglichen Referaten hiesiger Tagesblätter beide Baumeister überall als die gemeinschaft-

lichen Schöpfer dieses Bauwerkes aufgeführt. Ja, es war sogar zwischen beiden Künstlern eine Herausgabe der auf die fragliche Bauausführung bezüglichen Zeichnungen etc. beschlossen worden, ein Vorhaben, welches leider zunächst um deswillen nicht zur Ausführung kam, weil Unterzeichneter, auf dessen Mitwirkung gerechnet worden, durch dienstliche Verhältnisse hieran verhindert wurde.

Ich halte mich durch die Freundschaft für den überlebenden, durch den Verlust des Augenlichts ohnehin schon tief gebeugten Künstler zur Abgabe dieser Erklärung für verpflichtet und glaube überdies, im Sinne des verewigten Meisters zu handeln, wenn ich mit Veröffentlichung dieser Thatsachen nicht zurück halte. Andererseits habe ich umsoweniger geglaubt, mich dieser Pflichterfüllung entziehen zu dürfen, als meine Pietät und Verehrung für Stüler, dessen specieller Schüler gewesen zu sein, ich mich rühmen kann, zu vielseitig bekannt ist, als dafs ich auch nur entfernt verdächtigt werden könnte, die hohen Verdienste und den ohnehin fest begründeten Ruhm des Verblichenen im Geringsten schmälern zu wollen.

Berlin, den 9. November 1865.

Waesemann.

In dem laufenden Jahrgange dieser Zeitschrift lies:

- Seite 87, Zeile 23 von oben: Derselbe mußte jedenfalls beseitigt werden
 — 275, — 28 von oben: die Berechtigung seiner eigenen Ideen und der seines Königlichen Herren
 — 276, — 26 von oben: die lokalen Verschiedenheiten des Cultus berücksichtigend
 — 276, — 9 von unten: — in denen uns übrigens die meisterhafteste
 — 397, — 36 von oben, statt Krahen: Prahmen
 — 397, — 14 von unten, statt Krahn: Prahm.

Inhalt des funfzehnten Jahrgangs.

I. Amtliche Bekanntmachungen.

	Pag.		Pag.
Circular-Verfügung vom 1. December 1864, betreffend die Abänderung der §§. 9 und 14 des Regulativs vom 31. August 1861, die Anlage von Dampfkesseln betreffend	97	trieb befindlichen oder gewesenen Dampfkesseln, als der bei der Concessionirung festgestellten	279
Circular-Verfügung vom 20. Juni 1865, betreffend die Unzulässigkeit einer höheren Dampfspannung bei in Be-		Verzeichniß der im Staatsdienste angestellten Baubeamten (am 1. März 1865)	159
		Personal-Veränderungen bei den Baubeamten	1, 98, 280 u. 435

II. Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

A. Landbau.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.		Zeichnung. Blatt.	Pag.
Die Burg Hohenzollern, von Herrn Geheimen Ober-Baurath Stüler in Berlin	1 — 10	1	Schulgebäude in Kiel, von Herrn Architect G. Martens in Kiel	31 — 33	99
Die Sternwarte zu Gotha, von dem Herzogl. Baurath Herrn R. Scherzer in Gotha	11 — 13	11	Das Schuldgefängniß zu Berlin, von Herrn Bauinspector Albert Cremer in Berlin	44 — 48 u. L (i. T.)	281
Die Börse in Berlin, von Herrn Geheimen Regierungsrath F. Hitzig in Berlin (Text und 2 Blatt Zeichnungen, welche den Schluß dieser Mittheilung bilden, folgen im nächsten Jahrgang.)	19 — 30	—	Oekonomiegebäude auf dem Falkenkrug bei Detmold, von Herrn Ingenieur Scharrath in Bielefeld	49 u. 50 u. M (i. T.)	289

B. Wasser- und Maschinenbau.

	Zeichnung. Blatt.	Pag.		Zeichnung. Blatt.	Pag.
Das Niedrigwasser-Bassin bei den Dockbauten zu Birkenhead, mitgetheilt von Herrn Ingenieur J. Justen in Liverpool	14 u. 15	15	Schleusenthore der Schiffsschleuse neben dem beweglichen Wehr bei der Monnaie in Paris von Poirèe	38	107
Ueber Seehäfen, von Herrn Geheimen Ober-Baurath Hagen in Berlin	—	19	Stromkratzmaschine und Stromcorrectionen, von Herrn Wasser-Bauinspector Hipp in Coblenz	39 u. 40	109 u. 425
Schmiedeeiserne Bogenbrücke über die Lahn in Ems, von Herrn Ingenieur Schmick in Frankfurt a. M.	36 u. 37	105	Die Bauausführung des Trockendocks in Kopenhagen, mitgetheilt von Herrn Architect von Nehus in Berlin	W (i. T.)	485

C. Wege- und Eisenbahnbau.

	Zeichnung-Blatt.	Pag.
Ueber Bahnhofs-Anlagen resp. Stationsgebäude von größeren Eisenbahnhöfen im südlichen Deutschland und in der Schweiz, von Herrn Bauinspector Römer in Berlin	C, D u. I (i. T.)	57 u. 173
Empfangsgebäude auf dem Bahnhof zu Eydtkühnen, mitgetheilt von Herrn Baumeister Cuno	34 u. 35	101
Empfangsgebäude auf dem Bahnhof zu Gumbinnen, desgleichen	35 A	105
Die Heizungs-Anlagen im Lackir- und Wagenrevisions-Schuppen in der zur Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn gehörigen Central-Werkstatt zu Frankfurt a. d. O., mitgetheilt von Herrn Baumeister Wiedenfeld	41 — 43	117
Das Gestänge der schlesischen Gebirgsbahn, von Herrn Regierungs- und Baurath Malberg in Görlitz	F (i. T.)	127
Vorschriften für die Verlegung des Oberbaues auf der schlesischen Gebirgsbahn, von demselben	—	193
Ueber Wasserstationen auf Bahnhöfen, von Herrn Eisenbahn-Bauinspector Mentz in Bromberg	—	191
Empfangsgebäude auf dem Bahnhof zu Thorn, mitgetheilt von Herrn Baumeister Cuno	51 u. 52	293
Empfangsgebäude auf dem Bahnhof zu Regensburg, von Herrn Hügel, Directions-Architekt der bayerischen Ostbahnen	53	293

	Zeichnung-Blatt.	Pag.
Die Abdeckung und Entwässerung größerer gewölbter Brücken auf den preussischen Eisenbahnen	54 — 56	299
Empfangsgebäude auf Eisenbahn-Zwischen-Stationen	N, N' u. N'' (i. T.)	323
Haltsignal an Bahndurchkreuzungen	O (i. T.)	327
Resultate über die Construction der eisernen Brücken, von Herrn Regierungs- und Baurath W. Schwedler in Berlin	O' (i. T.)	331
Ueber Fundrungen in weichem Untergrund	P (i. T.)	349
Französische Normalien für kleinere Eisenbahnbrücken	Q u. Q' (i. T.)	359
Ueber die besten und wohlfeilsten Achsen und Räder, welche unter Eisenbahnwagen zu verwenden sind, von Herrn Betriebsinspector Hesekiel, Vorsteher der Wagenverwaltung in Dortmund	—	359
Das neue Locomotiv-Haus der Berlin-Potsdam-Magdeburger Eisenbahn in Berlin, mitgetheilt von Herrn Baumeister H. Weise in Berlin	57—59 u. T (i. T.)	435
Drehscheibe von 38 Fufs Durchmesser, von Herrn Kreis-Baumeister O. Quensell in Magdeburg	60	459

D. Kunstgeschichte und Archäologie.

Die St. Mauritien-Kirche zu Pyritz, mitgetheilt von Herrn Land-Baumeister Lüdecke in Breslau	16 u. 17	29
Vorhalle der Kirche S. Bartolommeo di Porta Ravegnana in Bologna, mitgetheilt von Herrn Stadt-Baurath H. Zimmermann in Breslau	18	33
Ueber die ursprüngliche Existenz der Curvaturen des Parthenon, von Herrn Baumeister E. Ziller	A u. B (i. T.)	35

Ueber den Möris-See in der ägyptischen Provinz Fayum, von Herrn Baurath G. Erbkam in Berlin	E (i. T.)	67
Das ehemalige Cisterzienser Mönchskloster Sittichenbach, mitgetheilt von Herrn Geheimen Regierungsrath Ritter in Merseburg	61 u. 62 u. V (i. T.)	477

E. Theoretische Abhandlungen.

Ueber Träger mit gekrümmten Rahmen, von Herrn Ingenieur Th. Schäffer in Darmstadt	G u. H (i. T.)	133
Beitrag zu der statischen Berechnung continuirlicher, auf mehreren Stützen ruhender Balken,		

und Anwendung der Resultate auf die Berechnung der Drehscheiben-Träger, von Herrn Kreis-Baumeister O. Quensell in Magdeburg	60 u. U (i. T.)	457
---	-----------------	-----

F. Allgemeines aus dem Gebiete der Baukunst.

Verhältniß der Dachhöhen bei verschiedenem Deckmaterial	—	173
Bericht über die im Februar 1862 in der neuen Oder oberhalb Glogau behufs Beseitigung einer Eisversetzung für Staatsrechnung ausgeführten Arbeiten, und über die verschiedenen Zündungsmethoden bei Eissprengungen, von Herrn Baurath Cords in Glogau	K (i. T.)	183
Paris im XIX. Jahrhundert, nach französischen, zum Theil amtlichen Quellen mitgetheilt von Herrn Architekt v. Nehus in Berlin	—	207

Abänderungen in der Bau-Polizei-Ordnung für Berlin vom 21. April 1853	—	295 u. 483
Gutachten der mathematisch physikalischen Klasse der Königl. Akademie der Wissenschaften in Berlin über Anwendung von Blitzableitern Vom Wesen des Haus- oder Thränenschwammes, von Herrn Kreis-Baumeister Ammon in Schlochau	—	297 339



G. Bauwissenschaftliche und Kunst-Nachrichten.

	Zeichnung-Blatt.	Pag.		Zeichnung-Blatt.	Pag.
52ster und 53ster Baubericht über den Ausbau des Domes zu Cöln, von Herrn Bauinspector und Dombaumeister Voigtel in Cöln . . .	—	53 u. 169	heim und Ludwigshafen zu erbauenden festen Rheinbrücke	—	229
Programm für die Erbauung einer neuen Kirche in Sachsenhausen	—	219	Ergebnis der Prüfung der über den „Bau ländlicher Arbeiterwohnungen“ eingegangenen Concurrenzschriften	—	229
Programme pour un Palais, destiné aux séances des Etats-Généraux du Royaume des Pays-Bas	—	221	Plan zum Ausstellungs-Palast für die 1867 in Paris zu veranstaltende allgemeine Kunst- und Industrie-Ausstellung	X (i. T.)	501
Concurs-Programm über die Anfertigung eines Entwurfs zu den Portalen der zwischen Man-			A. Stüler's Entwürfe und Bauausführungen	—	507

H. Mittheilungen aus Vereinen.

Architekten-Verein zu Berlin.

Mittheilungen aus den Vereins-Versammlungen im Mai, Juni und Juli 1864	—	77, 83 u. 92	Mittheilungen aus den Vereins-Versammlungen im Mai 1865	—	501
Desgleichen im September, October und November 1864	—	231, 234 u. 239	Schinkelfest am 13. März 1865	—	399
Desgleichen im December 1864, Januar bis April 1865	R (i. T.)	369, 372, 375, 389 u. 392	Preis-Aufgaben zum Schinkelfest am 13. März 1866	S (i. T.)	409

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Verhandlung in der Versammlung am 13. September 1864	—	93	Verhandlung in der Versammlung am 14. Februar 1865	—	415
Verhandlung in der Versammlung am 11. October 1864	—	247	Verhandlung in der Versammlung am 14. März 1865	—	419
Verhandlung in der Versammlung am 8. November 1864	—	411	Verhandlung in der Versammlung am 11. April 1865	—	419
Verhandlung in der Versammlung am 13. December 1864	—	413	Verhandlung in der Versammlung am 9. Mai 1865	—	505
Verhandlung in der Versammlung am 10. Januar 1865	—	415			

I. Nekrologe.

Friedrich August Stüler, geboren den 28. Januar 1800, gestorben den 18. März 1865. von Herrn Baumeister R. Lucae in Berlin	—	273 u. 511	Carl Heinrich Eduard Knoblauch, geboren den 25. September 1801, gestorben am 29. Mai 1865, von Herrn Bauinspector G. Afsmann in Berlin	—	427
--	---	------------	--	---	-----

III. Literatur.

Seeufer- und Hafen-Bau, von G. Hagen. I. bis 3. Band Auch unter dem Titel: Handbuch der Wasserbaukunst. Dritter Theil. Berlin, Ernst & Korn. 1863. (Zweiter Artikel).	—	259	Franz Reber. Geschichte der Baukunst im Alterthum. Leipzig. 1864. I. Lfg	—	268
---	---	-----	--	---	-----



