

Zeitschrift

des

Architekten- und Ingenieur-Vereins

zu

Hannover.

Neue Folge des Mitz-Blattes.

Redigirt
von dem Vorstande des Vereins.

Band XV.

Heft 1—4.

Mit 31 Blatt Zeichnungen und vielen in den Text eingedruckten Holzschnitten,

comple

nebst einem Anhang:

Übersicht der mittelalterlichen Bandenkmäler Niedersachsens,

mit 9 Blatt Zeichnungen.



Hannover.

Schmerl & von Seeßfeld.

1869.

II. Banwissenschaftliche Mittheilungen.

A. Original-Beiträge.

Beschreibung der Fundirung und des eisernen Oberbaues der Brücke über die Große Weser in Bremen in der Bremen-Oldenburger Eisenbahn;

vom Baudirector Berg in Bremen.

(Mit Zeichnungen auf den Blättern 438 bis 446.)

Wenn im Nachstehenden eine Beschreibung des Baues der innerhalb der Stadt Bremen, für die von Bremen nach Oldenburg führende Eisenbahn, erbauten Brücke über die Weser unter Anlage erläuternder Zeichnungen gegeben ist, so ist es bei der eigenthümlichen Lage, in welcher sich die Bauverwaltung von vornherein zu der Ausführung dieses Bauwerkes befand, nicht zu vermeiden, den eigentlichen technischen Erläuterungen eine kurze Erzählung des historischen Verlaufes der Vorverhandlungen, welche erst dann zum Abschlusse gediehen, als das Bauwerk in seinen Fundamentirungen ganz und in den Pfeilerbauten theilweise vollendet war, voranzuschicken. Um so mehr aber erschien diese Vorausschickung erforderlich, als dieselbe einmal mancherlei interessante Anhaltspunkte liefert, anderentheils aber weil die Verhandlungen schließlich dahin führten, daß von dem ursprünglich aufgestellten und vertragsmäßig genehmigten Projecte eigentlich nichts übrig geblieben und schließlich ein von allen vereinbarten Festsetzungen durchaus abweichendes Bauwerk entstanden ist, bei welchem nur die ursprünglich acceptirte Art der Fundamentirung beibehalten wurde.

Die Großherzoglich Oldenburgische Regierung gab im Februar des Jahres 1863 dem Senate der freien Hansestadt Bremen davon Kunde, daß sie eine Eisenbahn von Bremen nach Oldenburg zu bauen und dieserhalb nähere Verhandlungen einzuleiten beabsichtige. Bremischer Seits zeigte man sich der Ausführung eines derartigen Unternehmens geneigt und wurde ein aus Mitgliedern des Senats, der Bürgerschaft und Handelskammer bestehender Vertrauensauschuß gewählt, welcher die bei dem fraglichen Eisenbahnbau in Betracht kommenden Fragen in Verathung nahm. Gleichzeitig wurde der Baudirector Berg beauftragt, eine Untersuchung und generelle Veranschlagung der bei dem Oldenburgischen Eisenbahnunternehmen ins Auge zu fassenden Bahnlagen innerhalb der Stadt Bremen und, so weit erforderlich, auch in dem Gebietstheile zwischen der Stadt und der Oldenburgischen Grenze vorzunehmen.

Inzwischen wurden die mit der Oldenburgischen Regierung angeknüpften Verhandlungen weiter geführt und waren

bereits nach wenigen Monaten so weit gediehen, daß man sich über die der Bahn innerhalb der Stadt Bremen zu gebende Richtung, den Anschluß an die Weserbahn, resp. den Hauptbahnhof, im Allgemeinen geeinigt hatte. Nachdem dieser Stand der Dinge erreicht war, trat die Oldenburgische Regierung plötzlich mit allerlei Bedenken in Betreff der innerhalb der Stadt Bremen liegenden Bauwerke, namentlich wegen der Kosten des Baues der Weserbrücke hervor und schien dahin zu neigen, die neue Bahn nur bis an die Stadt Bremen zu führen, von einer Schienenverbindung mit dem Hauptbahnhofe aber vor der Hand abzusehen. Bremischer Seits glaubte man einer derartigen Ansicht entschieden entgegen treten zu müssen und einigte man sich schließlich dahin, daß Bremischer Seits, unter Zuziehung eines Oldenburgischen Technikers, für die allgemeinen Festsetzungen, ein vollständiges Project für die innerhalb der Stadt liegende Bahnstrecke (resp. den Anschluß) aufgestellt, veranschlagt und der Großherzoglichen Regierung zu weiterer Beschlußnahme, resp. Genehmigung, vorgelegt werden sollte. Es wurde dabei angenommen, daß Bremen, unter gewissen Voraussetzungen, die Ausführung aller innerhalb der Stadt liegenden Bauwerke zu übernehmen und ein demnächst aufzustellender Eisenbahnvertrag das Erforderliche hierüber festzusetzen haben werde.

Bremischer Seits erhielt nun der Baudirector Berg den Auftrag, mit einer speciellen Bearbeitung und Veranschlagung der innerhalb der Stadt liegenden Bauwerke der Oldenburgischen Eisenbahn vorzugehen und wurde Oldenburgischer Seits der Baurath Nienburg als derjenige Techniker bezeichnet, mit welchem der erstere die allgemeinen technischen Festsetzungen zu vereinbaren haben werde. Die Verhandlungen beider Techniker wurden möglichst beschleunigt und wurde unterm 14. October 1863 eine Registratur aufgenommen, welche die betreffenden Vorfragen erledigte.

Da es sich indessen hier nur um den Bau der Weserbrücke handelt, so werde ich mich bei den ferneren Mittheilungen nur auf diejenigen Angaben beschränken, welche sich speciell auf dieses Bauwerk beziehen, alle Nebenbestimmungen unberücksichtigt lassend.

In dieser Registratur wurde bestimmt:

- a. Die Brücke über die Weser soll eingleisig auf massiven Pfeilern mit eisernem Oberbau erbaut und mit zwei vor und hinter derselben sich verschlingenden Gleisen belegt werden, welche die Ueberfahrt von der Weichenstellung unabhängig machen und eine Fahrbahn erfordere, welche die Breite einer eingleisigen Brücke um 1 Fuß überschreitet.

- b. Die Weserbrücke wird nahezu rechtwinklig über den Strom geführt und erhält zwischen den beiderseitigen Landpfeilern, vorbehaltlich specieller Ermittlung durch sorgfältige Aufmessungen, eine Gesamtlänge von 737 Fuß bremer Maß.
- c. Die Brücke erhält an der Altstadtseite (vor dem jetzigen Zuchthause) so wie an der Neustadtseite eine je zweiarmige Drehbrücke von je 2×58 Fuß lichter Weite.
- d. Die zwischen diesen Drehbrücken liegende, feste Brücke erhält zwei Oeffnungen von je 210 Fuß lichter Weite. Oldenburgischer Seits wurde noch eine Untersuchung darüber gewünscht, ob die Stromverhältnisse nicht eine Anwendung von 3 Oeffnungen zwischen den Drehbrücken zulassen, wodurch sich möglicher Weise die Kosten des Brückenbaues um etwas ermäßigen lassen würden.
- e. Die Pfeiler werden, je nach Beschaffenheit des Baugrundes, auf Beton oder Pfahlrost mit genügend starken Vorköpfen und einfachen architectonischen Abschlüssen für die Brücke versehen. Die Wahl der Construction bleibt der Bremischen Baubehörde überlassen.
- f. Die Pfeiler werden durch Steinwürfe gegen Unterspülungen und Auskolkungen geschützt.
- g. Den Pfeilern ist eine dem Materiale anpassende Basis zu geben und darauf zu sehen, daß das Material derselben nicht mehr als zulässig in Anspruch genommen wird.
- h. Die Pfeiler werden bis zur Höhe des gewöhnlichen Winterwassers aus hartgebrannten Ziegelfteinen in bestem Traßmörtel oder Cement, von da ab in schwächerem Cementmörtel ausgeführt und rings herum in hinreichender Stärke und in gutem Verbande mit Quadern verblendet. Die Wahl der Construction und des Materials bleibt der Bremischen Baubehörde überlassen.
- i. Die Unterlante der Brückenträger soll in einer Höhe von 18 Zoll über dem höchsten bekannten Hochwasser an der Brückenbaustelle, welches letztere jedoch noch sorgfältig ermittelt und festgestellt werden soll, aber mit ziemlicher Sicherheit zu 16 Fuß 11 Zoll über Bremer Null am Pegel der großen Weserbrücke angenommen werden kann, angelegt werden. Die Schienenunterlante ist so tief, als die Construction solches zuläßt, anzulegen.
- k. Ueber die Wahl des Oberbaustemes der Brücke, ob Gitterträger, Fachwerksträger oder parabolischer Träger etc. bleibt, nachdem eine Bearbeitung des Oberbaues durch die Bremische Baubehörde vorangegangen, eine nähere Vereinbarung vorbehalten, welche vor Vollendung der definitiven Zeichnungen zu treffen ist.

Bei Berechnung des Eisenmaterials dieser Brücke wird eine Inanspruchnahme des Materiales von minde-

stens 100 Centner pro Quadratfuß angenommen und als Belastung mindestens eine fortlaufende Reihe der schwersten, auf der Bahn zwischen Hannover und Geestemünde fahrenden, Locomotiven mit beladenen Tendern in Rechnung gebracht.

Die Berechnungen sind übersichtlich aufzustellen und die Stärke der Eisentheile möglichst in englischem Maße aufzugeben.

1. Die lichte Weite (Breite) des Oberbaues der Weserbrücke muß sich nach der Wahl der Construction richten, soll indessen auf ein Minimum reducirt und dabei die Bestimmung des deutschen Eisenbahnverbandes, die geringste Breite für derartige Brücken betreffend, im Auge behalten werden. Ein genaues Maß für diese Breite eventuell diejenigen der Drehbrücken anzugeben erscheint augenblicklich nicht zweckmäßig.
- m. Die für das Durchlassen von Schiffen und zur Sicherung der geöffneten Drehbrücke erforderlichen Vorrichtungen, als Duc d'Alben, Laternen u. s. w. werden an passenden Stellen angebracht.
- n. Wenn es thunlich ist, so sollen die Zeichnungen in einem Maßstabe von 1:100, die Detailzeichnungen aber in einem solchen von 1:10 bis 1:50 ausgeführt und auf jedem Blatte 1 bremer, 1 oldenburger und 1 englischer Maßstab gezeichnet werden.

Bremischer Seits wurde nun mit der Bearbeitung des Brückenprojectes vorgegangen, wobei sich indessen bald die Nothwendigkeit herausstellte, allerlei Abänderungen vorzunehmen, welche folgendermaßen zusammengestellt und dem Oldenburgischen technischen Commissar unter gleichzeitiger Anlage einer Skizze des eisernen Oberbaues, einer statischen und einer Gewichtsberchnung zur Genehmigung vorgelegt wurden.

- 1) Die feste Brücke erhält in der Höhe von 18 Fuß über Null zwei Oeffnungen von je 211 Fuß bremer Maß lichte Weite (statt 210 Fuß). Eine genaue Ermittlung ergibt nämlich, daß, wollte man einen weiteren Pfeiler hinzufügen und statt der zwei Oeffnungen deren drei annehmen, der dann erforderliche eiserne Oberbau (für drei Oeffnungen) um nur 15600 \$ billiger zu stehen käme als für zwei Oeffnungen, während dahingegen die Hinzufügung eines weiteren Strompfeilers eine Kostenvermehrung von 25000 \$ im Gefolge haben würde. Auch fällt für die Wahl der größeren Weiten mit nur zwei Oeffnungen erheblich ins Gewicht, daß:
 - a. dieses Arrangement für die freie Bewegung der Schifffahrt auf dem Strome und den Eisgang günstiger ist,
 - b. daß bei diesem Arrangement alle etwa durch Temperatur-Einflüsse entstehenden Horizontalschübe des Oberbaues auf die Pfeiler ausgeglichen werden,

was in gleich guter Weise bei drei Oeffnungen nicht zu erreichen sein würde.

- 2) Die Unterkante der Brückenträger liegt auf 18 Fuß 6 Zoll bremer Maß, die Schienenunterkante auf 20 Fuß 9 Zoll bremer Maß über Null.
- 3) Die Träger der beiden festen Brückenöffnungen werden als Bögen construirt und erhalten in der Mitte eine Höhe von circa 26 Fuß. Von der Aufstellung eines continuirlichen Trägers für beide feste Oeffnungen der Weserbrücke wurde Abstand genommen, weil ein solcher continuirlicher Träger sich nur als Fachwerks- oder Gitterbrückenträger herstellen ließe, was in jedem Falle theurer sein würde, als die adoptirte Construction, ferner aber durch isolirte Träger der nachhaltige Einfluß des etwaigen ungleichen Setzens der Pfeiler ausgeglichen wird, während derselbe bei einem continuirlichen Träger schwer ins Gewicht fällt.
- 4) Die Drehbrücken erhalten ähnlich geformte Seitenträger mit Zugeisen.
- 5) Bei den Berechnungen ist eine Inanspruchnahme von 100 Centnern pro Quadratfuß englisch für die Gurtungen und von 80 Centner pro Quadratfuß englisch für die Diagonalverstreben in Anwendung gebracht.
- 6) Die beiden über die Brücke fortlaufenden, sich verschlingenden Gleise sollen nicht um 1 Fuß, sondern nur um 5 Zoll engl. oder $5\frac{1}{4}$ Zoll brem. von Mitte zu Mitte entfernt gelegt werden. Dieses Maß wird auch bei den doppelten Schienen der Wegeübergänge innegehalten und ist vollkommen genügend, wodurch an der Breite des Oberbaues 7 Zoll engl. erspart werden. Auch ist, was wesentlich ins Gewicht fällt, diese nähere Lage der Gleise günstiger für die Befahrung der Drehbrücken. Danach ergibt sich die Lichtweite (Breite) des eisernen Oberbaues zu 13 Fuß 7 Zoll engl. Maß.

Seitens des Oldenburgischen technischen Commissars und der Oldenburgischen Regierung wurden diese Veränderungs-vorschläge bis auf diejenigen in Betreff der Inanspruchnahme des Materials zu dem Brückenoberbau ohne Weiteres angenommen, in Betreff der letzteren aber gewünscht, daß für alle Eisentheile der Brücke gleichmäßige 7fache Sicherheit angenommen werde. Es wurde Oldenburgischer Seits dabei angeführt, daß der Oberbau der Weserbrücke für 5fache Sicherheit berechnet sei, da die Inanspruchnahme der Gurtungen mit 10,000 Pfd. pro Quadratfuß einer solchen Sicherheit entspreche. Der hiernach erforderliche Querschnitt der Gurtungen von 43,4 Quadratfuß sei sodann wegen des Verlustes durch die Nietlöcher auf 59 Quadratfuß, also um fast $\frac{1}{3}$ vergrößert. Die Tragfäulen und Diagonalverstreben seien für 6fache Sicherheit berechnet, enthalten aber in dem dafür angenommenen Bruttoquerschnitte eine weit größere Stärke.

In Wirklichkeit würden nun zwar die Brücken auch schon bei den projectirten Dimensionen der Gurtungen eine größere als 5fache Sicherheit erhalten, da die Nietlöcher factisch höchstens eine Vergrößerung des Querschnittes um $\frac{1}{6}$ und, wenn sie gehörig gestellt werden, noch weniger erfordern. Gleichwohl bleibe es wünschenswerth, eine bessere Uebereinstimmung in der Sicherheit beider Constructionstheile herbeizuführen und demgemäß für die Gurtungen eine 7fache Sicherheit anzunehmen. Ob dies vielleicht schon dadurch zu erreichen sei, daß die Anzahl der dem Querschnitte von 43,4 Quadratfuß entsprechenden Lamellen nur um eine vermehrt wird, wolle man der Beurtheilung des Bremischen technischen Commissars überlassen, glaube aber, daß zu einer solchen Verstärkung hinreichendes Material in dem für Nieten und Laschen angenommenen Gewichtszuschlage enthalten sei, so daß das Gesamtgewicht des Oberbaues und damit auch die Kosten sich nicht vermehren würden.

Bremischer Seits wurde dagegen geltend gemacht, daß, so viel bekannt geworden, es für Brücken über 200 Fuß Spannweite, wo es der Oekonomie wegen besonders darauf ankomme, die zulässige Inanspruchnahme des Materials thunlichst auszunutzen, weil mit dem unnöthig vermehrten Eigengewichte die Kosten der Construction im potenzirten Maße wachsen, schon immer üblich gewesen sei, die Inanspruchnahme nicht unter 10,000 Pfd. pro Quadratfuß engl. zu nehmen. Die Britannia-Brücke z. B. ergebe eine berechnete Inanspruchnahme von 11,400 Pfd. pro Quadratfuß, die Weichselbrücke sei für 10,000 Pfd. pro Quadratfuß berechnet, es sei aber nachgewiesen, daß sie mehr, fast bis zu 12,000 Pfd. pro Quadratfuß habe. Die Rheinbrücke bei Köln sei für 12,000 Pfd. pro Quadratfuß rhein. oder circa 11,200 Pfd. pro Quadratfuß engl. berechnet und die Rheinbrücke bei Mainz, obgleich viel weiter als die vorliegende Weserbrücke, sei bei einer Totalbelastung von 4300 Pfd. pro Fuß, für 800 Rtl. pro Quadrat-Centimeter oder 10,400 Pfd. pro Quadratfuß engl. Inanspruchnahme berechnet, wobei der laufende Fuß dieser Brücke nur sehr wenig schwerer als die projectirte Weserbrücke sei. Bei der Berechnung der Mainzer Brücke sei die vorgenommene Berechnung dadurch motivirt, daß für die Beurtheilung des sogenannten Sicherheitsgrades das Eigengewicht nur einfach und die mobile Last bis zur Ausnutzung der Elasticitätsgrenze 3fach angenommen sei. Diese Berechnungsmethode sei für den sogenannten Sicherheitsgrad viel ungünstiger als die bei der Weserbrücke eingeschlagene. In der Registratur vom 14. October 1863 sei eine Inanspruchnahme von 100 Centner oder 10,000 Pfd. pro Quadratfuß engl. in Absicht genommen und da man diesseits diese Grenze aus obigen Gründen billigen mußte, so sei dieselbe auch bei den Berechnungen zunächst beibehalten; sie dürfte auch in jeder Weise motivirt sein.

Bei den Constructionstheilen der Seitenwände kommen aber, außer Zug und Druck, auch noch Abscherungstendenzen vor und ist hier nur 8000 \mathcal{R} Inanspruchnahme pro Quadratfuß zugelassen, was gleichfalls motivirt ist. Aus diesen Gründen könne man diesseits eigentlich an der aufgestellten Berechnungsweise nichts zu ändern finden, zumal man Oldenburgischer Seits, wie aus den Mittheilungen hervorgehe, der Ansicht sei, daß der Weserbrücke thatsächlich so viel Material zugemessen sei, als das nur immer gewünscht werden könne und man das Oldenburgischer Seits überhaupt wünschen möchte. In den übersandten generellen Berechnungen sei der Ausdruck „Sicherheitsgrad“ absichtlich vermieden, da dieser Begriff leicht zu Mißverständnissen führe. Die Weserbrücke sei in den Gurtungen für 10,000 Pfd. Inanspruchnahme berechnet, aber für Miete $\frac{1}{3}$ Querschnitt zugegeben, auch für genügendes Laschenmaterial gesorgt und die Belastung so reichlich veranschlagt, daß die Grenze von 10,000 Pfd. als Maximum absolut sicher gestellt sei. Den oberen Gurtungen, welche nur auf Druck in Anspruch genommen werden, kommt übrigens der ganze $\frac{4}{3}$ Querschnitt in der Praxis zu Gute, die Inanspruchnahme werde also thatsächlich hier nur $\frac{3}{4} \times 10,000 = 7500 \mathcal{R}$ betragen und wenn man dem Materiale eine Festigkeit von 52,000 \mathcal{R} zuspreche, so sei hier die Sicherheit schon eine etwa 7fache. Die Oldenburgische Bemerkung, daß man die Miete so vertheilen könne (und ein guter Constructeur werde das selbstredend auch thun), daß viel weniger als $\frac{1}{3}$ Querschnitt verloren gehe, werde Bremischer Seits als richtig anerkannt und werde auch sicher so construirt werden, daß an den am meisten in Betracht kommenden Stellen der unteren Gurtung nicht mehr als $\frac{1}{6}$ verloren gehe, und dann die thatsächliche Inanspruchnahme der unteren Gurtungen nur circa 8000 \mathcal{R} betragen und der s. g. Sicherheitsgrad ein mehr als 6facher sein werde, während nach den Erfahrungen bei anderen Brücken für das untere Zugband 10,000 \mathcal{R} Inanspruchnahme dreist zugelassen werden könne.

Die ganze Sache laufe eigentlich doch nur auf einen Wortstreit hinaus, wenn man die Zahl 10,000 verringere und dafür jene $\frac{1}{3}$ Querschnittszugabe wiederum verkleinere und z. B. in $\frac{1}{6}$ verwandele. Es habe dem Aufsteller des Projectes übrigens besondere Befriedigung gewährt, daß man Oldenburgischer Seits, trotzdem man mit den Rechnungszahlen nicht ganz einverstanden sei, die Ueberzeugung zu hegen scheine und auch ausgesprochen habe, daß für die Brücke hinreichend viel Material veranschlagt sei und sie dieserhalb ein solides Bauwerk sein werde. Dieses sei aber das Ziel, was man Bremischer Seits bei der Projectirung und Berechnung sich vorgesteckt habe. Man wollte nicht mehr Material aufwenden als durchaus nothwendig, man wollte zugleich aber eine vollkommen sichere und solide Construction schaffen und hierzu in dem Materiale die Mittel veranschlagen, ohne sich bei

etwaiger anderweitiger Beurtheilung der diesseitigen Berechnungen von den bei solchen Ausführungen sonst üblichen Vordersätzen und der hieraus entstandenen Festsetzung der Registratur vom 14. October 1863 zu entfernen. Jedenfalls stehe so viel fest, daß die veranschlagten Materialmassen ausreichend seien und so werde es, um zur Uebereinstimmung zu gelangen, demnächst nur darauf ankommen, daß ihre Vertheilung in den Detailconstructions richtig und im beiderseitigen Einverständnisse vorgenommen werde.

Das Project wurde diesen Bestimmungen gemäß definitiv ausgearbeitet, veranschlagt und der großherzoglich Oldenburgischen Regierung gegen Mitte des Monats December 1863 übersandt.

Bei der Ueberreichung desselben wurde die Höhenlage der Brückenunterkante = + 18 Fuß 6 Zoll näher motivirt, das Hochwasser an der Brückenbaustelle auf 17 Fuß über Bremer Null festgesetzt und daraus die weiteren Schlußfolgerungen für die Sicherheit des Bauwerkes gezogen. Der höchste Eisgang an der Baustelle war zu + 14 Fuß ermittelt.

Da es damals in der Absicht Bremens lag, die Drehbrücken in der Weserbrücke in der Regel geöffnet und für die Schifffahrt frei zu halten und solche nur etwa 30 Minuten vor dem Passiren eines jeden Eisenbahnzuges zu schließen, so wurde, da diese Drehbrücken doppelfarmig waren, mithin auf einem frei im Wasser stehenden Pfeiler gedreht werden müßten, auf die Herstellung einer Communication zwischen den Drehpfeilern und dem festen Lande durch Projectirung eines verschiebbaren Fußsteiges, welcher in einem Canale unter der Bahn liegen und durch Handfurbeln bewegt werden sollte, Rücksicht genommen, wobei es indessen weiterer Erwägung vorbehalten blieb, ob das Öffnen und Schließen nicht vom festen Lande aus durch Ketten geschehen könne.

Die Fundamentirung sollte in eisernen Senfkästen auf Beton geschehen, da die inzwischen angestellten Bodenerkundungen im Flußbette der Weser die Zulässigkeit einer derartigen Ausführung festgestellt hatten.

Seitens der großherzoglich Oldenburgischen Regierung wurde, nachdem das vorgelegte Project einer Prüfung unterzogen, auch darüber das Gutachten des Bauraths Scheffler zu Braunschweig, der Zeit technischer Consulent der großherzoglichen Regierung in Eisenbahnsachen, eingeholt war, im Anfange des Monats März 1864 die Genehmigung des Projectes ausgesprochen, so daß schon in den ersten Tagen desselben Monats zu einem definitiven Abschlusse des Eisenvertrages geschritten werden konnte.

In diesem übrigens schon im Jahre 1863 vorbereiteten und verabredeten Vertrage vom 8. März 1864, dessen Genehmigung durch die Oldenburgischen Stände erst im October 1864 unter Vorbehalt erfolgte, so daß die beiderseitige Ratification sich bis zum April 1865 verzögerte, ist über die

Eisenbahnbrücke über die Weser und die einschlagenden Verhältnisse Folgendes bestimmt:

Art. 7. Die Brücke über die Weser wird eingeleisig auf massiven Pfeilern mit eisernem Oberbau erbaut und mit zwei vor und hinter derselben sich verschlingenden Gleisen belegt, welche die Ueberfahrt von der Weichenstellung unabhängig machen und eine Fahrbahn erfordern, welche die Breite einer eingeleisigen Brücke um höchstens 1 Fuß (abgeändert in $5\frac{1}{4}$ '' brem. Maß) überschreitet.

Die Brücke über die Weser erhält an jedem Ufer eine drehbare Doppelöffnung von ungefähr zweimal 58 Fuß lichter Weite und im Uebrigen feste Oeffnungen.

Art. 9. Der Senat der freien Hansestadt Bremen dagegen beschafft und unterhält auf Bremische Kosten alle, vom Stadtgraben in der Neustadt bis zu dem Hauptbahnhofe Bremen *ic.* einschließlich der Brücke über die Weser *ic.*, für den Betrieb der Oldenburgischen Eisenbahn nöthigen Bauten und sonstigen Einrichtungen.

Art. 10. Für die am äußersten Rande des Stadtgrabens bis zur Weserbahn (incl. Weserbrücke) zu machenden Anlagen wird der Bauplan in den wesentlichen technischen und finanziellen Details von beiderseitigen Commissarien gemeinschaftlich vorberathen.

Das hiernächst Bremischer Seits zu entwerfende Project soll der Oldenburgischen Regierung vorgelegt und sollen etwaige Bedenken derselben gegen die projectirten Constructionen entweder Bremischer Seits durch entsprechende Aenderungen erledigt, oder durch gemeinschaftliche Verathung und Beschlußfassung beider Regierungen beseitigt werden.

Ebenso soll es mit etwaigen Abänderungen der projectirten Constructionen, welche nachträglich für erforderlich erachtet werden möchten, gehalten werden.

Art. 11. Die gewöhnlichen Unterhaltungs- und Ausbesserungsarbeiten, welche an der Weserbrücke vorzunehmen sind, werden von Bremen allein angeordnet und besorgt.

Ueber die von Zeit zu Zeit erforderlichen größeren Reparaturen, Ergänzungs- und Unterhaltungsarbeiten werden die beiderseitigen Commissarien sich verständigen.

Die Ausführung solcher Arbeiten, welche nothwendig sind, um die gedachten Baulichkeiten, Anlagen und Einrichtungen stets im guten Stande zu erhalten und gegen Verschlechterung sicher zu stellen, soll von keiner der beiden Regierungen beanstandet werden.

Art. 14. 5. In Betreff der Vergütung für die Brücke über die Weser gelten folgende Bestimmungen:

a. Die Anlagekosten einer lediglich für den Eisenbahnbetrieb erforderlichen und den Strom- und Schifffahrtsverhältnissen angemessenen Brücke, nach Maßgabe des Art. 7 werden von den beiden contrahirenden Theilen gemeinschaftlich festgestellt.

b. Bremen übernimmt es, für die hiernach berechnete Summe die Brücke herzustellen. Die Kosten, welche über diesen Betrag hinaus die Anlage der Brücke oder etwaige Erweiterungen derselben verursachen möchten, trägt Bremen allein und kommen solche Mehrkosten und Erweiterungen bei der Berechnung der von Oldenburg zu leistenden Vergütung für Benutzung der Brücke nicht in Betracht.

c. Oldenburg zahlt jährlich an Bremen 4 Procent Zinsen von dem sub a erwähnten Anlagecapital, sowie die Kosten, welche erforderlich sind, um sowohl die Brücke selbst als auch deren Schwellen und Schienen in den sub a gedachten Dimensionen in gutem Stande zu erhalten resp. zu ergänzen und Beschädigungen oder Zerstörungen herzustellen.

Für Verschleiß wird Oldenburg jährlich an Bremen $\frac{1}{8}$ Procent von den Kosten des Unterbaues und $\frac{1}{2}$ Procent von den Kosten des eisernen Oberbaues vergüten.

Endlich heißt es in dem Schlußprotocolle zu dem Eisenbahnvertrage in der Registratur vom 8. März 1864:

sub 2. Nachdem constatirt sein werde, daß es in der Absicht Bremens liege, der projectirten Eisenbahnbrücke über die Weser mittelst voller Verwendung des sämmtlichen für die Brücke veranschlagten Eisenmaterials eine siebenfache Sicherheit zu geben, auch für die Brückenwärter der Weserbrücke, vorausgesetzt, daß letztere in der Regel geöffnet gehalten werden solle, Verbindungsbrücken zwischen den Drehungspfeilern und dem Lande herzustellen, genehmige die großherzogliche Regierung Ihrerseits das vorgelegte Brückenproject und acceptirte das Erbieten des Senats, den Bau der Weserbrücke für die Gesamtsumme von 276,000 fl Gold zu übernehmen.

Die Bremischen Bevollmächtigten erwiderten hierauf, daß sie hinsichtlich des Punktes sub 2 die Erfüllung der beiden, Oldenburgischer Seits vorbehaltenen, Bedingungen hiermit zugesichert haben wollten.

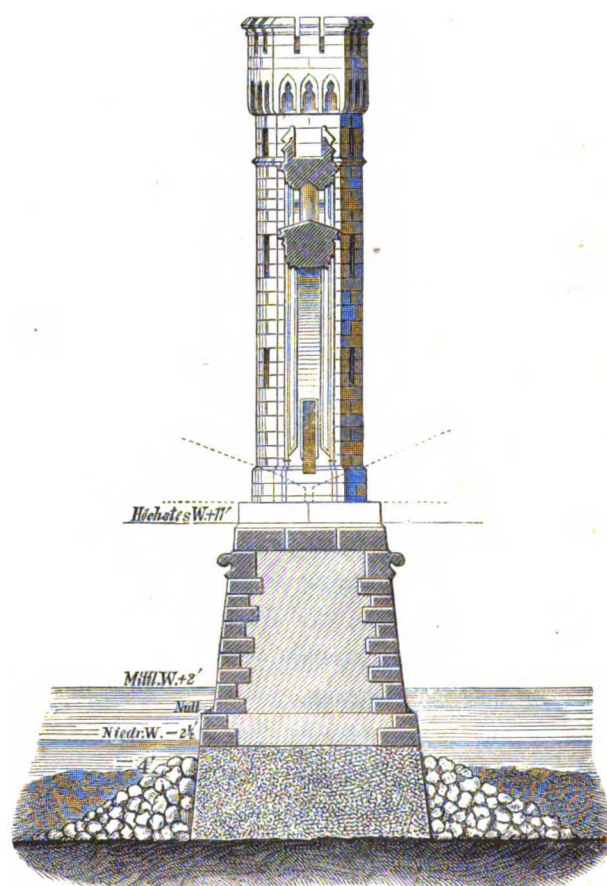
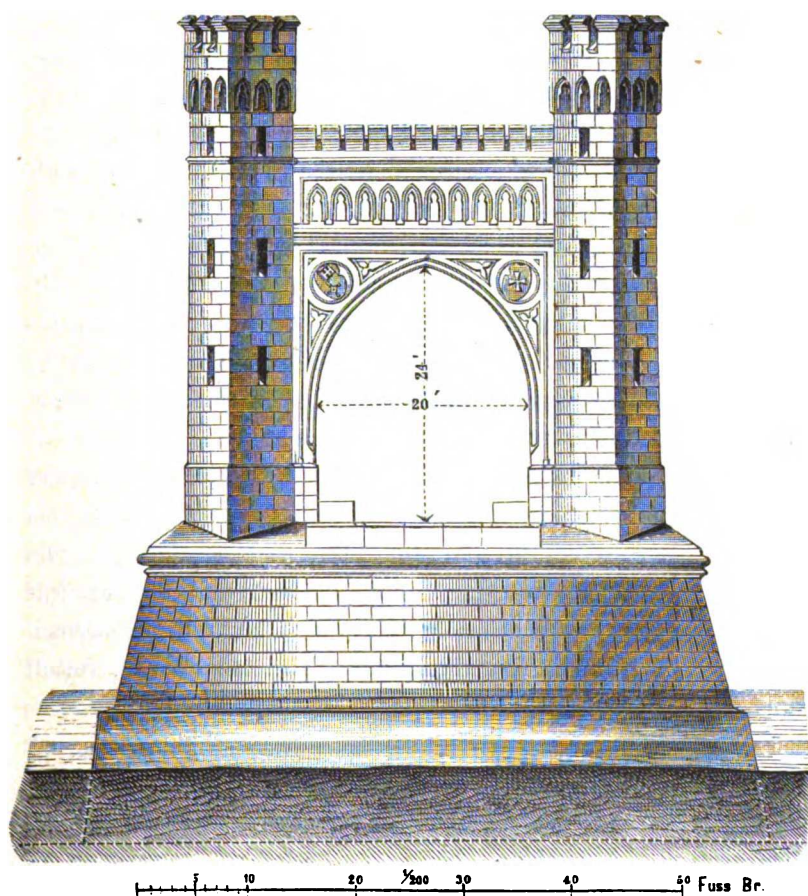
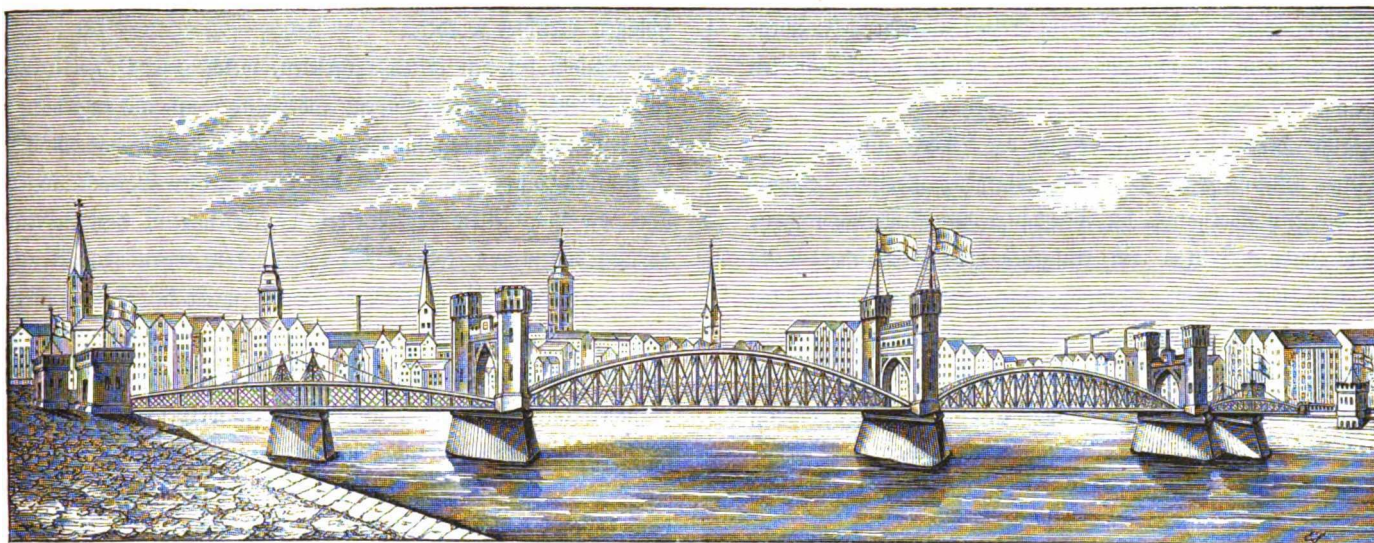
Demnach war also das von dem Baudirector Berg auf Grund der oben angegebenen Festsetzungen *ic.* aufgestellte Project für den Bau einer eingeleisigen Weserbrücke acceptirt und hätte nach erfolgter Ratification des Eisenbahnvertrages zur Ausführung gelangen müssen. Allein die Sache nahm noch in diesem Stadium eine andere Wendung und zwar so sehr, daß von dem genehmigten Projecte nichts als die vorgeschlagene Fundamentirungsart blieb und der jetzt ausgeführte Bau mit der bei Abschluß des Vertrages genehmigten Ausarbeitung kaum eine entfernte Aehnlichkeit behalten hat.

Die nachstehenden Skizzen werden diesen ersten genehmigten Entwurf, soweit solches erforderlich ist, veranschaulichen, so daß weitere Erläuterungen nicht erforderlich erscheinen.

Der Kostenanschlag enthielt:

für Erdarbeiten	4844	§	—	gt. Gold
„ Fundamentirungen und Ma-				
terial	30654	„	20	„
„ Maurerarbeiten und Material	68599	„	32	„
„ Hochbauten und Material ...	582	„	50	„
„ Eisernen Oberbau mit Zubehör	114098	„	—	„
„ Schiffahrtsvorrichtungen	14650	„	—	„
„ Gerüste, Brücken, Geräte,				
Wasserschöpfen und Krähne..	20000	„	—	„
„ Insgemeinkosten	22571	„	42	„
zusammen..	276000	§	—	gt. Gold.

Zwischen der Genehmigung des Projectes, welche, wie oben angegeben, unterm 8. März 1864 erfolgte, und der im April 1866 begonnenen Bauausführung liegt aber ein ziemlich langer Zeitabschnitt und jeder mit den hiesigen Verhältnissen Vertraute wird es daher erklärlich finden, daß in diesen zwei Jahren allerlei Vorschläge zur Veränderung und Verbesserung des allein für den Oldenburgischen Eisenbahnbetrieb aufgestellten, eingleisigen Brückenprojectes auftauchten, deren weitere Bearbeitung die Baubehörde sich oft umsoneniger entziehen durfte, als sie selbst mit der Erbauung einer nur eingleisigen Brücke sich von vornherein nicht einverstanden erklären konnte. Wenn die Baubehörde bei der Bearbeitung des eingleisigen



Brückenprojectes nicht unterlassen hatte, auf die Nothwendigkeit eines zweigleisigen Baues, wenn auch zunächst nur in den Pfeilern, wiederholt aufmerksam zu machen, so konnte dieselbe doch dem bestimmt ausgesprochenen Verlangen Oldenburgs gegenüber, welches fest auf der Aufstellung und Veranschlagung eines eingleisigen Brückenbaues bestand, nicht durchbringen und konnte es nur erreicht werden, daß in dem Artikel 14. b (siehe oben) Bremen eine etwaige Erweiterung des Brückenbaues, wenn auch zunächst nur auf seine eigenen Kosten vorbehalten blieb und gegen die etwaige Ausführung einer solchen Oldenburgischer Seite keine Einsprache erhoben werden durfte. Zunächst erhielt der Baudirector Verg bereits im April 1864 den Auftrag, darüber zu berichten, ob sich an der eingleisigen Weserbrücke, zu beiden Seiten derselben, Fußwege anbringen lassen und wie hoch sich die Kosten dafür belaufen werden.

Einer derartigen Verbreiterung der Brücke stand in constructiver Hinsicht kein Bedenken entgegen, indessen bedingte dieselbe, wenn überhaupt die anzuhängenden Fußwege nutzbar gemacht werden sollten, ein Aufgeben des Bremischer Seite bis dahin festgehaltenen Standpunktes, daß die Drehbrücken in der Regel geöffnet und nur bei jedem die Brücke passirenden Zuge geschlossen werden sollten.

Nach Erledigung dieser Frage gelangte man allmählig immer mehr zu der Ueberzeugung, daß es doch richtiger sein werde, wenn man die Weserbrücke gleich zweigleisig erbaue oder doch mindestens die Pfeiler der Brücken für einen zweigleisigen Oberbau ausführe und erhielt der Baudirector Verg im Winter 1864/65 den Auftrag über alle bei einer solchen Veränderung in Frage kommenden Punkte eingehend zu berichten, Projecte aufzustellen und die Kosten zu veranschlagen. Es tauchte dabei gleichzeitig die Frage auf, ob, wenn die Oldenburgische Eisenbahnverwaltung, wie sie wiederholt versichert hatte, für alle Zeiten mit einer eingleisigen Brücke ausreichen werde, es nicht zweckmäßig erscheine, die Pfeiler für einen zweigleisigen Oberbau und zwei Fußwege herzurichten, der zweiten Gleisbrücke aber solche Dimensionen zu geben, daß dieselbe für Landfuhrwerke benutzt resp. in eine Brücke für den Wagenverkehr verwandelt werden könne. Seitens des Senats und der Eisenbahn-Deputation pflichtete man dieser letzten Ansicht nicht bei, hielt vielmehr unverrückt im Auge, daß die Oldenburgische Eisenbahn, falls dieselbe, wie das in nicht allzuferner Zeit der Fall sein werde, mit anderen Bahnen, der Westbahn, der Bahn nach Barel und Brake in Verbindung treten, eventuell falls noch andere Bahnstrecken die Richtung auf Bremen, resp. die Weserbrücke nehmen könnten und falls endlich in Erwägung gezogen werde, wie bei der räumlichen Beschränkung des Weserbahnhofes auf einen anderweiten Güterbahnhof in der Neustadt Bedacht zu nehmen sein, auf die Dauer eine eingleisige Brücke sicherlich

nicht ausreichen werde. Ferner hatte dieselbe im Auge, daß es, wenn man die zweite vorläufig nicht zu benutzende Gleisbrücke auch nur provisorisch dem Landfuhrwerkverkehr überlasse, es demnächst, wenn sich hier etwa ein lebhafter Wagenverkehr bilden sollte und, darauf begründet, allerlei Etablissements in der Nähe der Brücke entstanden sein würden, sehr schwer, ja fast unmöglich sein werde, denselben wieder aufzuheben und die zweite Brücke mit Schienengleisen zu belegen.

Um indessen auch den, in Beziehung auf die Einrichtung einer Brücke mit Fahrbahn für den Landverkehr gerichteten, Wünschen gerecht zu werden, sollte auch über die Erbauung einer solchen unter gleichzeitiger Aufstellung von Kostenanschlägen berichtet werden.

Schon bei den ersten Schritten, welche zur Projectirung einer Brücke mit zweigleisigem Oberbau, resp. mit angehängten Fußwegen, gethan wurden, stellte es sich, wie das in der Natur der Sache lag, heraus, daß die einzelnen Bestimmungen über die Lichtweiten der Weserbrücke, welche in der Vereinbarung vom 14. October 1863 und in dem Eisenbahnvertrage vom 8. März 1864 festgestellt waren, nicht beibehalten werden konnten und daß die für das erste (eingleisige Project) angenommene, zweckmäßige und billige Pfeilervertheilung sowie mancher andere Vortheil zc. aufgegeben werden mußte. Zunächst erschien es vollständig unthunlich, zwei Stück Drehpfeiler, deren jeder für den zweigleisigen Oberbau mit Fußwegen eine Stärke von 38 bis 40 Fuß würde erhalten müssen, in den Strom zu bauen und dadurch das Profil in unverantwortlicher und durchaus unzulässiger Weise zu verengen. Es mußte deshalb eine der doppelarmigen Drehbrücken aufgegeben und statt derselben nur eine, an der Altstadtseite (dem rechten Ufer) angenommen werden; wo das eigentliche Fahrwasser liegt. Diese Veränderung verlangte sodann eine anderweitige Vertheilung der Anzahl und Mäßen der einzelnen festen Oeffnungen u. s. w., so daß es sich herausstellte, daß von dem vertragsmäßig festgestellten Projecte eigentlich nichts beibehalten werden könne.

Um nun in Hinblick auf diese eigenthümliche Lage der Sache nichts zu vernachlässigen, wurden verschiedene vergleichende Projecte generell bearbeitet und zwar:

- 1) ein Project, bei welchem am linken Ufer (Neustadtseite) eine einarmige Drehbrücke von 45 Fuß lichter Weite, am rechten Ufer (der Altstadtseite) eine doppelarmige Drehbrücke von je 58 Fuß lichter Weite und zwei feste Oeffnungen von je 250,2 Fuß lichter Weite angenommen waren. Das Abflußprofil erhielt dabei einen Querschnitt von 13492 Quadratfuß;
- 2) ein Project, mit derselben Drehbrückeneinrichtung und drei festen Oeffnungen von je 166,8 Fuß lichter Weite mit ebenfalls 13494 Quadratfuß Querschnitt des Abflußprofils;

- 3) ein Project, welches am linken Ufer (Neustadtseite) eine 50 Fuß weite einarmige Drehbrücke, an dem rechten Ufer (Altstadtseite) eine ebenfalls einarmige 72 Fuß weite Drehöffnung und drei feste Oeffnungen von je 178,66 Fuß lichter Weite und ein Abströmungsprofil von 13426 Quadratfuß enthielt;
- 4) ein Project mit Drehbrücke am linken Ufer (Neustadtseite) von 45 Fuß lichter Weite, einer doppelarmigen Drehbrücke am rechten Ufer (Altstadtseite) von je 58 Fuß lichter Weite und vier festen Oeffnungen von je 124,425 Fuß lichter Weite und einem Abflußprofile von 13438 Quadratfuß lichter Weite;
- 5) ein Project, welches den Versuch machte, die vertragsmäßig festgestellte eingleisige Brücke unter Beibehaltung der Riehtweiten in eine zweigleisige Brücke zu verwandeln, wobei das Abflußprofil nur 12675 Quadratfuß Querschnitt erhalten konnte, während dasselbe bei eingleisigem Bau etwa 15000 Quadratfuß Querschnitt hatte.

Eine Vergleichung der Querschnitte der Abströmungsprofile dieser Projecte stellte sich demnach folgendermaßen heraus:

Project 1	.....	13492	Quadratfuß
" 2	.....	13494	"
" 3	.....	13426	"
" 4	.....	13438	"
" 5	.....	12675	"

Alle diese Querschnitte der Abflußprofile genügten indessen nicht, da die oberhalb der Eisenbahnbrücke belegenen beiden Weserbrücken einen Gesamtquerschnitt von 14200 Quadratfuß lichter Weite für einen Hochwasserstand von 17 Fuß 2 Zoll über Null, wie solcher nicht selten vorkommt, darbieten. Es mußte also auf Mittel gesonnen werden, die Construction der neuen Brücke resp. die Pfeilervertheilung in entsprechender Weise und so zu ändern, daß das bei dem Vertragsprojecte erreichte Abflußprofil von 15300 Quadratfuß blieb.

Es wurde nun zunächst in Ueberlegung gezogen, ob man, wie schon oben angedeutet, die Drehbrückenöffnung an dem linken Ufer (der Neustadtseite) nicht ganz ausfallen und nur in dem eigentlichen Fahrwasser, an dem rechten Ufer, eine doppelarmige Drehbrücke erbauen, auch die Pfeilervertheilung so vornehmen könne, daß sich für das Abflußprofil der frühere Querschnitt von wenigstens 15300 Quadratfuß bei einem Hochwasserstande von + 17 Fuß 2 Zoll am Pegel der großen Weserbrücke (oberhalb der Eisenbahnbrücke gelegen) ergebe. Es wurde jedoch erforderlich, hierzu zunächst die Genehmigung derjenigen Behörde, deren die Strom- und Schifffahrtsverhältnisse unterliegen, resp. die Genehmigung des Senats und der Bürgerschaft einzuholen.

Die Eisenbahn-Deputation berichtete deshalb unterm 8. Juni 1865 an den Senat und die Bürgerschaft, sowohl über den zweigleisigen Bau der Brücke als auch über den Wegfall der Drehbrücke an der Neustadt, Folgendes:

„Der Baudirector Berg hat schon im Januar hervor gehoben, daß, wenn die Oldenburger Bahn weitere Anschlüsse erhalte, oder eine größere Handelsbahn sich der Oldenburger Bahn anschliesse, oder wenn der gegenwärtige Bahnhofsverkehr sich über die Ufer des Seehafens ausdehne, oder endlich, wenn möglicher Weise alle drei Eventualitäten eintreten, die für ein einfaches Gleis eingerichtete Brücke nicht wohl ausreichen dürfte. Er hat dann darauf aufmerksam gemacht, daß es nicht thunlich sei, die eingleisige Weserbrücke später in eine zweigleisige Brücke umzuändern, ohne große bauliche Unzuträglichkeiten und ganz unverhältnißmäßige Kosten, sowie, was noch schlimmer, eine lange Verkehrsunterbrechung herbeizuführen. Es hat diese Anregung vielfache Erörterungen hervorgerufen, und wenn auch nicht zu verkennen ist, daß für die gegenwärtig vorliegenden Zwecke eingleisige Brücken genügen dürften, doch die Möglichkeit und selbst die Wahrscheinlichkeit nicht in Abrede gestellt werden kann, daß künftig wird zu einer zweigleisigen Brücke übergegangen werden müssen. Man hat daher die Frage ins Auge gefaßt, ob die Construction der Brücke über die Weser sich solcherge- stalt einrichten lasse, daß, wenn man auch für jetzt nur ein Gleis darauf lege, man doch später, ohne Verkehrsunterbrechung ein zweites Gleis hinzufügen könne. Der Baudirector Berg hat über diese Frage einen ausführlichen Bericht erstattet, aus welchem sich ergibt:

- 1) daß eine zweiarmige eingleisige Drehbrücke nicht zu einer zweigleisigen umgebaut werden kann;
- 2) daß daher, wenn man künftig eine zweigleisige Drehbrücke wünschen sollte, die alte eingleisige gänzlich verworfen werden müsse;
- 3) daß die Aufstellung einer zweigleisigen Drehbrücke, wegen der in ihrer ganzen Länge im Strome aufzustellenden Gerüste eine mehrmonatliche Unterbrechung der Schifffahrt und außerdem des Bahnbetriebes zur Folge haben, und endlich
- 4) daß der für eine eingleisige Drehbrücke gebaute Drehpfeiler nicht für eine zweigleisige gebraucht werden könne, mithin
- 5) der Pfeiler für die eingleisige Drehbrücke wieder abgebrochen, oder von vornherein für eine zweigleisige Drehbrücke construirt werden müsse.

Wenn man daher den Brückenbau so einrichten will, daß derselbe in Zukunft für zwei Gleise dienen kann, so ist es unerläßlich, daß man von Haus aus

die Drehbrücke und den Drehpfeiler zweigleisig construiren.

Dagegen ist der Baudirector Berg der Ansicht, und die Deputation stimmt ihm darin vollständig bei, daß die Drehbrücke an der Neustadtseite wohl entbehrt werden könne, wenn nämlich dafür Sorge getragen wird, daß oberhalb der Eisenbahnbrücke durch Vaggerung ein Zugang für beladene Schiffe nach dem Neustadtsdeich erhalten werde. Die Brücke würde dann außer dem Drehpfeiler an der Altstadtseite, noch 4 Pfeiler erhalten und über diese bis zum linken Ufer der Weser eine feste eiserne Brücke führen. Nach diesem Plane würden die folgenden Verhältnisse eintreten:

- | | |
|---|---------|
| 1) an der Altstadtseite 2 Drehöffnungen à 58' | 116 Fuß |
| 2) ein zweigleisiger Drehpfeiler | 40 " |
| 3) vier feste Oeffnungen, à 134 $\frac{1}{2}$ ' | 538 " |
| 4) vier Pfeiler, à 10 $\frac{1}{2}$ ' | 42 " |

zusammen... 736 Fuß

als Länge der Brücke, wovon 82 Fuß auf Pfeiler und 654 Fuß auf den Durchstrom des Wassers kommen, welches mit dem ursprünglichen Plane genau übereinstimmt."

"Diesemnach würde der Drehpfeiler ganz und der nächste 10 $\frac{1}{2}$ füßige Pfeiler, auf welchem der eine Flügel der Drehbrücke — wenn geschlossen — zu ruhen hat, nicht minder ganz ausgeführt werden müssen. Die übrigen drei Pfeiler könnte man bis auf 2 Fuß über Null in der ganzen Länge wie sie für zwei Gleise nöthig ist, bauen, und nur denjenigen Theil, der für das eine Gleis bestimmt ist, auf die volle Höhe bringen. Die andere Hälfte der drei Pfeiler würde dann ausgeführt werden können, sobald man die Herstellung der zwei Gleise für nothwendig erkannt haben wird. Will man jedoch eine Ausgabe von circa 5000 \mathfrak{M} für jeden Pfeiler nicht scheuen, so ist nicht zu leugnen, daß, wenn die Pfeiler sofort in ihrer ganzen Länge bis zur vollen Höhe aufgebaut werden, die Verbindung des Mauerwerks besser und eine Verschiedenheit im Setzen der Pfeiler vermieden werden wird. Aus technischen Gründen würde die Vollendung aller Pfeiler sich allerdings empfehlen, und kann die Deputation nicht umhin, sich unbedingt für die gänzliche Vollendung sämtlicher Pfeiler auszusprechen."

"Bei dem Oberbau würde die Veränderung eintreten, daß der nördliche eiserne Träger der Brücke, der künftige Mittelträger, eine doppelte Stärke erhalte, damit er demnächst für beide Gleise dienen könne. Der südliche Träger würde eine Verstärkung zu dem Zwecke erhalten, daß wenn künftig ein reges Verkehrsleben

zwischen den beiden Weserufern entstehen sollte, man eine Laufbrücke an den genannten Träger befestigen kann."

"Der Baudirector Berg berechnet, nach Abzug der Ersparung durch Wegfall der Drehbrücke an der Neustadtseite, die Mehrkosten, wenn die drei Pfeiler nur bis 2 Fuß über Null verlängert werden, auf circa 60,000 \mathfrak{M} , und wenn die drei Pfeiler in ihrer ganzen Länge auf volle Höhe gebracht werden, auf 75,000 \mathfrak{M} . Derselbe bemerkt dazu:

"Die vorstehenden Anschläge können selbstredend nur als approximative angesehen werden. Die Entwerfung der Projecte und deren detaillirte Veranschlagung wird etwa 3 Monate beanspruchen."

"Es ist daher möglich, daß nach detaillirter Veranschlagung die Kosten einige tausend Thaler mehr oder auch weniger betragen können."

Die Bürgerschaft erklärte sich hierauf unterm 23. Juni 1865 folgendermaßen:

"Im Uebrigen verweist sie den Gegenstand an die berichtende Deputation zurück mit dem Ersuchen, die Frage in Betreff eines zweiten Gleises in erneute Ueberlegung zu ziehen, insbesondere mit Berücksichtigung der Frage, ob der für das zweite Gleis zu bestimmende Brückentheil zunächst für eine Fahrbrücke einzurichten und daneben, wenn solches erforderlich, durch angehängte Laufbrücken für den Fußverkehr zu sorgen sei. Sie ersucht um desfalligen Bericht mit Kostenanschlägen und Zeichnungen. Die Bürgerschaft muß ferner, ehe sie über die von der Deputation beantragten Mehrkosten für den Weserbrückenbau einen in die Sache eingehenden Beschluß faßt, von der Deputation die Vorlage der detaillirten Kostenanschläge und ausgearbeiteten Pläne gewärtigen."

Der Senat dagegen erklärte sich unterm 30. Juni 1865 über diesen Gegenstand folgendermaßen:

"In Veranlassung der Erklärung der Bürgerschaft vom 21. d. M. hat der Senat die Eisenbahn-Deputation zu einem weiteren Berichte aufgefordert, welcher eingegangen ist und hierneben der Bürgerschaft zugeht. Der Senat bemerkt, daß diese Angelegenheit als eine dringliche zu behandeln sein wird, da jedenfalls über die Grundzüge des Projectes ein Beschluß ohne Verzug wird gefaßt werden müssen, falls in der einen oder der anderen Weise über den ursprünglichen vertragmäßigen Plan, welcher sonst innerhalb der festgesetzten Frist zur Ausführung kommen müßte, hinaus gegangen werden soll. Er seinerseits hält unter den obwaltenden Umständen den Antrag der Deputation vom 8. d. M., welcher unter Vermeidung nicht sofort nothwendiger Ausgaben, gleichwohl jede spätere Vervollständigung des

Brückenbaues ohne Schwierigkeit zuläßt, für den zweckmäßigeren, und wünscht, daß die Bürgerschaft ihm hierin beitrete. Was die in Anregung gekommene Vorlage der Detailanschläge betrifft, so hat die Deputation in ihrem Berichte die Gründe bezeichnet, welche es unthunlich erscheinen lassen, diesem Wunsche zu entsprechen."

Folgt der Bericht der Eisenbahn-Deputation:

„Die Deputation bezieht sich, dem ihr gewordenen Auftrage gemäß über verschiedene in Anregung gekommene Punkte in dem Folgenden zu berichten.

Dabei, erlaubt sie sich zunächst zu wiederholen, was sie in ihrem ersten Berichte vom 8. d. M. zu weiterer Erwägung und Beschlußnahme anheimgab, nämlich:

der Eisenbahnbrücke eine solche Construction zu geben, daß sie, sobald es gewünscht wird, auch für eine zweigleisige Bahn eingerichtet werden könne, daher

- 1) den Drehpfeiler und Nebepfeiler, sowie die zweiarmlige Drehbrücke sogleich zweigleisig zu bauen;
- 2) alle übrigen Pfeiler in ihrer vollen Höhe und Länge aufzuführen, so daß, wenn auch zunächst nur ein Gleis eingerichtet wird, doch das zweite Gleis jederzeit aufgelegt werden könne;
- 3) dabei statt der Drehbrücke an der Neustadtseite ein festes Brückenjoch einzurichten;
- 4) dem nördlichen Träger der Brücke, also dem künftigen Mittelträger, eine doppelte Stärke zu geben, damit er demnächst für beide Gleise dienen könne;
- 5) den südlichen Träger so einzurichten, daß jederzeit eine Laufbrücke daran befestigt werden kann.

Der Mehraufwand für diese Abänderung des beschlossenen Bauplanes wurde unter Rückschuß auf die detaillirten Ausarbeitungen für den ursprünglichen Bauplan zu 75,000 fl angenommen und bemerkt, daß der Anschlag nur als ein approximativer anzusehen sei, indem die Entwerfung der Projecte und deren detaillirte Veranschlagung etwa drei Monate in Anspruch nehmen werden. Auch wurde darauf aufmerksam gemacht, daß eine Verständigung mit der großherzoglich Oldenburgischen Regierung über die Abweichung von dem vereinbarten Bauplane vor der Ausführung des Oberbaues noch einzutreten habe.

Da für das gegenwärtige Baujahr nur von der Fundirung der Pfeiler oder einiger derselben, sowie von deren Ausführung bis etwa zwei Fuß über Null die Rede sein kann, so handelt es sich im Grunde nur um eine Beschlußnahme hinsichtlich dieser Fundirungen. Da man aber für diese nicht beschließen kann, ohne darüber im Klaren zu sein, was darauf gebaut werden soll, so mußte die Deputation ordnungsmäßig die ganze Idee zum Vortrag bringen, und zwar um so mehr, als die Construction der Pfeiler, namentlich deren Länge, davon

abhängt, wie man den Oberbau demnächst einrichten will. Es müßte daher auch ein Beschluß über den letzteren in seinen Grundzügen feststehen. Denn wenn man etwa vorziehen sollte, den ganzen für zwei Gleise geeigneten Oberbau sogleich vorzunehmen, so würde der nördliche oder Mittelträger wegfallen und die beiden Seitenträger würden entsprechend zu verstärken sein; fiel aber der Mittelträger weg, so könnten die Pfeiler um etwa zwei Fuß kürzer angelegt werden.

Um daher die Größe der Pfeiler (für jetzt ihrer Fundamente) bestimmen zu können, muß feststehen:

ob es bei dem ursprünglichen, mit Oldenburg concertirten Plane sein Bewenden haben solle, oder

ob, nach dem Antrage der Deputation, der Oberbau eingeleisig, jedoch mit verstärktem nördlichen Träger (dem künftigen Mittelträger) und die Pfeiler für zwei Gleise, oder endlich

ob Pfeiler und Oberbau sofort zweigleisig unter Wegfall des Mittelträgers gebaut werden sollen.

Für alles Uebrige blieb künftige Beschlußnahme frei und offen.

Der Vorschlag der Deputation bezweckte mithin bei dem geringsten möglichen Kostenaufwande die Sicherheit zu gewähren, daß zu jeder Zeit, wann der Verkehr es erheischen oder es überhaupt gewünscht werden sollte, ein doppeltes Gleis, eine Laufbrücke oder auch deren zwei, oder ferner, wie es jetzt zur Sprache gekommen ist, an Stelle des zweiten Gleises vorläufig eine Fahrstraße hinzuzufügen. Ueber alles dieses blieb es unbenommen, noch in diesem Jahre zu beschließen, oder einen Beschluß darüber zu vertagen, bis ein dringendes Bedürfniß für diese weiter gehenden Anlagen sich herausgestellt haben möchte. Sollte sich dies Bedürfniß erst in späterer Zeit ergeben, so würden bis dahin doch die Zinsen der nicht unerheblichen Kosten gespart, und die Schifffahrt nicht vorzeitig, durch ein Verschlossenhalten der Drehbrücke als Regel auf bestimmte Stunden, für das Passiren der Brücke beschränkt worden sein.

Die Deputation hält noch jetzt dafür, daß ihr Vorschlag nicht nur der Lage unserer Finanzen thunlichst Rechnung trägt, sondern hinsichtlich des Oberbaues für zweites Gleis, Laufbrücke und Fahrstraße alles offen und namentlich hinreichende Zeit zu reiflicher Ueberlegung läßt, da es zunächst nur darauf ankommt, die Pfeiler zu gründen und das Steinmaterial für dieselben heranzuziehen, damit im nächsten Frühjahr bei Ablauf des Hochwassers mit dem Aufbau der Pfeiler auf den in diesem Jahre hergestellten Fundamenten sogleich begonnen werden könne.

Sollte es jedoch für angemessener gehalten werden zu beschließen, daß jedenfalls von Haus aus der eiserne

Oberbau für zwei Gleise ausgeführt werde, so würde, wie schon erwähnt, der Mittelträger ausfallen können, wogegen die beiden Seitenträger angemessen zu verstärken sein würden. Die Mehrkosten dieses für zwei Gleise eingerichteten eisernen Oberbaues, einschließlich der Verstärkung des nördlichen Trägers, wegen einer daran anzubringenden Laufbrücke, würden approximativ 59,000 M , außer den schon erwähnten 75,000 M , und zwar unter Berücksichtigung der Verkürzung der Pfeiler um 2 Fuß, sowie des Wegfalls des Mittelträgers betragen, für 2 Laufbrücken, an jeder Seite der Brücke Eine, würden noch ca. 14,000 M hinzukommen, sowie für Einrichtung einer Fahrbahn für Fuhrwerke ca. 11,000 M , incl. einer dichten Befriedigung zwischen Gleis und Fahrbahn. Mithin würde im Ganzen der Oberbau für zwei Gleise nebst Laufbrücken und Fahrbahn einen Mehraufwand von 84,000 M außer den erwähnten 75,000 M erheischen. Daß die für das zweite Gleis bestimmte Bahn zu einer Fahrstraße bis auf Weiteres verwendet werden könne, hat nach der Versicherung des Baudirectors Berg, technisch kein Bedenken, wobei jedoch nicht unerwähnt bleiben darf, daß die Brückenbreite für das zweite Gleis 14 Fuß beträgt, wovon noch $\frac{1}{2}$ Fuß für die Befriedigung abgeht, so daß für eine Fahrbahn nur $13\frac{1}{2}$ Fuß übrig bleiben. Die Fahrbahn würde daher nur für ein Fuhrwerk nach einer Richtung zur Zeit dienen können, da ein Ausweichen der Wagen nicht thunlich sein würde. Es tritt dabei die Folge ein, daß, wenn eine Fahrbahn nebst Laufbrücken angelegt werden, auch die Brücke als Regel geschlossen sein muß und nur zu bestimmten Stunden für die Schifffahrt geöffnet werden kann. Ob, so lange kein wichtiger und erheblicher Verkehr über diese Strecke sich gezeigt hat, die Schifffahrt in diesem Umfange gestört werden kann, muß die Deputation höherem Ermessen anheimstellen.

Wie schon angedeutet worden, ist es keineswegs nöthig, hierüber schon jetzt einen Beschluß zu fassen. Es wird nur nothwendig sein, daß die Frage entschieden werde

- 1) ob nach der Anheimgabe der Deputation sämtliche Pfeiler zweigleisig gebaut und der eiserne Oberbau eingleisig, jedoch die Drehbrücke zweigleisig projectirt werden sollen;

oder

- 2) ob die Pfeiler nach einem sofort zweigleisig zu konstruirenden eisernen Oberbau hergestellt werden sollen.

Sobald eine dieser Alternativen zum Beschluß erhoben sein wird, würde mit den Fundirungs-Arbeiten der Brückenpfeiler, deren Länge davon abhängt, ob der Vorschlag *N* 1 oder derjenige *N* 2 gewählt wird, begonnen

werden und der Baudirector Berg den Auftrag erhalten, die Detail-Anschläge und Zeichnungen und zwar, wenn die zweite Alternative gewählt würde, auch über die Laufbrücke und die Fahrbahn auszuarbeiten, wozu derselbe drei Monate für erforderlich erachtet. Nach Eingang dieser Ausarbeitungen würde dann die Deputation weiter berichten und genauere Vorlagen machen, was zur Zeit unmöglich ist, weil die specielle Projectirung eine geraume Zeit erfordert, und der Techniker erst dann im Stande ist an die Arbeit zu gehen, wenn ihm aufgegeben werden kann, wie man das Bauwerk zu haben wünscht.

Die Deputation muß dringend empfehlen, über die eine oder die andere Alternative eine Entscheidung zu treffen, und zu genehmigen, daß demnächst mit der Fundamentirung der Pfeiler begonnen und das Steinmaterial für sämtliche Pfeiler contrahirt werden kann, weil die Jahreszeit vorrückt und sonst die beste Bauzeit ungenützt verstreichen würde.

Wie schon aus dem Vorstehenden erhellt, ist die Deputation außer Stande, über die zur Sprache gebrachte Abänderung des ursprünglichen Bauplans der Brücke Detail-Anschläge und Zeichnungen vorzulegen, weil zu deren Anfertigung noch drei Monate erforderlich sind, und damit nicht begonnen werden kann, bevor nicht dem Techniker eine bestimmte Grundlage für seine Arbeit gegeben ist. Für den Augenblick würde daher die approximative Schätzung nach Analogie der Detail-Ausarbeitungen für den ursprünglichen Plan als Maßstab für die Kosten dienen müssen und wäre es sehr zu beklagen wenn mit dem Bau der Pfeiler nicht begonnen werden sollte, bevor die Detail-Anschläge über den Plan in seiner Gesamtheit vorliegen, zumal solchenfalls der vertragsmäßig übernommene Termin der Feststellung der Brücke nicht inne gehalten werden könnte.

Bisher ist es stets für bedenklich erachtet, die Kostenanschläge von Bauwerken in ihren Details vorzulegen, weil dadurch die billige Ausverdingung der Leistungen und Ankäufe beeinträchtigt werden würde. Ohnehin sind die Kostenanschläge für einen so umfangreichen Bau, als es die beiden Brücken für die Oldenburger Bahn sind, so voluminös, daß dieselben für den ursprünglichen Plan einen fast zollbiden Folioaband ausmachen. Die Bauzeichnungen der Brücken, wie sie damals projectirt sind, haben dem Senat und der Bürgerschaft vorgelegen, und wird eine Zeichnung des neuen Projects demnächst der Berichterstattung beigelegt werden.

Die Deputation schließt ihren Bericht mit dem Antrage, eine Entscheidung über die Alternative *N* 1 oder *N* 2 treffen und sie ermächtigen zu wollen, nach Maßgabe des einen oder des andern Plans mit dem Bau der

Pfeiler beginnen und das noch fehlende Material für dieselben contrahiren zu können, indem über alle weiteren Einzelheiten eine Beschlußfassung vorbehalten bleiben würde."

Die Bürgerschaft erklärte sich hierauf unterm 5. Juli 1865 folgendermaßen:

"Die Bürgerschaft wünscht, daß die Brückenpfeiler nach einem sofort zweigleisig zu construierenden eisernen Oberbau hergestellt werden, jedoch in einer Länge, daß die vorläufig als Fahrbahn für Wagen zu benutzende Hälfte das Passiren von zwei Wagen neben einander gestattet, und erklärt sich mit den Anträgen der Deputation laut Bericht vom 8. Juni d. J. in Betreff der Pfeiler und Durchlässe einverstanden.

Ueber den Oberbau mit, wenn erforderlich, angehängten Laufbrücken, erwartet sie baldmöglichst die erbetenen detaillirten Kostenaufschläge und ausgearbeiteten Pläne."

Als diese Angelegenheit so weit gediehen war, glaubte der Senat im Einverständniß der Eisenbahn-Deputation sich nochmals gegen die Zulässigkeit einer Brücke für Landfuhrverkehr neben dem Eisenbahngleise erklären zu müssen und erfolgte unterm 21. Juli 1865 nachstehende Mittheilung an die Bürgerschaft:

"Nachdem der Staatsvertrag vom 8. März 1864 wegen Anlegung der Eisenbahn von Oldenburg nach Bremen mit den dazu gehörenden Nebenbedingungen, namentlich auch mit den die Ueberbrückung der Weser betreffenden Stipulationen, auf Antrag des Senats von der Bürgerschaft am 6. April vorigen Jahres genehmigt worden war, erhielt bekanntlich die Eisenbahn-Deputation den Auftrag, wegen Ausführung des vertragsmäßigen Brückenbaues zu berathen und zu berichten, und ward dabei nur, auf den Wunsch der Bürgerschaft, eine Erweiterung des genehmigten vertragsmäßigen Projectes in so weit ins Auge gefaßt, als bestimmt wurde, daß auch die Anlegung von Laufbrücken in Erwägung gezogen werden solle.

Während der Vorarbeiten für die gedachte Berichterstattung kam zunächst in technischen Kreisen zur Sprache, daß die eingleisige Brücke nicht ausreichen werde, wenn der Eisenbahnverkehr über dieselbe künftig einmal größere Dimensionen annehmen sollte, und daß alsdann es schwierig und sehr kostspielig sein würde, die eingleisige in eine zweigleisige Brücke zu verwandeln, wofür nicht gleich bei der ersten Anlage auf diese eventuelle Erweiterung Rücksicht genommen werde. Auf den ihm hierüber erstatteten Bericht ermächtigte der Senat seine Commissarien bei der Eisenbahn-Deputation, diesen Punkt im Kreise der letzteren zur Berathung zu bringen und eine Aeußerung derselben auch hierüber zu veranlassen. In Folge dessen hat die Eisenbahn-Deputation sich verpflichtet erachtet, bei ihrer Berichterstattung über das ursprünglich ihr ertheilte Com-

missarium hinauszugehen und anstatt des genehmigten ein neues Project zu empfehlen, welches die Möglichkeit einer jederzeitigen Erweiterung der Brücke auf zwei Gleise offen hält, ohne doch die Finanzen des Staats über das unumgänglichste Maß hinaus zu belasten. Der auf Anlegung von Laufbrücken gerichtete Wunsch fand gleichzeitig bei diesem Antrage seine Erledigung.

Der Senat hat dem neuen Projecte seine Zustimmung nicht vorenthalten zu dürfen geglaubt, unerachtet damit eine nicht unerhebliche Ausgabe verbunden ist. Die Wahrscheinlichkeit, daß früher oder später die Anlegung eines zweiten Brückengleises nothwendig werde, erscheint ihm erheblich genug, um eine solche Mehrverwendung, selbst bei der jetzigen Lage unserer Finanzen, vollständig zu rechtfertigen. Dagegen hält er dafür, daß es sich nicht verantworten lasse, die ohnehin kostspielige Anlage durch die Hineinziehung ihr fremder und zum Theil mit ihr unverträglicher Zwecke noch mehr zu vertheuern und die technischen Schwierigkeiten der Ausführung zu vermehren, und daß daher der Versuch, die Eisenbahnbrücke zu einer Fahrstraße zu benutzen, nur dann eine nähere Erwägung verdienen möchte, wenn sich für denselben Gründe der dringendsten Nothwendigkeit oder eines unzweifelhaften, auf andere Weise nicht zu erreichenden öffentlichen Nutzens dafür anführen ließen.

In dem vorliegenden Falle handelt es sich vollends nicht einmal um eine permanente fahrbare Verbindungsstraße zwischen Alt- und Neustadt. Wäre von einer solchen die Rede, so würde schwerlich daran gedacht werden, dieselbe an die Grenze beider Stadttheile zu verlegen. Vielmehr ist es nur darauf abgesehen, die Eisenbahnbrücke vorübergehend, vielleicht nur während einer kurzen Reihe von Jahren für gewöhnliches Fuhrwerk einzurichten. Es sollen nicht allein erhebliche Kosten aufgewandt, sondern auch die Constructionen des Baues selbst wesentlich modificirt werden, um an einem ungeeigneten Punkte eine Communication ins Leben zu rufen, welche möglicher Weise schon kurz nach Vollendung der Brücke wieder geschlossen werden soll. Diesem Verlangen stehen weder vorhandene Verkehrsinteressen zur Seite, noch auch läßt es sich auf die muthmaßlichen Bedürfnisse der Zukunft begründen. Denn augenscheinlich wird ein bleibender Verkehr sich nicht an eine Communication knüpfen, deren Beseitigung jeden Augenblick erwartet werden muß.

Hierzu kommt nun noch, daß die practischen Schwierigkeiten der Sache den Versuch in jeder Weise widerathen. Die fragliche Fahrstraße würde unter allen Umständen eine höchst unvollkommene bleiben, ja für jeden einigermaßen lebhaften Wagenverkehr geradezu unbrauchbar sein. Es ist schon von der Eisenbahn-Deputation hervor-

gehoben worden, daß die Fahrbahn nur von einem Wagen zur Zeit benutzt werden könne und wenn diesem Uebelstande auch durch eine Verlängerung der Pfeiler um einige Fuß, freilich mit unverhältnißmäßigem Kostenaufwande, abgeholfen werden könnte, so wäre damit doch wenig gewonnen, weil jedenfalls die Drehbrücke nicht breiter, als projectirt worden, gemacht werden darf. Sollte letzteres geschehen, so müßte auch der Pfeiler, auf welchem sie ruht, eine größere Breite erhalten, was im Hinblick auf den Abfluß des Hochwassers unstatthaft ist. Wenn man aber auch hierüber sich hinwegsetzen sollte, so würde doch immer noch der Umstand bleiben, daß die Brücke nicht den ganzen Tag über für Fuhrwerke passirbar sein würde, sondern denselben nur während einiger Stunden zur Verfügung gestellt werden könnte.

Das Auskunftsmittel nämlich, die Drehbrücke in der Regel geschlossen zu halten und nur zu gewissen Zeiten zu öffnen, wird für eins der wichtigsten Interessen Bremens, für dasjenige der Weserschiffahrt, mit so vielen Erschwerungen verknüpft sein, und in Folge dessen so vielfache, so tiefeingreifende Folgen für bestehende Verhältnisse, namentlich für den Geschäftsverkehr und den Grundwerth einzelner Stadttheile nach sich ziehen, daß es sich schwerlich rechtfertigen ließe, zu einer solchen Maßregel zu schreiten, so lange nicht andere, mindestens ebenso gewichtige Interessen dieselben zu einer gebieterischen Nothwendigkeit machen. Es mag sein, daß die Zunahme des Eisenbahnverkehrs künftig dazu nöthigen wird, der Flußschiffahrt Beschränkungen aufzuerlegen; so lange aber dieser Fall nicht eintritt, wird gerade eine Stadt wie Bremen es sich angelegen sein lassen müssen, die möglichst ungehinderte Bewegung auf dem Strome aufrecht zu erhalten. Dieselbe aufzuopfern, lediglich um provisorisch einen mangelhaften Wagenverkehr von problematischer Wichtigkeit über die Eisenbahnbrücke zu begünstigen, wird daher auch nicht die Meinung der Bürgerschaft sein. Auch wenn man diesem Wagenverkehre die höchste Bedeutung beilegt, welche unter den gegebenen Umständen möglich ist, so wird man dieselbe doch nicht einmal derjenigen der Flußdampfschiffahrt gleichstellen können, und gleichwohl müßte die letztere, die regelmäßige Schließung der Drehbrücke vorausgesetzt, den ernstlichsten Störungen unterliegen. Da auf die Ankunft der Dampfschiffe in Bremen die Fluth- und Witterungsverhältnisse nicht ohne Einfluß sind, und dieselben mithin nicht genau an feste Stunden sich binden kann, so müßte für die Dampfschiffe ein Anlegeplatz unterhalb der Eisenbahnbrücke geschaffen werden, denn schon bei einem Wasserstande von 5 Fuß an der Eisenbahnbrücke wird dieselbe von einem Dampfschiffe mit niedergelegtem Schornsteine nicht mehr passirt werden können. Es wird also nichts

übrig bleiben, als die Drehbrücke in der Regel geöffnet zu halten und sie nur zu gewissen Zeiten für den Eisenbahnverkehr und resp. für gewöhnliches Fuhrwerk zu schließen, womit aber letzterem sehr wenig gebient sein wird. Fraglich bleibt sodann noch, ob nicht auch während des Passirens von Eisenbahnzügen die Brücke für Pferde und Wagen gesperrt bleiben müßte, was jedoch um so mehr dahin gestellt bleiben mag, als auch abgesehen hiervon, das Gewicht der Gründe gegen die nur auf einige Jahre berechnete Einrichtung einer Fahrbahn hinreichend groß erscheint.

Für die Feststellung des Bauprojects kann nur die Frage entscheidend sein, ob das Bedürfniß eines zweiten Schienenstranges auf der Brücke wahrscheinlich in einer näheren oder in einer ferner liegenden Zukunft eintreten wird. Würde ein solches Bedürfniß überhaupt nicht erwartet, so läge kein Grund vor, von dem einmal genehmigten Projecte abzugehen, und es würde jetzt nur um dessen Ausführung nach Maßgabe der Oldenburg gegenüber übernommenen Verpflichtung sich handeln. Glaubt man, daß das fragliche Bedürfniß zwar sich künftig geltend machen, eine längere Reihe von Jahren hindurch aber wohl mit einem Gleise auszureichen sein wird, so wird man den Vorschlag der Eisenbahn-Deputation anzunehmen haben, wonach bei dem Bau der eingleisigen Brücke deren spätere Einrichtung für zwei Schienenstränge schon jetzt durch die wichtigsten Fundamentirungs- und Pfeilerbauten vorgesehen werden soll. Hält man dagegen dafür, daß schon in naher Zukunft der zunehmende Verkehr zwei Gleise erfordern wird, so wird man die sofortige Ausführung eines für zwei Stränge ausreichenden Oberbaues vorziehen müssen. Je näher man aber diese Zukunft sich denkt, je nothwendiger man die Ausführung eines doppelten Oberbaues hält, desto weniger wird man es rechtfertigen können, für eine so kurze Zeit noch die Brückenanlage zur Benutzung für Wagen und Pferde einzurichten und hierfür die Kosten stärkerer Fundirungen, längerer Pfeiler, eines schwereren Oberbaues und einer gehörigen Pflasterung zu verwenden.

Allem diesen nach vermag der Senat nicht, dem Beschlusse der Bürgerschaft vom 5. d. Mts. beizutreten; er ist dagegen gern geneigt, von dem unter dem 21. März und 6. April 1864 vereinbarten Projecte in demjenigen Sinne eine Abweichung zuzulassen, in welchem die Eisenbahn-Deputation ihre Anträge vom 8. Juni d. J. motivirt hat. Nach wie vor hält er es für ausreichend, die Pfeiler so zu fundiren und aufzumauern, daß jederzeit ohne Schwierigkeit ein zweites Gleis darüber gelegt werden kann; da aber allerdings zugegeben werden muß, daß die Ansicht, als werde schon sehr bald ein zweites Gleis unentbehrlich

werden, nicht mit unzweifelhaften Argumenten widerlegt werden kann, so würde er, falls die Bürgerschaft mit vorwiegender Entschiedenheit diese Ansicht sich aneignen sollte, selbst bei der sofortigen Ausführung eines doppelten Oberbaues sich beruhigen können, wenngleich auch dann zunächst nur ein Gleis über denselben zu legen sein würde.

Der Senat fordert die Bürgerschaft auf, den wichtigen Gegenstand, unter Berücksichtigung der seinerseits hervorgehobenen Gesichtspunkte, einer erneuten Erwägung zu unterziehen. Er bemerkt dabei, daß eine rasche Entscheidung wünschenswerth ist, um noch in diesem Jahre einen Theil der Fundirungs-Arbeiten erlebigen zu können, zumal da jede Abänderung von dem Vertragsprojecte vor dem Beginne des Baues der großherzoglich Oldenburgischen Regierung noch zur Gutheißung vorgelegt werden muß. Aber auch, wenn es bei dem vertragsmäßigen Projecte sein Bewenden behalten sollte, würde eine schnelle Inangriffnahme der Arbeiten nothwendig sein, um die stipulirte Bauzeit einhalten zu können.“

Die Erklärung der Bürgerschaft auf diese Mittheilung, welche bereits unterm 28. Juli 1865 erfolgte, lautete:

„Nach nochmaliger sorgfältiger Ueberlegung hat die Bürgerschaft die Ueberzeugung nicht gewinnen können, daß die Bedenken, welche der Senat dem letzten Beschluß derselben vom 5. Juli d. J. in Betreff der Construction der Eisenbahnbrücke entgegenstellt, wichtig genug seien, um auf die Vortheile, welche das erweiterte Bauproject nach ihrem Dafürhalten bietet, zu verzichten.

Sie sieht sich daher nicht in der Lage, von ihrem gefaßten Beschluß abzuweichen, und hofft, daß der Senat nach erneuerter Prüfung ihrem Beschlusse nunmehr beitreten werde.“

Hierauf erfolgte nochmals unterm 4. August 1865 Mittheilung des Senats:

„Der Senat hat mit Bedauern aus der Erklärung der Bürgerschaft ersehen, daß dieselbe durch die von ihm hervorgehobenen Bedenken gegen eine Fahrbahn auf der für die Oldenburger Eisenbahn bestimmten Brücke, von ihrem Antrage, schon jetzt eine solche herzustellen, zurückzutreten, sich nicht veranlaßt gefunden hat. Da der Senat jedoch der Wichtigkeit der von ihm in seiner letzten Mittheilung dargelegten Gründe gegen eine so wesentliche Beeinträchtigung der Schifffahrt, der Grundlage des Bremischen Handels und Wohlstandes, wie sie das vorausgesetzte regelmäßige Geschlossenheit der neuen Brücke herbeiführen würde, sich nicht verschließen kann und darf, zumal es sich lediglich um die Herstellung eines Fahrverkehrs handelt, dessen Umfang und Werth mindestens zur Zeit im hohen Grade zweifelhaft erscheint, so würde es

bei dem früheren gemeinschaftlichen Beschlusse über den Plan der jetzt zu erbauenden Brücke sein Bewenden behalten müssen. Er legt jedoch großen Werth darauf, daß die Ausführbarkeit eines zweiten Eisenbahngleises auf der Eisenbahnbrücke nicht abgeschnitten werde, und würde er, eine allseitige und wiederholte Prüfung des Antrags der Bürgerschaft vorbehaltend, nichts dawider haben, daß die Brückenpfeiler in der von der Bürgerschaft unterm 5. Juli gewünschten Länge fundirt und demnächst aufgeführt werden, während alle ferneren, den Oberbau und dessen Benutzung betreffenden Fragen bis nach eingegangener Berichterstattung der mit erneuerter Prüfung dieses Gegenstandes zu beauftragenden Eisenbahn-Deputation ausgesetzt werden könnten.

Die Letztere würde daher mit der Fundirung der Pfeiler in der von der Bürgerschaft beantragten vollen Länge, so wie mit der Anschaffung des Materials für den Aufbau sämtlicher Pfeiler voranzugehen haben, zu welchem Behufe ihr die beantragten 250,000 fl zur Verfügung zu stellen sein werden, über die Kosten der Pfeiler des Oberbaues in der gewünschten Breite und Belegung desselben mit einem Schienengleise jedoch weiter berichten. Es bliebe sodann der Beschluß über die Benutzung der etwa sofort vollständig aufzubauenden Pfeiler in der ganzen von der Bürgerschaft beantragten Breite nach dem sich ergebenden Bedürfnisse vorbehalten.

In dieser Weise würde nach keiner Richtung hin etwas präjudicirt werden, und alle die Gründe, welche der Schifffahrt sowohl, als dem Eisenbahn-, dem Fuhr- und dem Personenverkehr das Wort reden, nach allen Seiten hin mit Ruhe geprüft werden und zur Geltung kommen können.

Der Senat fordert die Bürgerschaft auf, diesem Vermittlungsvorschlage, der, wie erwähnt, auf den Wunsch der Errichtung einer zweispurigen Fahrbahn, sobald ein wirkliches Bedürfnis dafür sich früher als für ein zweites Eisenbahngleis zeigen sollte, nicht ausschließt, nunmehr beizutreten, um ein einfaches Zurückgehen auf den ursprünglichen Bauplan zu vermeiden.“

Die Bürgerschaft erklärte sich hierauf folgendermaßen:

„Dem in der Mittheilung des Senats vom 4. Aug. d. J. enthaltenen Vermittlungsvorschlage tritt die Bürgerschaft bei. Sie ist demgemäß damit einverstanden, daß die Brückenpfeiler in der von ihr unterm 5. Juli d. J. gewünschten Länge fundirt, sowie daß mit der Anschaffung des Materials für den Aufbau sämtlicher Pfeiler vorgegangen werde, daß aber die Ausführung des Oberbaues und dessen Benutzung späteren Vereinbarungen vorbehalten und eine Beschlußfassung darüber, bis nach eingegangener Berichterstattung der mit erneuter Prüfung dieses Gegen-

standes hierdurch auch von der Bürgerschaft beauftragten Eisenbahn-Deputation, ausgesetzt werde. Die Bürgerschaft stellt dem Vorstehenden gemäß die beantragten 250,000 ₰ zur Fundirung der Pfeiler und zur Anschaffung des Materials für den Aufbau sämtlicher Pfeiler der Eisenbahn-Deputation zur Verfügung, und sieht weiterer Be- richterstattung entgegen.“

Erst nachdem die ganze Angelegenheit in dieses Stadium gelangt war, konnte von einer weiteren, gedeihlichen Bear- beitung des Brückenprojects die Rede sein und wurde dasselbe sodann auch energisch in Angriff genommen.

Zugleich war nach Oldenburg eine Mittheilung abge- gangen, daß man Bremischer Seits, in Hinblick auf die Zukunft, beabsichtige, den Bau der Weserbrücke zweigleisig auszuführen und wurde die Oldenburgische Regierung aufge- fordert, sich, da dem demnächstigen Oldenburgischen Eisenbahn- betriebe der zweigleisige Bau sicherlich sehr zu Statten kommen werde, an den dieserhalb erwachsenden Kosten zu betheiligen. Die Oldenburgische Regierung erklärte sich dahin, daß sie, da Bremen nach Art. 14. b. das Recht zustehe, die Brücke zu erweitern, gegen eine solche Erweiterung nichts einwenden könne, es jedoch ablehnen müsse, sich an den Kosten einer Bauvergrößerung in irgend einer Weise zu betheiligen. Eine Zeichnung der beabsichtigten Bauerweiterung (zweigleisiger Oberbau mit zwei angehängten Fußwegen) war dem Bremi- schen Antrage beigegeben und bei der Ausführung der Erwei- terung nach dieser Zeichnung, Seitens der Oldenburgischen Regierung, welcher nach Art. 10, al. 3 das Recht der Zu- stimmung vorbehalten war, nichts zu erinnern gefunden.

Inzwischen wurde mit der definitiven Bearbeitung zweier Projecte für die Weserbrücke, für zweigleisigen Oberbau mit Fußwegen sowie für eingleisigen Oberbau mit Fahrbahn für Landfuhrwerke und Fußwegen, vorgegangen und reichte der Baudirector Berg, unterm 13. Januar 1866, beide unter Hinzufügung specieller Kostenanschläge ein, während gleich- zeitig, da die Länge der Brückenpfeiler wie aus obigen Dar- legungen zu ersehen, bestimmt und genehmigt war, die Aus- verdingung der eisernen Senkkästen für die Fundamente stattgefunden hatte und alle Einrichtungen getroffen waren, mit der Fundamentirung so rasch als die Wasserstände des Stromes es erlauben würden, vorzugehen.

Die beiden Projecte sind in ihren Querschnitten nach- stehend dargestellt. Die Kosten dafür waren zu 442,600 resp. zu 453,000 ₰ Gold berechnet.

Die Eisenbahn-Deputation berichtete ihrerseits über diese Projecte unterm 8. Februar 1866 Folgendes:

„Nachdem für den Bau der Eisenbahnbrücke über die Weser die Basis festgestellt worden, daß dieselbe

1) nur eine Drehöffnung erhalte,

2) die Pfeiler in solcher Länge zu construiren seien, daß dieselben Raum für eine eingleisige Eisenbahn und für eine Fahrbahn, welche das Passiren von zwei Wagen neben einander gestatte, gewähren,

3) das Anhängen von Laufbrücken berücksichtigt werde, jedoch

4) alle ferneren, den Oberbau und dessen Benutzung betreffenden Fragen späterer Beschlußnahme vorbe- halten bleiben,

und sich wegen der Inangriffnahme der übrigen für die Oldenburg-Bremer Bahn bestimmten Anlagen keine Be- anstandung ergeben hatten, sind die Arbeiten mit mög- lichster Beschleunigung begonnen und die Aufstellung der Bauprojecte und deren Kostenveranschlagung thunlichst betrieben worden. Die Deputation verfehlt nicht, nunmehr darüber ihren Bericht zu erstatten.

Für die Eisenbahnbrücke über die Weser sind die Senkkästen zur Fundirung der Pfeiler sowie der größte Theil des Steinmaterials für die letzteren contrahirt, und wird, sobald kein Hochwasser mehr zu erwarten ist, mit dem Bau begonnen werden. Was die Details der Con- struction der Brücke anlangt, so bezieht sich die Deputation auf den in Unter-Anlage II beiliegenden Bericht des Baudirectors Berg, sowie auf die unter Anlage IV, IV a. und IV b. beiliegenden Zeichnungen der Brücke. Sie bemerkt dazu, daß das Project ganz den ausgesproche- nen Wünschen gemäß entworfen ist, nämlich die nordwest- liche Hälfte für eine eingleisige Eisenbahn, die südöstliche Hälfte entweder für ein zweites Eisenbahngleis oder für eine zweispurige Fahrbahn, je nachdem demnächst das Eine oder das Andere beliebt werden wird. Zu beiden Seiten der Brücke ist eine Laufbrücke für Personen vorgesehen. Nach reiflicher Ueberlegung ist für besser erkannt worden, an der Altstadtseite zunächst ein 60 Fuß weites festes Joch herzustellen, und erst dann die Drehbrücke folgen zu lassen. Es wird dieses den großen Vortheil haben, daß stets beide Oeffnungen der Drehbrücke zum Durch- lassen der Schiffe verwendet werden können, und daß das ganze Ufer, soweit es nicht durch die Brücke selbst in Anspruch genommen ist, zum Landen und Verladen von Waaren benutzt werden kann.

Der specificirte, der Deputation vorgelegte Kosten- anschlag der, wie angegeben zu construiren, Brücke beträgt 442,600 ₰, und wenn auf die südöstliche Hälfte ein Schienenstrang gelegt wird, würden noch 9600 ₰, wenn aber auf derselben eine Fahrbahn für Fuhrwerke errichtet würde, noch 10,400 ₰ hinzukommen.

Was nun die Fahrbahn für Fuhrwerk betrifft, so ist die Deputation der Ansicht, daß sich zur Zeit noch nicht mit völliger Klarheit übersehen lasse, ob auch nur für

wenige Jahre eine Fahrbahn werde in Anwendung gebracht werden können. Sie muß daher, falls man auch jetzt noch die Fahrbahn für kurze Zeit für wünschenswerth halten sollte, dringend empfehlen, eine Beschlußfassung, ob ein Eisenbahngleis oder eine Fahrbahn auf der südöstlichen Hälfte der Brücke anzulegen sei, bis zum Jahre 1867 zu vertagen, weil der Oberbau erst im nächsten Jahre zur Ausführung kommen wird, und das Eine wie das Andere in wenigen Wochen in Ausführung gebracht werden kann.

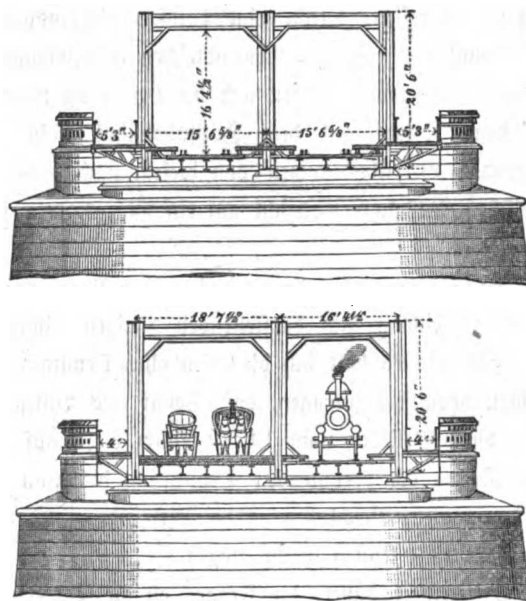
Dabei erlaubt sich die Deputation anzuführen, daß wenn unser Bahnverkehrsverkehr bis zum Sicherheitshafen und zum hohen Thore oder darüber hinaus ausgedehnt werden wird, was wohl kaum einem Zweifel mehr unterliegen dürfte, unfehlbar auf der neuen Brücke ein zweites Gleis wird angelegt werden müssen. Kommen ferner noch erweiterte Bahnanlagen nach verschiedenen Richtungen hinzu, so wird die Nothwendigkeit eines zweiten Gleises noch mehr hervortreten.

Erwägt man nun noch, daß vor der Brücke an der Neustadtseite eine gerade Auffahrt unmöglich ist, diese vielmehr im rechten Winkel nur von der Deichstraße her geschehen kann, die letztere aber zur guten Hälfte sehr bald durch die Schienenstränge und ein- und abladende Eisenbahn-Waggonen eingenommen sein wird, so ergibt sich, daß die Auffahrt zur Brücke eine sehr mangelhafte werden würde. Diese Mangelhaftigkeit in der Benutzung der Brücke durch Fuhrwerke wird durch die unvermeidlichen zeitweiligen Oeffnungen der Drehbrücke noch vergrößert werden. Es darf auch nicht unerwähnt bleiben, daß wenn der Productenverkehr nach dem Neustadtwall verlegt wird, und die vielen schweren Güter, wie Steine, Dielen, Balken, Farbholz, Mahagoniholz u. s. w., die in der Neustadt ihren Lagerplatz haben, nicht mehr mit Fuhrwerk nach und von dem Hauptbahnhof gefahren, vielmehr in der Neustadt in die Eisenbahn-Waggonen geladen, oder denselben entnommen werden, der Fuhrverkehr zwischen der Altstadt und Neustadt nicht zunehmen, sondern unfehlbar abnehmen wird, während eine Steigerung des Personenverkehrs allerdings wohl erwartet werden kann. Für den letzteren wird durch zwei Laufbrücken gesorgt.

Bedenkt man nun ferner, daß voraussichtlich der Bestand einer Fahrbahn von nur sehr kurzer Dauer sein wird, so ist nicht außer Acht zu lassen, daß an den Fahrverkehr der Brücke, auch wenn er, wie zu erwarten ist, nicht erheblich sein wird, weil die Eisenbahn-Waggonen den Frachtverkehr aufnehmen werden, sich doch allerlei wirtschaftliche Etablissements knüpfen dürften, welche bei Umwandlung der Fahrbrücke in ein zweites Eisenbahngleis wieder zu Grunde gehen würden. Die Deputation kann

nicht unterlassen darauf hinzuweisen, daß eine temporäre Fahrbahn auch dies Bedenken in sich schließt.

Ob aber unter den hervorgehobenen Umständen es sich nicht empfiehlt, schon jetzt definitiv auf die Fahrbahn zu verzichten und die Pfeiler um einige Fuß abzukürzen, sowie den eisernen Brückenbelag um eben so viel schmaler zu bauen, wodurch eine Ersparung von 20—25,000 \mathfrak{M} bewirkt werden würde, muß die Deputation höherem Ermessen anheimstellen.“



Maßstab = 1 : 300; die eingeschriebenen Maße sind englisch.

Senat und Bürgerschaft behielten sich nach Entgegennahme dieses Berichtes eine weitere Beschlußnahme vor, so daß die Bauverwaltung auch jetzt, nachdem die Bauzeit schon so zu sagen vor der Thür stand, im vollständigen Dunkel über die Art und Weise, in welcher der eiserne Oberbau der Brücke hergestellt werden sollte, schwebte.

Auf ernstliches Andringen berichtete, da die Fundamentirung der Pfeiler bereits vollendet war, endlich die Eisenbahn-Deputation unterm 4. Juli 1866 nochmals Folgendes:

„Nachdem nunmehr die, dem Beschlusse von Senat und Bürgerschaft vom 14./19. März d. J. gemäß, in voller Größe construirten Fundamentkasten für die Pfeiler der Weser-Eisenbahnbrücke in vollständig befriedigender Weise abgesenkt und mit Beton ausgefüllt worden sind, mit dem Aufmauern der Pfeiler selbst aber, begünstigt durch den niedrigen Wasserstand, sofort begonnen werden kann, läßt sich der Zeitpunkt der Vollendung des ganzen Unterbaues mit ziemlicher Sicherheit berechnen. Vorausgesetzt, daß keine außergewöhnlichen Hindernisse eintreten, werden nach dem Berichte des Bau-directors Berg die Pfeiler noch in diesem Jahre bis etwa 13 Fuß über Null aufgeführt und in den Monaten März bis Mai n. J. successiv vollendet werden, so daß schon im April mit dem Aufbau des Oberbaues der

Anfang gemacht werden kann, welcher, wenn alle Vorbereitungen zeitig erledigt sein sollten, bis Juli l. J. beendet sein würde.

Ein solches wesentlich durch den niedrigen Wasserstand der letzten Monate befördertes, unerwartet günstiges Resultat würde nicht nur den auf die möglichst rasche Eröffnung des Eisenbahnbetriebes in seiner ganzen Ausdehnung gerichteten dringenden Wünschen der Oldenburger Eisenbahn-Verwaltung entsprechen, sondern auch die Bremischen Interessen, welche eine baldige Verbindung des Weserbahnhofes mit den Neustädtischen Eisenbahnanlagen verlangen, bedeutend fördern und die Verlegung verschiedener, den Verkehr auf dem Hauptbahnhof nicht wenig hindernden Betriebsbranchen von diesem nach dem Neustädtischen Bahnhofe vielleicht um ein ganzes Jahr früher ermöglichen.

Bei solchen in die Augen springenden Vortheilen einer jetzt als erreichbar sich darstellenden zeitigen Vollendung des Brückenbaues hält sich die Eisenbahn-Deputation verpflichtet, darauf anzutragen, daß Senat und Bürgerschaft ihren, durch Belieben vom 14. 19. März d. J. auf damaligen Antrag der berichtenden Deputation bis zum Jahre 1867 vertagten, Beschluß über die Verwendung der Brücke schon jetzt zu erkennen geben mögen.

Sie ersucht daher, die Frage, ob die Weser-Eisenbahnbrücke lediglich als solche oder in der Weise hergerichtet werden soll, daß die stromaufwärts gelegene Hälfte derselben provisorisch dem Fahrverkehre dienen solle, schon jetzt einer definitiven Entscheidung zuzuführen. Ein baldiger Beschluß ist auch schon deshalb erforderlich, weil die vorläufig befragten Fabrikanten für die Ausführung des zu verbindenden Eisenoberbaues einen Zeitraum von mindestens 10—11 Monaten verlangt haben, der hier gefaßte Beschluß über die specielle Construction des Oberbaues aber vor seiner Ausführung der Genehmigung der Oldenburgischen Regierung bedarf.

Zur Herbeiführung des beantragten Beschlusses bezieht sich die Eisenbahn-Deputation zunächst auf ihren Bericht vom 8. Februar d. J., worin sie schon damals ihre feste Ueberzeugung dahin ausgesprochen hat, daß eine provisorische theilweise Verwendung der Brücke zu einer Fahrstraße sehr wenig rathsam, ja geradezu nachtheilig sein würde.

Abgesehen davon, daß die Zu- und Abfahrt, namentlich von der Neustadtseite, wo die einzige an der Brücke mündende Straße, der Neustadtsdeich, in sehr unbequemer Weise, im rechten Winkel, sich an die Brücke anschließt, einem einigermaßen frequenten Verkehre die unangenehmsten Hindernisse bereitet, verdient es doch die ernsteste Prüfung, ob das Bedürfnis für einen noch nicht existirenden, jetzt erst durch die Fahrbahn hervorzurufenden Verkehr auch

dann noch als ein irgend erhebliches oder nothwendiges zu betrachten sei, wenn aller ein- und ausgehende Waaren- und Material-Verkehr auf beiden Seiten der Weser durch die, beide Ufer und die daselbst belegenen Packhäuser und Lagerräume verbindende, Eisenbahn vermittelt wird. In der That scheint, wenn man von dem überall existirenden Special-Interesse einiger sehr weniger Anwohner abieht, mit der Herstellung zweier Trottoirs für Fußgänger allen irgend erheblichen Ansprüchen der Gegenwart und einer längeren Zukunft genügt zu sein. Vor allem ist aber zu berücksichtigen, daß von einer dauernden Verbindung durch eine Fahrbahn überall nicht die Rede ist und, sofern die im Bau begriffene Brücke in Frage steht, nicht die Rede sein kann. Und gerade die provisorische Existenz einer solchen bringt Nachtheile mit sich, welche alle etwaigen temporären Vortheile bei weitem überwiegen. Neben der Befriedigung jener sich vielleicht zeigenden geringen Einzelinteressen wird ohne Zweifel für eine größere Anzahl beiderseitiger Anwohner ein Gewohnheits-Bedürfnis geschaffen, welchem ohne Rücksicht auf die nur zeitweilige Existenz jenes Fahrverkehrsweges Häusereinrichtungen und neue Etablissements entgegen kommen werden, um zum eigenen und des Publikums Nachtheil sehr bald wiederum zwecklos zu werden. Im Eisenbahn-Interesse, welchem die neue Brücke dienen soll, liegt es ferner ganz entschieden, daß auf den beiderseitigen, nur beschränkten Raum darbietenden, Ufern auch nicht für kurze Zeit doppelte Zwecke Collisionen hervorrufen, welche den principalen Anforderungen im hohen Grade nachtheilig werden möchten. Zu diesen Anforderungen gehört aber nicht nur die Vermittelung des Eisenbahnverkehrs zwischen Bremen und Oldenburg, sowie allen den über den letzteren Ort hinaus liegenden Gegenden, sondern ganz in erster Linie auch zwischen dem jetzt im Bau begriffenen Neustädtischen Bahnhofe und dem Weser- und Hauptbahnhofe, welcher letztere, wie bereits in früheren Berichten wiederholt hervorgehoben, ohne Zweifel ein so bedeutender werden wird, daß er allein ein besonderes Gleis in Anspruch zu nehmen im Stande ist. Dazu kommt die noch immer nicht ausgeschlossene Möglichkeit, daß auch die große projectirte Bahn von Paris nach Hamburg über diese Brücke geleitet werden kann, jedoch bei den übrigen Schwierigkeiten einer solchen Richtung gewiß nur dann, wenn man im Stande ist, auf das bereits thatsächliche Vorhandensein einer zweigleisigen Eisenbahnbrücke hinzuweisen, wobei die für andere Zwecke sehr vortheilhafte Einrichtung einer Drehöffnung auch in dem Falle, daß nur eine feste Brücke als geeignet für den Traject jeder großen Bahn erkannt werden sollte, kein Hindernis bereiten würde, da die herzustellende Drehbrücke in wenigen Stunden durch Festnieten in eine,

alle Bedenken gegen die Sicherheit ausschließende, feste Brücke, welche vollkommen so solide sein würde wie jede von Anfang an fest gebaute Brücke, ohne alle Mühe verwandelt werden kann.

Die berichtende Deputation kann daher nur entscheiden die sofortige Herstellung einer zweigleisigen Brücke, welcher für den Personenverkehr, auf jeder Seite, ein bereits näher angegebener Fußweg angefügt wird, beantragen. Die früher berechnete Ersparung von 20—25,000 fl , welche durch Einföhrung der Pfeiler und Verschmälerung des Oberbaues um etwa $2\frac{1}{2}$ Fuß an der Bau Summe hätte erzielt werden können, ist natürlich durch die angeführten Beschlüsse von Senat und Bürgerschaft, die Pfeiler in ihrer ganzen Länge aufzuführen, nicht mehr zu erreichen. Will man indessen den Oberbau um jene $2\frac{1}{2}$ Fuß, welche ursprünglich für die breitere Fahrbahn bestimmt waren, schmaler herstellen, so würde für jedes Gleis ein im Lichten 13 Fuß $7\frac{1}{2}$ Zoll breiter, nach dem Berichte des Bau directores Berg vollkommen ausreichender, Raum bleiben. Die Kostenersparung in solchem Falle ist auf etwa 5600 fl berechnet worden.

Die inzwischen eingetretenen politischen Ereignisse ließen allerdings Zweifel darüber entstehen, ob die Oldenburgische Regierung auch jetzt noch die Absicht habe, die ihrerseits erforderlichen Arbeiten unablässig zu fördern und dahin zu streben, daß der vertragsmäßig in Aussicht genommene Zeitpunkt der Eröffnung des Betriebes festgehalten bliebe; allein eine in diesen Tagen auf erfolgte Anfrage an den hiesigen Eisenbahn-Commissar gerichtete amtliche Mittheilung enthält, wie der Deputation angezeigt worden ist, die bestimmte Erklärung, daß von Seiten Oldenburgs jener Termin nach wie vor inne gehalten werden solle. Bremen ist daher verpflichtet, ein Gleiches zu thun, und ersucht die Deputation wegen der Dringlichkeit, welche die baldigst in Verbindung zu gebende Anfertigung der eisernen Obertheile der Brücke mit sich bringt, um eine möglichst beschleunigte Beschlusfassung.

Nach dem Berichte vom 8. Februar d. J. betragen die Gesamtkosten der Brücke 442,600 fl , denen, je nachdem die südöstliche Hälfte derselben mit einem zweiten Schienengleise oder einer Fahrbahn für Fuhrwerk belegt würde, entweder noch weitere 9600 fl oder 10,400 fl hinzugerechnet werden müßten. Der Maximalbetrag der Kosten ist daher damals angenommen zu 453,000 fl und mußte in Folge des Beschlusses der Bürgerschaft vom 14. März, dem der Senat am 19. dess. Mts. beigetreten ist, diese Summe den Ausführungen zum Grunde gelegt werden. Da indessen nach obiger näherer Darlegung jetzt hiervon 5600 fl erspart werden können, so reducirt sich damit der Gesamtbetrag auf 447,400 fl , von welcher

Summe indessen der größte Theil voraussichtlich erst im nächsten Jahre zur Zahlung gelangen wird."

Die Bürgerschaft beharrte auch dieses Mal auf ihrem früheren Beschlusse und erklärte unterm 14. Juli 1866:

„Bei wiederholter Prüfung der Sache muß die Bürgerschaft bei ihrem Beschlusse vom 5. Juli v. J. beharren und wiederholt den Wunsch aussprechen, daß der Oberbau neben einem Eisenbahngleise zugleich vorläufig zu einer doppelten Fahrbahn für Wagen mit angehängten Laufbrücken eingerichtet werde."

Der Senat dagegen erklärte sich unterm 20. Juli 1866 folgendermaßen:

„Der Senat vermag dem Antrage der Bürgerschaft, die Herstellung einer Fahrbahn auf der Eisenbahnbrücke über die Weser betreffend, seine Zustimmung nicht zu ertheilen. Die gegen eine solche Einrichtung redenden Gründe sind schon wiederholt erörtert worden, es genügt daher, hier auf die hauptsächlichsten, in Betracht kommenden Gesichtspunkte hinzuweisen.

Vor allen Dingen ist zu berücksichtigen, daß demnächst neben dem Oldenburgischen der gesammte übrige Eisenbahnverkehr zwischen beiden Weserfern, welcher durch eine hoffentlich schon sehr bald möglich werdende Erweiterung unserer Anlagen und Schienenverbindungen ins Leben gerufen werden wird, wenigstens längere Zeit hindurch auf der jetzt im Bau begriffenen Brücke vermittelt werden muß. Selbst abgesehen von größeren Bahnprojecten, deren Verwirklichung durch die politischen Ereignisse in nahe Aussicht gerückt wird, würde schon die erwünschte Anlegung von Schienenverbindungen mit Landungsplätzen und Lagerräumen in der Neustadt und die Verweisung eines Theils des Bahnhofsbetriebes in den letzteren Stadttheil unausführbar, wenn der Raum auf der Brücke, den das alsdann unentbehrliche zweite Gleis erfordert, durch eine Fahrbahn occupirt wäre.

Dem Senate ist es nicht unbekannt, daß das Project dieser Fahrbahn von vielen Seiten deshalb Unterstützung findet, weil dadurch dem oft kundgegebenen Wunsche, eine zweite Brückenverbindung zwischen Alt- und Neustadt hergestellt zu sehen, eine, wenn auch unvollkommene, Befriedigung gewährt werden würde. Allein einerseits dürfen doch Rücksichten so localer Natur, mögen sie an sich noch so berechtigt sein, nicht maßgebend sein, wo es sich um die wichtigsten Verkehrsinteressen der Gesamtheit handelt; andererseits darf wohl die Frage aufgeworfen werden, ob nicht, selbst im local-neustädtischen Interesse, eine directe Schienenverbindung mit dem Hauptbahnhofe weit werthvoller sein wird, als eine Fahrbrücke, zumal an so durchaus ungeeigneter Stelle, an der äußersten

Grenze der Neustadt, wo der Zugang zur Brücke immer ein sehr mangelhafter bleiben wird.

Allerdings ist es nicht geradezu unmöglich, die Fahrbahn demnächst wieder aufzuheben und in eine Schienenbahn zu verwandeln. Allein es ist unverkennbar, daß eine solche Maßregel von demjenigen Theile des Publikums, welcher im Vertrauen auf gefasste Staatsbeschlüsse auf die neue Fahrbahn Speculationen, Capitalverwendungen und Geschäftseinrichtungen basirt hat, stets als eine außerordentliche Härte angesehen, daß dadurch die Rückgängigmachung einer derartigen Straßenanlage, auch wenn man sie jetzt als „provisorisch“ bezeichnet, ungemein erschwert werden wird. Dazu kommt, daß, wenn gleichwohl die Nothwendigkeit vielleicht schon in nächster Zeit die Wiederaufhebung der Fahrbahn erzwingen sollte, die Kosten dieser Anlage völlig nutzlos verwendet sein würden.

Sind es somit Verkehrsrücksichten ersten Ranges, welche dem Senate es zur Pflicht machen, an der fraglichen Stelle eine Fahrbahn nicht zuzulassen, so darf er sich um so mehr der Hoffnung hingeben, daß auch die Bürgerschaft bei erneuter Erwägung von diesem handelspolitischen Standpunkte aus ihre Entscheidung treffen und dem Antrage der Eisenbahn-Deputation vom 2. d. Mts. ihre Zustimmung ertheilen werde.

Indem der Senat dieses beantragt, bemerkt er, wegen Dringlichkeit der Sache schon jetzt, daß, falls wider Verhoffen eine Verständigung auf dieser Grundlage nicht zu Stande käme, alsdann Nichts anderes übrig bleiben würde, als den gemeinschaftlichen Beschluß vom 21. März und 6. April 1864 zur Ausführung zu bringen und der übernommenen Vertragspflicht gemäß eine eingleisige Eisenbahnbrücke, nach Art. 7 des Oldenburgisch-Bremischen Staatsvertrages vom 8. März 1864 in der Weise herzustellen, wie solches in der Registratur vom 8. März 1864 sub 2. von den beiderseitigen Commissarien verabredet und von Senat und Bürgerschaft genehmigt worden ist.“

Wiederum hielt sich die Bürgerschaft nicht für veranlaßt, auf die Anträge der Eisenbahn-Deputation resp. des Senats einzugehen und beharrte auf ihrer früheren Ansicht, brachte aber zugleich eine neue Frage in Anregung und zwar darüber „ob es nicht zweckmäßig sei von der Herstellung einer Drehbrücke in der Eisenbahnbrücke über die Weser gänzlich abzu-
sehen und auf den Bau einer nur festen Brücke Bedacht zu nehmen“, brachte auch die Niederlegung einer besonderen Deputation, welche über die noch schwebenden Fragen ebenso wie über das Aufgeben der Drehbrücke berathen solle, in Vorschlag. Der Senat ging auf diesen Vorschlag ein, die Deputation wurde erwählt und berichtete unterm 16. August 1866 wie folgt:

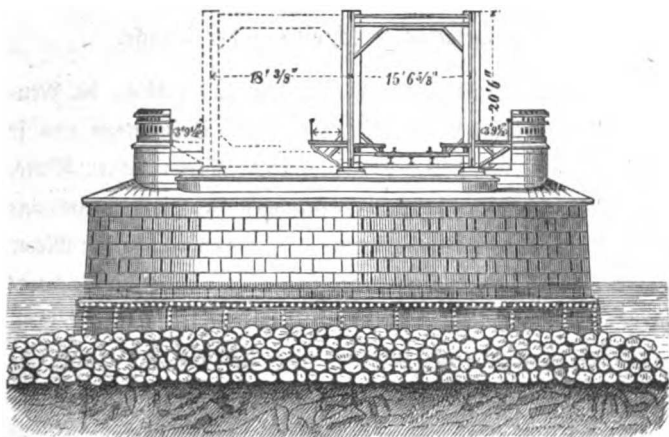
„In den Verhandlungen zwischen Senat und Bürgerschaft haben sich dem ursprünglich von Bremen und Oldenburg concertirten und in dem zwischen beiden Regierungen abgeschlossenen Vertrag aufgenommenen Projecte, über die Weser eine eingleisige Eisenbahnbrücke in der Gegend des Bindwams zu erbauen, zwei auf die vertragsmäßige Befugniß Bremens, die Brücke zu eigenen Zwecken erweitern zu können, basirte Vorschläge angeschlossen. Der eine geht von der Eisenbahn-Deputation aus und beantragt, die nach neueren Beschlüssen in größerer Ausdehnung erbauten Strompfeiler sofort zur Herstellung eines zweiten Eisenbahngleises zu benutzen, welchem Vorschlage der Senat in wiederholten Erklärungen beige-
treten ist, der andere geht von der Bürgerschaft aus und verlangt, daß die allerdings schon jetzt zu erbauende zweite Hälfte der Brückenbreite zunächst für eine Fahrbahn in der Weise hergerichtet werden solle, daß dieselbe bei später überwiegend hervortretendem Eisenbahnbedürfnisse, unter Beseitigung der Fahrbahn, mit einem Eisenbahngleise belegt werden könne. — Beide Vorschläge vereinigen sich nebenbei in der Ansicht, daß es in dem einen oder anderen Falle sich empfehle, der zu erbauenden Brücke an jeder Seite einen besonderen Weg für Fußgänger hinzuzufügen.

Die Deputation hat nicht verfehlt, unter Hinzuziehung des Vaudirectors Verg, diese divergirenden Ansichten einer eingehenden Discussion und Prüfung zu unterziehen. Es ist ihr aber nicht gelungen, eine Vereinigung derselben herbeizuführen, sie ist auch nicht im Stande, neue, in den bisherigen Verhandlungen zwischen Senat und Bürgerschaft nicht bereits zur Geltung gebrachte Gründe für die eine oder andere Ansicht vorzutragen, und kann es daher nicht für ihre Aufgabe halten, daß zum öfteren Gesagte hier nochmals zu wiederholen. Sie hat nur zu constatiren, daß die Mehrheit ihrer Mitglieder der auch vom Senat acceptirten Ansicht der Eisenbahn-Deputation sich glaubte unbedingt anschließen zu müssen und hat demzufolge zu beantragen, daß Senat und Bürgerschaft sich zu dem Beschlusse vereinigen mögen, jetzt sofort eine zweigleisige Eisenbahnbrücke mit beiderseits angehängten Wegen für Fußgänger erbauen zu lassen.

Inzwischen wurde in der Deputation ein Vermittlungsvorschlag gemacht, welcher auf der allseitig als richtig anerkannten Thatsache beruht, daß dem jetzt vorhandenen und für die allernächste Zeit zu übersehenden Eisenbahnbedürfnisse provisorisch auch wohl mit einem Brückengleise genügt werden könne, und geht dahin, für jetzt nur die nördliche Hälfte der Pfeiler zu bebauen und mit einem Gleise zu belegen, dabei aber den einen nach Süden (also stromaufwärts) liegenden Träger sofort

doppelt stark zu construiren, damit derselbe künftig zugleich als Mittelträger dienen könne, so daß die für jetzt gar nicht herzustellende zweite Hälfte der Brücke künftighin von diesem zugleich mitgetragen werden würde. Der Baudirector Berg hat diesen Vorschlag bearbeitet und stellt das Nähere darüber in der Anlage, erläutert durch drei Zeichnungen, dar.

Bei Ausführung dieses Projects, welches, wenn zwei Fußwege angebracht werden, 371,000 fl kostet, würden



dem früheren gegenüber, welches zu 453,000 fl veranschlagt ist, 82,000 fl erspart. Allerdings betragen die Kosten, wenn man später dennoch auf jenen umfassenderen Vorschlag der Herstellung auch einer Fahrbahn zurückkommt, alsdann etwas mehr, als wenn derselbe sofort vollständig zur Ausführung gelangt, allein schon die ersparten Zinsen und Unterhaltungskosten weniger Jahre gleichen diese Differenz mehr als aus. — Dieser Vorschlag würde neben der bedeutenden Kostenersparung, die gerade jetzt uns sehr willkommen sein möchte, den Vortheil gewähren, daß die Erfahrung schon der nächsten 4—5 Jahre, über die in diesem Augenblicke doch nur hypothetisch zu beantwortende Frage, ob und wie weit das Eisenbahnbedürfniß größer sei, als daß es durch ein Brückengleis befriedigt werden kann, uns vollkommen sicheren Aufschluß geben wird; eine Erfahrung, welche nicht durch unausbleibliche Vernichtung künstlich hervorgerufener oder doch erheblich gesteigerter Verkehrsansprüche zu theuer erkauft zu werden braucht, welche vielmehr alle jetzt bestehenden Verhältnisse vollkommen intact erhält.

Nach diesem Vorschlage bliebe daher die Verwendung der stromaufwärts gelegenen Hälfte der Pfeiler, sei es zur Erbauung einer Fahrbahn oder eines Ueberbaues für ein zweites Eisenbahngleis, der späteren Entscheidung vollkommen vorbehalten.

Allein auch dieser Vermittlungsvorschlag konnte die Ansichten der Mitglieder der berichtenden Deputation nicht

vereinigen, und wenn sich auch die Hälfte derselben ihm zuneigte, so war doch ein bestimmter Beschluß hierüber nicht zu erzielen, und wird er daher lediglich dem Ermessen der beschließenden Behörden anheim gestellt bleiben müssen.

Sodann ist die Deputation beauftragt worden, darüber zu berichten, ob es bei der jetzigen Sachlage noch rathlich sei, eine Brücke mit einem Drehjoch zu bauen oder nicht besser, sofort auf den Bau einer ganz festen Brücke Bedacht zu nehmen, da es sich schwerlich werde verantworten lassen, eine weit in die Tausende gehende Ausgabe für eine voraussichtlich schon in kurzer Zeit ganz nutzlos werdende Drehbrücke zu verschwenden.

Daß die Schifffahrt auf unserem Strome, namentlich die Dampfschifffahrt und der Wasser-Güterverkehr nach der Schlachte und allen an beiden Weserarmen belegenen Packhäusern und Ausladeplätzen, also eigentlich nach der ganzen Stadt, durch die Erbauung der projectirten Brücke, selbst wenn dieselbe mit einer Drehöffnung versehen ist, erheblichen Schwierigkeiten und Hemmnissen unterworfen wird, ist nicht in Zweifel zu ziehen und konnten die aus diesem Umstande gegen die Erbauung überhaupt hergenommenen ernstesten Bedenken nur durch die überwiegenden Vortheile einer Eisenbahnverbindung mit dem linken Weserufer und den jenseitigen Ländern beseitigt werden. Eine ganz wesentliche, in ihrer vollen Ausdehnung kaum zu berechnende Vermehrung dieser Schwierigkeiten und Hemmnisse aber würde sich unausbleiblich einstellen, wenn eine, in allen Tochen feste Brücke auch das zeitweise Passiren der Schiffe in ihrer gegenwärtigen Construction, und unbedingt bei höheren Wasserständen unmöglich machte und damit eine Lebensader unseres Verkehrs unmittelbar vor dem Endpunkte fast gänzlich unterbände, welche Bremens Handel groß gemacht hat. Es kann zugegeben werden, daß es Mittel giebt, solche Uebelstände in einigen Beziehungen zu mildern, und daß sich Vortheile für unser ganzes Verkehrs- und Handelsleben denken lassen, deren Erlangung selbst des theuren Preises jener Opfer werth ist; allein so lange diese letzteren nicht unabwendbar sind und als absolute Nothwendigkeit gebracht werden müssen, werden wir sie uns gewiß nicht freiwillig auferlegen wollen. Es kann daher nur unsere Pflicht sein, so lange es irgend angeht, die möglichst ungehinderte Schifffahrt bis in das Herz der Stadt hinein zu conserviren, mithin auch einer aus höheren Gründen als nothwendig erkannten Brücke solche Einrichtungen zu geben und zu erhalten, welche diesen Zwecken die förderlichsten sind. — In diesem Sinne hat auch die Eisenbahn-Deputation in ihrem Berichte vom 2. Juli d. J. sich geäußert, indem sie darauf hinwies, daß das Drehjoch

Ufermauern dicht ober- und unterhalb der Brücke zu beeinträchtigen.

Die früher an der Neustadtseite (am linken Ufer) projectirte zweite Drehbrücke ist weggefallen, weil einmal eine doppelarmige Drehbrücke nach sorgfältig aufgenommenen Ermittlungen dem Verkehr genügen wird, weil ferner durch die Erbauung nur einer solchen Vorrichtung die Brückenbaukosten, zugleich aber auch die Unterhaltungs- und Betriebskosten vermindert, und weil endlich die Sicherheit der Benutzung der Brücke dadurch vermehrt werden konnte.

Außerdem ist zu bemerken, daß für die Weserfähne und Fahrzeuge, welche Vorrichtungen zum Niederlegen der Masten haben, nur dann ein Passiren durch die geöffneten Drehbrücken in Frage kommt, wenn der Wasserstand eine Höhe von etwa 8 Fuß über Null an der Brückenbaustelle erreicht hat, ein Ereigniß, welches nicht gerade oft eintritt und nur ausnahmsweise (wie z. B. im Jahre 1867) von längerer Dauer ist.

Der Kostenanschlag für das beschriebene Bauwerk betrug 447,400 fl Gold oder rund 497,173 fl Courant und vertheilt sich diese Summe folgendermaßen auf die nachstehenden Positionen:

- a. Erdarbeiten 14,000 fl Gold = 15,558 fl Cour.
- b. Fundamentirungen . 62,620 " " = 69,586 " "
- c. Maurerarbeiten . . . 77,690 " " = 86,333 " "
- d. Geräthe 23,120 " " = 25,692 " "
- e. Gerüste 15,700 " " = 17,447 " "
- f. Wasserschöpfen . . . 7000 " " = 7779 " "
- g. Büreaukosten 2000 " " = 2222 " "
- h. Insgemeinkosten . . . 18,500 " " = 20,558 " "
- i. Eisenconstruktionen . 213,470 " " = 237,219 " "
- k. Pflasterungen 300 " " = 333 " "
- l. Schiffahrtsvorrichtungen 13,000 " " = 14,446 " "

Zusammen . . . 447,400 fl Gold = 497,173 fl Cour.

Nach Vorausschickung dieser allgemeinen Beschreibung des Bauwerks gehe ich zu der Ausführung desselben über, wobei ich die erforderlichen Specialitäten und Berechnungen so übersichtlich als möglich mitzutheilen bemüht sein werde.

II. Fundamentirungen.

Zur besseren Uebersicht und zur Vermeidung unnöthiger Zahlenangaben schicke ich voraus, daß alle Maße, wenn nicht ausdrücklich ein bestimmtes Maß angegeben, sich auf den Bremer Fuß beziehen und daß derselbe zu den bekanntesten und gebräuchlichsten Maßen in folgendem Verhältnisse steht:

1 bremer Fuß = 0,949216 Fuß engl. Maß.

" " " = 0,921926 " preuß. (rheinl.) Maß.

" " " = 0,990664 " hannov. Maß.

" " " = 0,977934 " oldenb. "

" " " = 0,289341 Meter.

" " Quadratfuß = 0,901011 Quadratfuß engl.

" " " = 0,849948 " preuß. (rhnl.)

" " " = 0,981415 " hannov.

" " " = 0,956355 " oldenb.

" " " = 0,083718 Quadratmeter.

" " Cubikfuß = 0,855254 Cubikfuß engl.

" " " = 0,783589 " preuß. (rheinl.)

" " " = 0,972253 " hannov.

" " " = 0,935252 " oldenb.

" " " = 0,024223 Cubikmeter.

Die angegebenen Gewichte beziehen sich auf das sogenannte Zoltpfund = 0,5 Kilogr.

Die Angaben über die Kosten beziehen sich auf den in Bremen gültigen Thaler Gold = 72 Grosen.

Nach den in letztern Jahren stattgehabten Mittelcursen von $111\frac{1}{8}\%$ find:

Gold.		=	Courant.		
Thaler.	Grosen.		Thlr.	Sgr.	Pf.
—	9	=	—	($\frac{1}{12}$ fl.) 4	2
—	36	=	—	16	8
—	54	=	—	25	—
1	—	=	1	3	4
10	—	=	11	3	4,3
100	—	=	111	3	9
1000	—	=	1111	7	6

Nachdem die Stelle, an welcher die von Oldenburg kommende Eisenbahn den Weserstrom innerhalb der Stadt Bremen übersezen sollte, festgestellt war, wurden zunächst umfassende Untersuchungen des Baugrundes im Strome angeordnet. Dieselben bestanden darin, daß an verschiedenen Stellen der Baulinie Bohrungen ausgeführt, Probepfähle geschlagen und Baggerungen vorgenommen wurden. Die Bohrungen erfolgten von Schiffen aus, deren je zwei durch Balken und darüber gelegte Böden verbunden waren. Dieselben wurden mittelst eines gewöhnlichen Rößelbohrers in gußeisernen in das Bohrloch eingelassenen Röhren ausgeführt, da ohne Anwendung desselben das aus Sand bestehende Bohrgut nicht über den Wasserspiegel gebracht werden konnte.

Diese Bohrungen ergaben, daß der feste kiesartige Sand schon in einer Tiefe von 10 Fuß unter Null sehr fest wurde, und daß man bei 10 bis 12 Fuß unter Null mit dem belasteten und stark bemannten Bohrer nur sehr wenig einzubringen vermochte.

Sodann wurden an verschiedenen Stellen des Stromes Probepfähle eingeschlagen, welche in einer Entfernung von einigen Fuß vom linken Ufer durch eine Kunstramme mit 950 kg wiegendem Bär bei 24 Fuß Fallhöhe bis zu 15 Fuß unter Null eingetrieben wurden, wobei dieselben von 10 Fuß unter Null bis zu 15 Fuß unter Null schlecht zogen und bei jedem Schläge durchschnittlich nur $\frac{3}{8}$ '' eindringen.

Das rechte Ufer kam, wie weiter unten ausgeführt werden wird, nicht in Betracht. Weiter im Strombette konnten die Probepfähle mit derselben Ramme nur schwer eingetrieben werden und zogen bei 14 Fuß Tiefe unter Null wenig oder gar nicht mehr.

Ferner wurde endlich ein Dampfbagger in die Baulinie gelegt, welcher an einzelnen Stellen den Sand aus einer Tiefe bis zu 12 Fuß unter Null heraufholte. Es stellte sich dabei heraus, daß die Sandablagerung in der Tiefe nicht allein an Dichtigkeit und Festigkeit in wachsender Progression zunahm, sondern daß dieselben auch reiner von beigemischten erdigen Bestandtheilen, Backsteinbrocken, Torfstückchen *cc.*, sowie schon bei 11 Fuß unter Null ganz rein, grobkörniger und kiefiger wurde.

Eine genaue Erwägung der festgestellten Verhältnisse führte zu dem Ergebnisse, daß die Fundamentirung der Ufermauer am linken Ufer am zweckmäßigsten und sichersten auf Pfahlrost, die der Brückenpfeiler aber auf Beton in Spundwänden gegründet werden konnte. Dieses Ergebnis stimmt mit demjenigen der in früheren Jahren für den Neubau der großen Weserbrücke angestellten Untersuchungen überein. Es ist denn auch diese letztgenannte Brücke in den Pfeilern auf Beton, dessen Sohle auf 9 Fuß unter Null liegt, zwischen umschließenden bis auf 12 Fuß unter Null hinabreichenden Spundwänden, in den Ufermauern aber auf Pfahlrost gegründet und hat sich seit einer Reihe von 27 Jahren vollkommen gut und ohne Setzungen erhalten.

Wenn hiernach kein Zweifel darüber mehr existirte, daß eine ähnliche Fundamentirungsweise für den Bau der Eisenbahnbrücke zulässig war, so blieben doch noch die Fragen zu erledigen, wie tief die Sohle des Betons zu legen sei, wie tief die Spundwände hinabreichen müssen und wie sich endlich die Kosten einer derartigen Fundirung, zu denen auf Pfahlrosten mit Fangdämmen verhalten würden.

Nach den mit dem Bau der großen Weserbrücke gemachten Erfahrungen wäre es auch für die Eisenbahnbrücke ausreichend gewesen, mit dem Beton bis zu 9 resp. 10 Fuß unter Null, wo der Baugrund sehr fest wurde, hinabzugehen, wenn nicht die Tiefenlage des eigentlichen Fahrwassers, welche auf 8 Fuß unter Null gehalten werden soll, hier mit in Betracht zu ziehen gewesen wäre.

Ferner erschien es unter Berücksichtigung der mit der Einschlagung von Probepfählen gemachten Erfahrungen zweifel-

haft, ob man die, die Betonschüttung umschließenden Spundwände, namentlich in den höher belegenen Stellen der Flußbettsohle, bis zu der erforderlichen Tiefe in dichter Schließung werde hinabtreiben können.

Die auftauchenden Bedenken veranlaßten den Baudirector Berg auf die Anwendung einer andern Construction zu sinnen, welche die Vortheile einer starken Beton-Fundamentirung mit der für das Bauwerk unerläßlichen Sicherheit, verbunden mit einer leichten und billigen Ausführbarkeit vereinigen und es gestatten würde, mit der Sohle der Fundamente nicht unter minus 12 Fuß hinabzugehen. — So entstand denn die Construction der nachstehend beschriebenen und in den beigegebenen Zeichnungen dargestellten Beton-Fundamentirung in eisernen, die Spundwände ersetzenden Senkkästen, wie solche in der bei diesem Bau gehandhabten Weise, unseres Wissens, bis jetzt nirgends zur Ausführung gelangt ist.

Ein vergleichender Anschlag ergab, daß diese Art der Fundirung pr. pr. 58,000 M billiger zu stehen kommen würde, als eine solche auf Pfahlrost in Fangdämmen, abgesehen davon, daß durch die ersiere der Schiffsverkehr auf dem Strome während der Bauzeit weniger als bei letzterer beeinträchtigt wurde und daß der Bau von Interims- und Transportbrücken gänzlich entbehrt werden konnte, was bei andern Fundamentirungsarten wenigstens zweifelhaft schien.

Die Anfertigung der eisernen Senkkästen, deren Construction aus den beigegebenen Zeichnungen, Blatt 438, Fig. 1-4, erhellt, wurde im Laufe des Monats October 1865 in Submission gegeben, bei welcher sich die Firmen: E. Waltjen u. Co. in Bremen, Joh. C. Harkort zu Harkorten und die Cölnische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft beteiligten. Die Firma E. Waltjen u. Co. in Bremen erhielt für die Summe von 16,045 M 27 grt. den Zuschlag, und wird die Mittheilung eines kurzen Auszuges aus dem mit derselben abgeschlossenen Lieferungsvertrage zugleich eine Beschreibung der Senkkästen geben.

Genannte Firma lieferte für den Bau der Eisenbahnbrücke über die Weser 5 Stück Senkkästen zu den Fundamentirungen und verpflichtete sich außerdem, die Aufstellung und Absenkung derselben auszuführen, wobei die Bauverwaltung die Baggerungen auf eigne Rechnung übernahm, auch die erforderlichen Schiffe und Gerüsthölzer lieferte, während die Verbindung der Schiffe und Herstellung der Gerüste Sache des Lieferanten blieb.

Ueber das Absenken der Kästen wurde bestimmt, daß zunächst bauseitig die Stelle, an welcher einer derselben im Strombette zu stehen kommen sollte, durch ober- und unterhalb derselben einzuschlagende Richtungspfähle für die Pfeilerachse, sowie seitwärts derselben für die Brückenachse zu bezeichnen sei, daß ferner das Strombett an der Pfeilerstelle mittelst

Vaggerung bis auf 12 Fuß unter Null gleichmäßig tief ausgehoben, auch dieser Vaggerung die entsprechende Länge und Breite gegeben werden solle, um dem allzu raschen Versanden, der diesergestalt hergestellten Baugrube, möglichst entgegen zu arbeiten.

Vor Beginn einer solchen Vaggerung sollte der jedesmal abzusenkende Kasten vollständig fertig zusammengesetzt und an den über den Transportfahrzeugen aufgebauten starken Gerüsten vermittelt Ketten und Winden zc. so aufgehängt sein, daß dessen Transport nach der Baustelle, vermittelt eines Schleppdampfers, rasch erfolgen und die Absenkung thunlichst schnell der Vaggerung folgen könne.

Annehmer hatte für die rasche Ausführung dieser Absenkung einzustehen, wie er denn auch für die richtige Stellung der Senkkästen in Längen- und Breitenrichtung die Verantwortlichkeit übernahm. Ferner hatte Annehmer für vollkommen horizontalen Stand der sämtlichen Kästen zu sorgen, und falls diese nicht bei der Absenkung sofort erreicht werden sollte, die Horizontalstellung durch Belastung, eventuell sonst geeigneter Mittel, zu bewirken.

Die aus gewöhnlichen Blechen, (sog. Schiffsblechen) zu konstruierenden Senkkästen erhielten folgende Abmessungen:

- 1) Kästen für den Drehpfeiler in der Höhe der Nulllinie gemessen = 43' breit, und 72' lang, was bei $\frac{1}{12}$ Anlauf für die Unterkante, (= 12' unter Null) 45' resp. 74' ergibt.

Construction und Absteifung dieses Senkkastens ist aus den Zeichnungen Blatt 438, Fig. 3 und Blatt 440, Fig. 7 und 8 zu ersehen. Die hierzu verwendeten T-Eisen messen $5'' \times 5'' \times \frac{3}{8}''$ engl.; die Flacheisen $3'' \times \frac{3}{8}''$, $10'' \times \frac{3}{8}''$ und $6'' \times \frac{3}{8}''$ engl.; die Winkleisen $3'' \times 3'' \times \frac{7}{16}''$ engl.

- 2) Die Kästen für die beiden Aufschlagpfeiler der Drehbrücke haben in der Nulllinie 16' 6'' Breite und 72' Länge, was bei Anlauf von 1:12 auf minus 12' = 18' 6'' resp. 74' ergibt.

Construction und Absteifung dieser Senkkästen ist aus den Zeichnungen Blatt 438, Fig. 1, 3 u. 4, und Blatt 440 Fig. 1—3 zu ersehen. Die zu letztern gebrauchten T-Eisen messen $5'' \times 5'' \times \frac{3}{8}''$ engl.; die Winkleisen $3'' \times 3'' \times \frac{7}{16}''$ engl.; die Flacheisen $3'' \times \frac{3}{8}''$ und $3'' \times \frac{1}{4}''$ engl.

- 3) Die Kästen für die beiden Strompfeiler haben, in der Nulllinie gemessen, eine Breite von 15' 6'' und 72' Länge, was bei $\frac{1}{12}$ Anlauf für 12' unter Null 17' 6'' resp. 74' ergibt. Die Absteifungen sind ebenso eingerichtet, wie diejenigen der Senkkästen für die Aufschlagpfeiler und hat das dazu benutzte Eisen die dort angegebenen Dimensionen.

Für die sämtlichen 5 Senkkästen wurde festgesetzt, daß dieselben von Null an bis auf 12' unter Null in 3 Zonen von je 4' Höhe getheilt und daß die Verbindung derselben vermittelt $\frac{3}{43}$ ölliger Riete in $2\frac{1}{23}$ ölliger Rietentfernung bei $2\frac{1}{2}''$ Zoll Ueberlappung wasserdicht zusammengenietet werden sollten. Die Bleche haben eine Stärke von $\frac{3}{8}''$ engl. und sind durch Winkleisen von $3'' \times 3'' \times \frac{7}{16}''$ engl. verstärkt, an welchen die Verstrebungen vernietet sind. In der Höhe von — 11', also 1' über der Unterkante der Kästen ist ringsherum (an der Innenseite) ein Winkleisen angenietet, unter welchem vor der Absenkung Eichenholzklöße von $1' \times 6'' \times 2'$ in Entfernungen von 3' befestigt wurden, welche das ungleichmäßige Eindringen der untern scharfen Kante der Senkkästen und damit ein ungleichmäßiges Setzen verhindern sollten.

Auf dem obern Theile aller Kästen in der Höhe von Null hatte der Lieferant eine senkrecht stehende 4 Fuß hohe Blechwand von $\frac{1}{43}$ ölligem Blech, welches durch doppelte Winkleisen verstärkt wurde, siehe Blatt 438 Fig. 1—3, anzubringen.

Dieser Aufsatz, welcher nur als eine Art von Fangdamm diente, wurde mit dem Senkkasten in der Höhe der Nulllinie wasserdicht zusammengeschraubt, mußte während der Bauzeit resp. bis die Pfeiler über diese Linie hinausgeführt waren, wasserdicht erhalten und sollte später, bei günstigen niedrigen Wasserständen, abgenommen werden, auch verblieb dieser Aufsatz Eigenthum des Lieferanten.

Letzterer verpflichtete sich, den ersten Senkkasten schon gegen Ende des Monats Februar bereit zu halten und von da ab jeden folgenden Senkkasten spätestens 8 Tage nach der ihm dieserhalb zugestellten Aufforderung fertig an Ort und Stelle zu schaffen und abzusinken, wobei eine Conventionalstrafe von 30 \$ für jeden Tag festgesetzt wurde, welchen die Absenkung eines Kastens, durch Schuld des Lieferanten, über den stipulirten achten Tag hinaus erfordern würde.

Eine Controle der Arbeit und des Materials in der Fabrik des Lieferanten wurde hauseitig vorbehalten und ausgeführt, auch das Gewicht constatirt.

Das Gesamtgewicht der Senkkästen sollte 288,730 Z betragen, hat aber in Wirklichkeit durch kleine Veränderungen, wie solche bei derartigen Constructionen immer vorkommen, 298,682 Z betragen. Eine Vermehrung oder auch Verminderung von 3 % des festgesetzten Gewichts wurde für zulässig erachtet, Mehrgewicht sollte nicht bezahlt, Mindergewicht, wenn solches nicht etwa die Verwerfung der Lieferung bedingte, in Abrechnung gebracht worden. Die übrigen contractlichen Bestimmungen über Annahme oder Verweigerung der Lieferung, Differenz-Erledigungen zc. waren die gewöhnlich üblichen, und bieten kein besonderes Interesse dar.

Wenn nun aus dem Vorgesagten die Construction und die Art und Weise der Aufstellung resp. Absenkung der

Fundamentkäften im Allgemeinen hervorgeht, so scheint es mir doch geboten über die innere Absteifung derselben noch einige Worte zu sagen.

Auf den ersten Blick hat es den Anschein, als ob die Absteifung der Senkkästen in der ausgeführten Weise nicht erforderlich gewesen wäre, ja man könnte zu der Annahme verleitet werden, daß dieselbe ganz entbehrlich gewesen wäre, allein dem ist nicht so.

Zunächst ist, wie sich aus den betreffenden Zeichnungen ergibt, zu berücksichtigen, daß unmittelbar nach dem Absenken der Kästen dieselben zum Schutze gegen Unterspülung u. mit einem aus großen Bruchsteinen bestehenden sehr starken Steinwurfe umgeben wurden, welcher einen nicht zu unterschätzenden Druck auf deren Seitenwände ausübte und ohne Absteifungen ein Zusammendrücken der 72 Fuß langen, 16 Fuß hohen aus $\frac{3}{8}$ zölligem Blech zusammengebauten Construction bewirkt haben würde.

Ferner aber wäre es unthunlich gewesen, die Kästen ohne Verstrebungen und Absteifungen auf der Fabrik aufzunehmen, zwischen den Schiffen aufzuhängen, zu transportiren und abzusenken, ohne dabei nachtheilige Verschiebungen der Construction herbeizuführen. Bei der Construction dieser Absteifungen kam es ferner in Ueberlegung, ob man dieselben nicht von Holz herstellen und demnächst, bei Ausfüllung der Kästen mit Beton, würde entfernen können.

Die Schwierigkeiten, welche sich namentlich der letztern Arbeit, die vollständig unter Wasser hätte vorgenommen werden müssen, entgegenstellten, ließen davon absehen und führten zu der Wahl der Absteifungen aus Eisen, welche demnächst dicht von Beton umhüllt in keiner Weise nachtheilig wirken konnten.

(Es ist eine bekannte Thatsache, daß Eisenstücke einer Betonschüttung beigemischt, mit derselben eine ziemlich feste Verbindung eingehen, und daß der im Wasser des Stromes statthabende geringe Temperaturwechsel von höchstens 22° R. einen maßgebenden Einfluß auf die Ausdehnung resp. Zusammenziehung des hier außerdem vollständig abgeschlossenen Eisens nicht auszuüben vermag. Außerdem ist die Einbringung von Eisenstücken oder Eisenstangen in Betonfundamentirungen schon oft mit Erfolg ausgeführt, so daß Bedenken über die Zulässigkeit der gewählten Eisenabsteifungen nicht stattfinden konnten.)

Die Richtigkeit dieser Annahme hat sich denn auch sehr bald herausgestellt, und setzten die Absteifungen der guten und gleichmäßigen Einbringung des Betons kein Hinderniß entgegen.

Nachdem nun der Lieferant der Senkkästen im Februar Anzeige gemacht hatte, daß die Absenkung beginnen könne, wurde die Stelle für den ersten Strompfeiler von der Neustadtseite (linkem Ufer) aus, am 20. März genau abgesteckt, am

21. und 22. März durch einen großen Dampfbagger in entsprechender Länge und Breite bei flachen Doffirungen von 1:6 bis auf 12 Fuß unter Null ausgebaggert und am 23. März bei einem Wasserstande von + 1' 11" der erste Kasten abgesenkt.

Die Art und Weise, wie der Kasten an Gerüsten zwischen den Transportschiffen aufgehängt war und wie die Absenkung erfolgte, ist auf den Zeichnungen Blatt 438, Fig. 1—4, so deutlich dargestellt, daß eine weitere Beschreibung überflüssig erscheint.

Der Transport der ganzen Vorrichtung von der Fabrik des Lieferanten zur Baustelle wurde durch einen Schleppdampfer in 2 Stunden bewerkstelligt.

Auf der Pfeilerbaustelle angekommen, wurden die den Kasten tragenden Fahrzeuge vor 4 Anker gelegt, deren Ketten um Winden liefen, und wurden dieselben mit dem Senkkasten genau in die Achsenlinie der Brücke, sowie in die Längsachse des Pfeilers gerichtet. Das Richten nahm 4 Stunden in Anspruch. Sodann wurde der in Flaschenzügen und Ketten aufgehangene, 54,306 Z wiegende Kasten abgesenkt, nachdem er auf etwa 11 Fuß unter Null hinabgelassen war, nochmals nach beiden Richtungen abvisirt und nachgerichtet, dann rasch vollständig gesenkt und auf den Flußbettboden gesetzt. Diese Manipulation nahm 2 Stunden in Anspruch.

Die ganze Proceß incl. des Transportes von der Fabrik her, dauerte mithin 8 Stunden.

Der Kasten stand gleich von vornherein ziemlich horizontal und wurde eine besondere Belastung zur Herstellung der Horizontallage nicht erforderlich.

In gleicher Weise wurde mit der Absenkung der übrigen Senkkästen vorgegangen und zwar:

am 13. April der Kasten für den zweiten Strompfeiler (Wasserstand + 3' 11");

am 27. April der Kasten für den ersten Aufschlagpfeiler (Wasserstand + 2' 11½");

am 4. Mai der Kasten für den zweiten Aufschlagpfeiler den letzten Pfeiler am rechten Ufer (Wasserstand + 1' 9");

am 26. Mai der Senkkasten für den Drehppfeiler, bei einem Wasserstande von + 0' 8½".

Bei allen diesen Absenkungen, welche genau in der vorgeschriebenen Weise außerordentlich rasch und sicher vor sich gingen, wurden dieselben Schiffe und Rüstungen benutzt.

Nur die Absenkung des Kastens für den Drehppfeiler verlangte der größern Breite des Kastens wegen eine andere Einrichtung des Gerüstes, wie solche auf Blatt 438, Fig. 2, dargestellt ist.

Die Horizontalrichtung aller 5 Kästen verursachte keinerlei Schwierigkeiten, Belastungen brauchten in keinem Falle vorgenommen zu werden. Kleine Abweichungen von der

Horizontallage der Oberfläche, wurden durch Anwendung von sogenannten Handbaggern oder Handlothen, welche das Hinderniß fortzuschaffen, oder dadurch beseitigt, daß man den Kasten in den Windfetten hob und den Strom auf die zu hoch liegende Bodenstelle unter der gehobenen Unterkante des Kastens, einwirken ließ.

Der Stand und die Richtung der Senfkästen ließ in keiner Weise etwas zu wünschen übrig und betrug die größte Differenz, nachdem alle abgesenkt waren, für die Richtung in der Brückenachse bei einem einzigen Kasten 2 Zoll, und für die Richtung in der Pfeilerachse für einen derselben nur $\frac{3}{4}$ Zoll, so daß in dieser Beziehung gewiß die möglichste Vollkommenheit erreicht war.

Das Gewicht der Senfkästen incl. Aufsatz betrug:

für jeden der Strompfeiler 54,306 Z,

" " " Aufschlagpfeiler 54,956,8 Z und

" den Drehpfeiler = 80,157 Z.

So waren in der kurzen Zeit von 65 Tagen alle die Stelle von Spundwänden vertretenden Senfkästen in den Strom gebracht und damit der Weitergang der Fundamentierungsarbeiten, welche übrigens sofort nach Absenkung des ersten Kastens begannen, gesichert.

Die Kosten für Absenkung der Kästen, incl. aller dabei vorgekommenen Ausgaben, Gerüst- und Schiffskosten zc., haben 2452 fl 18 grt. betragen, was mit den an den Lieferanten gezahlten 16,045 fl 27 grt. die Summe von 18,497 fl 45 grt. ausmacht.

Es beträgt die Grundfläche sämtlicher Pfeilerfundamente, in der Fundamentoberfläche gemessen, rund 6605 Quadratfuß, mithin entfallen auf 1 Quadratfuß an Kosten für Umschließung der Baugrube mit Spundwand und Fangdamm bis zu 4 Fuß über Null = 2 fl 57,6 grt.

Nachdem die einzelnen Senfkästen an den betreffenden Stellen eingesetzt waren, wurden unmittelbar hinterher, von 2 Schiffsrüstungen aus, in 4 Fuß Entfernung von der Längseite eines Kastens 11 Stück 30 Fuß lange, scharf zugespitzte Pfähle (Sparrhölzer von 6—8 Zoll mittlerem Durchmesser) mittelft Zugammen 5—6 Fuß tief in den Boden geschlagen und nach möglichst rascher Erledigung dieser Arbeit der Steinwurf um die Kästen eingebracht; die Lage und Stärke des Steinwurfs ist aus den Zeichnungen Blatt 439, 440 und 445 zu ersehen.

Die großen dazu verwendeten Bruchsteine (Porta und weiße Sandsteine), welche etwa zur Hälfte schon im Herbst des Jahres 1865 angeliefert und in der Nähe der Baustelle gelagert waren, wurden schon vor der Absenkung eines jeden Kastens in große Transportfahrzeuge, sogenannte Weserböcke von 60—80 Last Tragfähigkeit verladen, an Ort und Stelle geschafft und nach dem Einschlagen der vorbezeichneten Pfähle eingebracht. Diese Arbeit wurde jedesmal ununterbrochen fortgesetzt und Rücksicht darauf genommen, daß die mit

Bruchsteinen von der Oberweser ankommenden Schiffe so oft als möglich gleich neben die Senfkästen gelegt und zur Bildung der Steinwürfe entleert wurden, wodurch eine Ersparung in den Aus- und Einlade- sowie den Local-Transportkosten gemacht wurde.

Waren die Steinwürfe auf diese Weise im Rohen hergestellt, so wurde durch Peilungen ermittelt, wo mangelhafte Stellen, Unebenheiten zc. existirten, und wurden dieselben, von kleinern Fahrzeugen aus, durch sorgfältigeres Einbringen der Steine beseitigt, bis schließlich gleichmäßige Dossirungen erreicht waren.

Wenn diese Arbeit ebenfalls keine besondere Schwierigkeiten darbott, so lag doch der Fall bei der Ausbaggerung für den Drehpfeiler etwas anders.

Bei der, durch den Einbau des starken Drehpfeilers in den Strom, zu erwartenden stärkeren Strömung in den Durchlaßöffnungen der Brücke, und bei der Beforgniß die hier in Betreff von Unterspülungen gehegt werden konnte, wurde zur Beseitigung etwaiger Uebelstände folgendes Verfahren eingeschlagen.

Zunächst wurden, wie oben angegeben, die Baggerungen für die beiden Aufschlagpfeiler und deren Absenkung am 27. April und 4. Mai vorgenommen. Anstatt aber hier beide Seiten dieser Pfeiler mit den Gerüstpfählen und Steinwürfen zu versehen, wurden beide nur auf den äußeren, den Ufern zugekehrten Seiten der Senfkästen und an den Vorköpfen, soweit solches erforderlich erschien, angebracht. Sodann wurde einige Tage vor dem 26. Mai, an welchem Tage der große Kasten für den Drehpfeiler abgesenkt wurde, der ganze Raum zwischen den beiden Aufschlagpfeilern, soweit das nicht schon bei den Baggerungen für die letztern geschehen war, auf 12 Fuß unter Null ausgebaggert, der Kasten eingebracht, gerichtet und abgesenkt. Unmittelbar nach Vollendung dieser Arbeit wurden die Gerüstpfähle neben den Innenseiten der Aufschlagpfeiler und zu beiden Seiten des Drehpfeilerkastens eingeschlagen und mit dem Einbringen des Steinwurfs in beschleunigter Weise, mit verstärkter Mannschaft und vermehrter Schiffszahl, vorgegangen.

Während nun aber die Steinwürfe um die Strompfeiler nur einen gewissen Umkreis derselben bedecken, wurde hier, wie das aus der Zeichnung Blatt 445, Fig. 1 u. 2, hervorgeht, der Steinwurf über den ganzen Flußbettboden in den Drehöffnungen ausgebreitet und erhielt eine Stärke von 4 Fuß, so daß die Sohle des Strombettes dadurch auf 8 Fuß unter Null (der vorgeschriebenen Fahrwassertiefe) zu liegen kam.

Auch die Sohle des kleinen Brückenjoches an der Altstadtseite wurde bei dem Einbringen des Steinwurfs in ähnlicher Weise gesichert. Doch ist hier zu bemerken, daß die Steinwürfe an den stromauf- und stromabwärts gekehrten Vorköpfen der Aufschlagpfeiler und des Drehpfeilers zunächst in geringer Ausdehnung geschüttet wurden, weil dieselben das

Einschlagen der Pfähle zu den vor den Pfeilern aufzustellenden Duc d'Alben behindert haben würden. Erst nach Herstellung dieser Duc d'Alben, welche am 17. November 1866 beendet war, wurden die Steinwürfe an den betreffenden Stellen vollendet und mit entsprechenden flachen Dossirungen versehen.

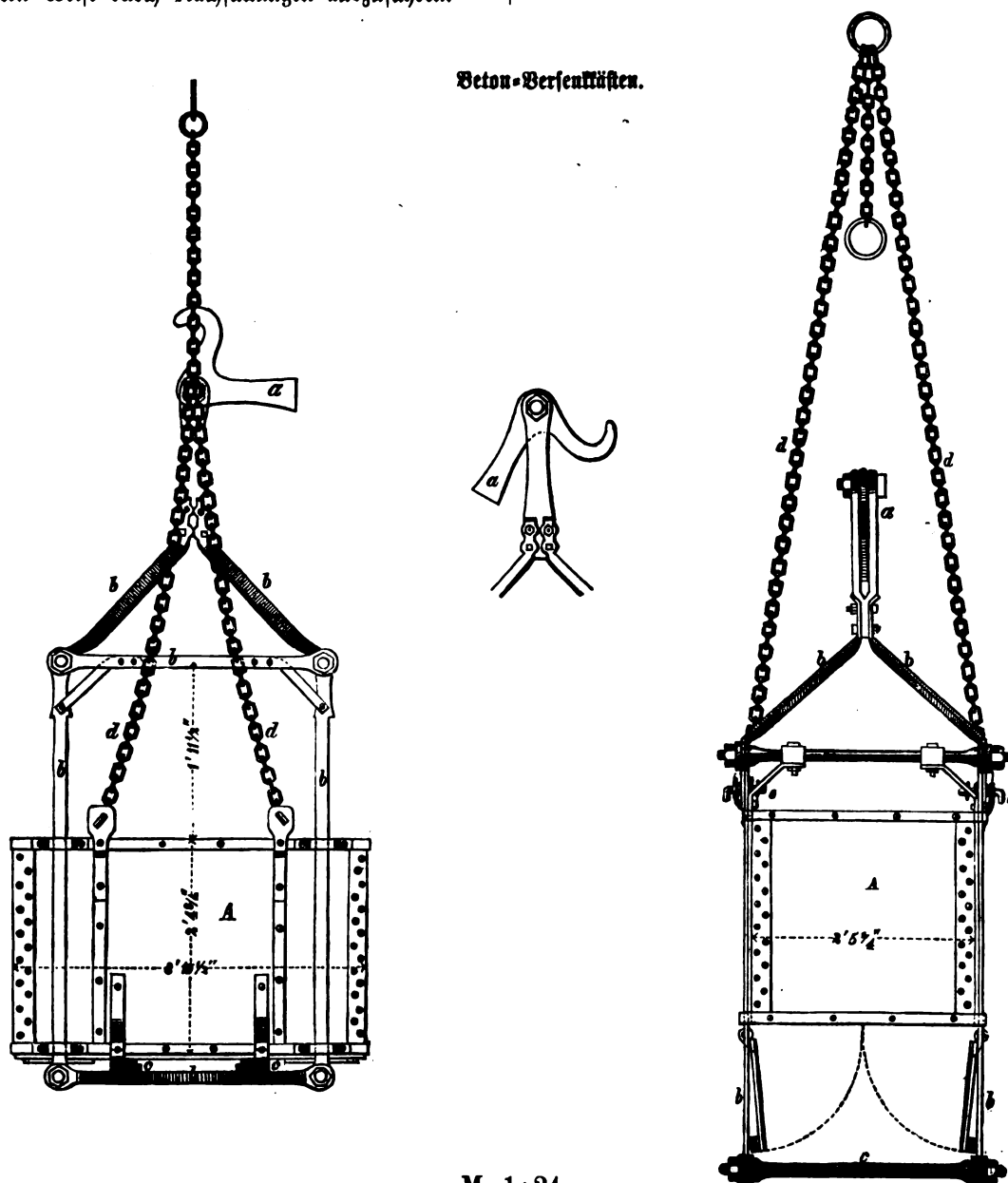
Der Steinwurf wurde bei dieser Gelegenheit an allen Pfeilern nochmals genau revidirt und nachgebeßert und wurden Profile desselben aufgenommen, deren Vergleichung mit den im Frühjahr 1867 gemachten Aufnahmen das Resultat lieferte, daß sich sämtliche Steinwürfe wohl etwas zusammengesetzt hatten, daß dieselben aber für die Sicherheit des Bauwerkes gegen Unterspülung nichts zu wünschen übrig ließen. Sollten übrigens bei dem einen oder andern Steinwurf mit der Zeit einmal Reparaturen erforderlich werden, so sind dieselben in der allereinfachsten Weise durch Nachfüllungen auszuführen.

Zu den Steinwürfen sind 173,823 Cubikfuß große Bruchsteine verwendet, deren Anschaffungskosten 13,784 fl. 48 grt. betrugen, so daß 1000 Cubikfuß auf 79 fl. 21 grt. zu stehen kamen.

Die Herstellung der Steinwürfe, incl. Material, Aus- und Einladen, sowie Transport der Steine, Tagelöhne und Geräthe kosteten 15,436 fl. 63 grt., mithin pro 1000 Cubikfuß 88 fl. 58 grt.

Die an den Langseiten der Senfkästen eingeschlagenen Pfähle wurden während des Einbringens der Steinwürfe, welche, da dieselben von 12 Fuß unter Null bis auf 4 Fuß unter Null hinaufreichten, die Pfähle 8 Fuß hoch umhüllten, gegenseitig abgestrebt und dadurch deren Abweichung von der Rothlinie, soweit als es erforderlich, verhindert. Diese Pfähle wurden sodann in der in den Zeichnungen Blatt 439, Fig. 1—3,

Beton-Versenkästen.



M. 1:24.

Fuß engl.

angegebenen Weise mit Holmen versehen, mit einander verbunden und abgestrebt.

Die Holme wurden mit Eisenbahnschienen belegt und auf dieselben zwei Laufträhne gesetzt, welche zum Absenken des Betons dienten, siehe Blatt 439, Fig. 1—3.

Zum Einbringen des Betons wurden eiserne Senfkästen mit Bodenthüren nach dem Michalik'schen Systeme, welche jedoch einigen zweckmäßigen Veränderungen und Absteifungen unterzogen werden mußten, angewendet, wie dieselben in den vorstehenden Skizzen dargestellt sind.

Die Operation mit diesen Kästen ist sehr einfach und sicher. Der Haken a wird an die Windefette des Lauftrahnes gehängt, so daß bei dem Herablassen das Gestell b b b b und nicht der Kasten A, welcher auf dem untern Quereisen c ruht, aufgehängt ist. Die an dem Kasten A befindlichen Ketten d d, vereinigen sich in einem Ringe, der an der Windefette befestigt wird. Bei dem Herabgehen des Kastens sind diese Ketten ohne Spannung. Sobald der Kasten das Gestell des Bodens berührt, löst sich der mit einem Gegengewicht versehene Haken a aus, die Windefette wird zurückgedreht und kommt nun zunächst der Kasten A in Bewegung, hebt sich in dem Gestell, der Beton drückt die Thüren auf und legt sich langsam gleitend nieder. Wenn die Thüren ganz geöffnet sind, stößt der Kasten unter die Quereisen e des Gestelles und hebt dasselbe mit in die Höhe. Der gehobene Kasten wird aus dem Wasser steigend über den Betonboden gebracht und auf denselben herabgelassen, wobei sich die Thüren, durch den von dem Kasten ausgehenden Druck, von selbst schließen und letzterer wieder auf das untere Quereisen c zurücksinkt. Der Kasten wird ohne Weiteres von Neuem gefüllt, der Haken a eingehängt und die Operation wiederholt.

Diese Betonkästen haben den großen Vorzug, daß man mit denselben rasch und sicher arbeiten kann, daß der Mechanismus, wenn nur einigermaßen aufgepaßt wird, nicht versagt, daß sie leicht zu handhaben sind, die Absenkung einer ziemlich beträchtlichen Betonmasse auf einmal gestatten und daß der durch sie eingebrachte Beton, bei gehöriger Vereitung, sehr wenig Schlamm absetzt.

Die bei dem vorliegenden Bau zur Anwendung gekommenen Kästen hatten einen Inhalt von 14 resp. von 25 Cubikfuß. Die Anschaffung derselben kostete 88 ₰ 6 grt., resp. 154 ₰ 12 grt.

An den Lauftrahngerüsten war in der Höhe der Oberkante des als Fangdamm dienenden eisernen Aufzuges der Senfkästen, 5 Fuß über Null, an beiden Seiten der letzteren ein Bretterboden angebracht, auf welchem der fertige Beton abgelagert und in die Betonkästen gebracht wurde.

Die Vereitung des Betons, welche durch die Hand geschah, erfolgte unter Aufsicht eines nur mit der Ueberwachung dieser Arbeit beauftragten Aufsehers, der die ihm angewiesene

Stelle nicht verlassen durfte, auf großen mit besonderen Mörtelböden versehenen Fahrzeugen, deren je nach Erforderniß eins oder zwei neben die Pfeilerbaustelle gelegt wurden. Der fertige Beton wurde entweder durch Schaufelwurf, durch Karren oder in Rinnen, je nach dem Stande des Wassers und der davon abhängigen Lage des Fahrzeuges, auf das vorerwähnte Brettergerüst geschafft.

Der zur Verwendung gekommene Beton bestand:

1) aus Steinschlag von scharfkantigem festen Sandstein, welcher aus den Steinbrüchen bei Erder (Rippe-De-mold) in zerkleinertem Zustande angeliefert wurde. Die Größe der Steinstücke variierte zwischen der Größe eines Hühnerkies und einer Wallnuß. Der Steinschlag wurde in der Nähe der Baustelle am Sicherheitshafen abgelagert und vor seiner Verwendung einmal trocken über schräggestellte Sandsiebe gebracht, sodann aber auf Rüstungen, welche einen Boden mit eisernem Krost hatten, ausgebreitet und tüchtig gewaschen. Zur Vornahme dieser Wäsche war neben den Rüstungen eine Feuerspritze aufgestellt; der scharfe Strahl derselben wurde auf die ausgebreitete Masse geleitet und diese mittelst Krücken und zuletzt Reifigbesen unter wiederholter Begießung so lange bearbeitet, bis das Wasser vollständig klar abfloß.

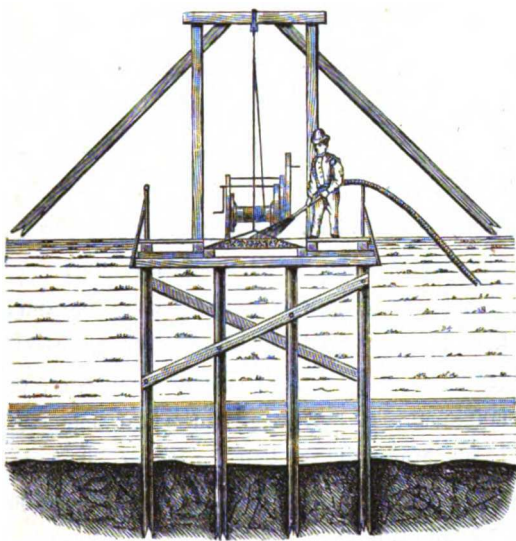
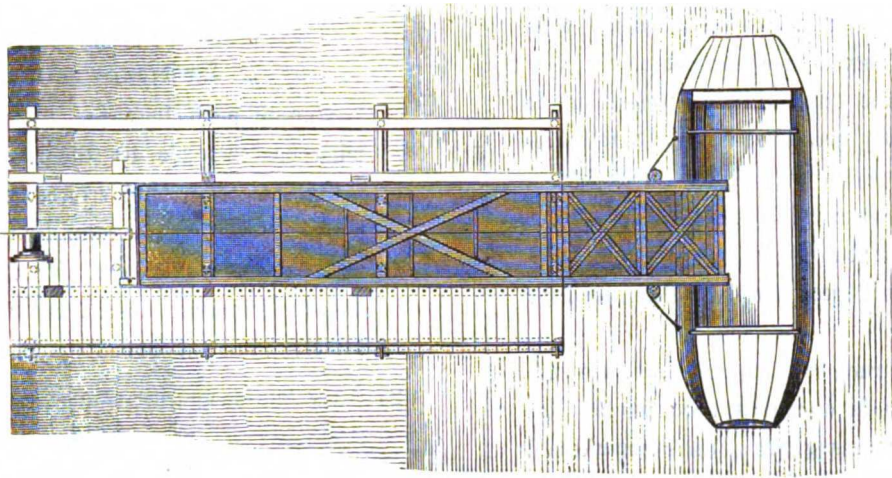
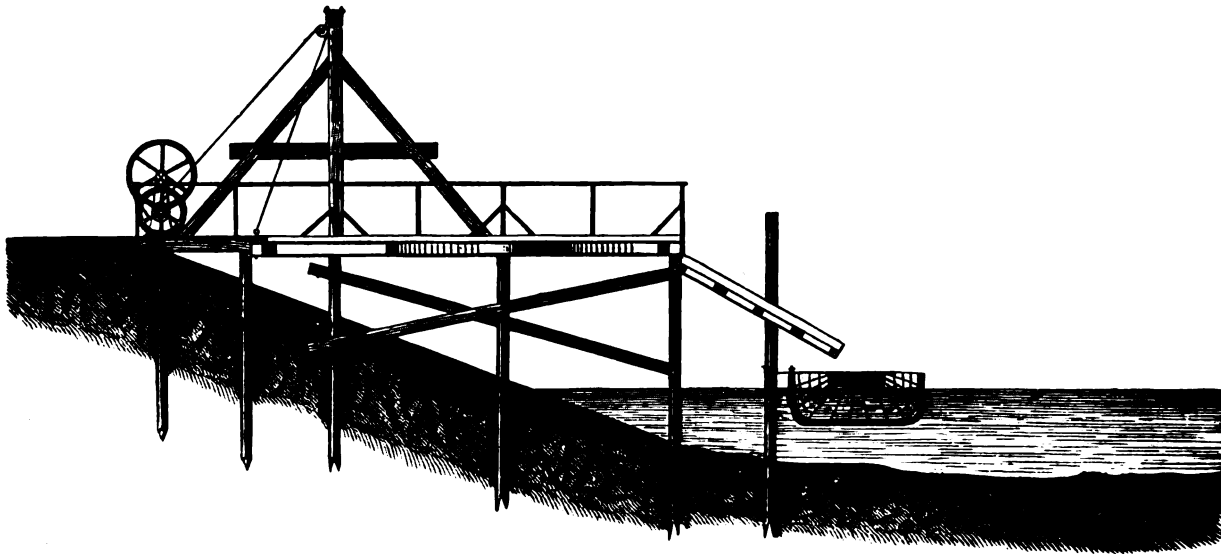
Von diesen Rüstungen wurde die gereinigte Steinmasse direct in kleinere Transportfahrzeuge gebracht, zur Baustelle gefahren, und auf das neben derselben liegende größere Betonschiff transportirt. (S. nebenstehende Skizze der Betonwäsche.)

2) Traß. Derselbe wurde in gemahlenem Zustande und vorzüglicher Qualität von der Firma Trip Erben in Utrecht angeliefert und in dem Lagerhause in der Nähe der Baustelle trocken gelagert.

3) Kalk, welcher von der Firma Gebr. Brügge mann zu Bodenwerder in ungelöschtem Zustande angeliefert und auf Kosten der Bauverwaltung in den in der Nähe des Traßschuppens belegenen Kalkgruben eingelöscht wurde. Der Kalk war von vorzüglich guter Beschaffenheit und hat, da er auch zu den Maurerarbeiten verwendet wurde, sich während der fast zwei Jahre andauernden Lieferung kein Grund zu irgend einer Klage herausgestellt.

4) Sand. Zur Mörtelbereitung für die Betonirung wurde ein Theil des durch den Dampfbagger, aus der Weser an der Baustelle, gewonnenen durchaus reinen scharfen und etwas kieseligen Sandes benutzt. Die Kosten dafür kamen, da die Gewinnung und Ablagerung unter Baggerkosten verrechnet war, nicht in Betracht.

Betonwäsche.



Der Mörtel, aus einer Mischung von 1 Theil Traß, 1 Theil gelöschtem Kalk und 1 Theil Sand bestehend, wurde auf dem neben dem Sicherheitshafen angelegten Mörtelboden unter Specialaufsicht eines zuverlässigen Aufsehers, der sich nur mit der Mörtelbereitung zu beschäftigen hatte, mit der Hand

bereitet, mittelst Karren an das Ufer gefahren und durch einen dort aufgestellten Trichter in die untergelegten Mörtelfahrzeuge geschüttet, durch diese nach den Pfeilerstellen transportirt und auf die Betonschiffe gebracht. Hier wurde nun, wie oben bereits angegeben, der Beton unter Specialaufsicht bereitet. Die Mischung bestand aus:

8 Theilen Steinschlag und

5 Theilen Mörtel

und wurde dieselbe ohne allen Zusatz von Wasser tüchtig und andauernd durchgearbeitet.

Der auf diese Weise mit Anwendung aller Vorsicht bereitete und eingebrachte Beton war von vorzüglicher Beschaffenheit und werde ich auf die damit erzielten Resultate später zurückkommen.

Mit der Absenkung des Betons in den Senkfaßen des ersten Strompfeilers wurde am 10. April 1866 begonnen und war die Füllung aller 5 Senkfaßen am 14. Juli vollendet.

Gearbeitet wurde in dieser Zeit an 52 Tagen, und sind 72,440 Cubikfuß brem. Maß = 1754,71 Cubikmeter Beton

abgesenkt, so daß auf den Arbeitstag durchschnittlich 1393,077 Cubikfuß = 33,744 Cubikmeter kamen.

Dem Beton in jedem Senkfaßten wurde nach vollbrachter Einschüttung, welche durchschnittlich die Höhe von $2\frac{1}{2}$ Fuß unter Null erreichte, mithin eine Stärke von $9\frac{1}{2}$ Fuß hatte, eine Ruhezeit von 12 Wochen oder 84 Tagen zum Abbinden gelassen.

Nach Verlauf dieser Zeit wurde das in dem Senkfaßten über dem Beton stehende Wasser durch Handpumpen, Handeimer und Wasserschöpfeln entfernt und zeigte derselbe eine so große Härte und Festigkeit, daß dessen Schlichtung resp. Abtreibung der Unebenheiten zc. auf 3 Fuß unter Null, wo mit dem Mauerwerke begonnen werden sollte, nur vermittelt gut verstärkter und geschärfter Spitzhaken ausgeführt werden konnte.

Dabei waren alle Betonschüttungen, was bei deren Mächtigkeit und der absoluten Abschließung alles fließenden Wassers übrigens nicht anders erwartet werden durfte, vollkommen dicht und Quellen überall nicht vorhanden.

Auch die Senkfaßten und deren Aufsätze zeigten sich so dicht, daß der Wasserzudrang geradezu als unbedeutend bezeichnet werden muß. Die Schließung kleiner Undichtigkeiten wurde durch Kalfaterungen ohne Mühe bewerkstelligt. Das Wasserschöpfen kam nur für das bei starken Gewittern und anhaltendem Regen in die Senkfaßten über dem Beton gefallene Wasser in Betracht.

Die ganze Fundamentirung der Pfeiler, incl. des Abrichtens der Betonschüttungen in allen Kästen war am 28. Juli vollendet, während die Aufmauerung des ersten Strompfeilers, für welchen die Betonschüttung am 10. April begonnen hatte, bereits am 13. Juli in Angriff genommen werden konnte.

Eine Probe des zu den Fundamentirungen benutzten Betons wurde in ein kleines Fäßchen gefüllt und ein Jahr lang in dem Sicherheitshafen unter Wasser aufbewahrt.

Bei der Aufholung wurde die Umhüllung abgenommen und der Betonklotz von einem Steinhauer in Würfelform bearbeitet, wobei sich der Mörtel so hart und die Verbindung so vollkommen zeigte, daß vermittelt der Mauerspiße und des Kröneleisens ein vollkommen scharfkantiger Würfel mit glatten Flächen hergestellt werden konnte; es war also eine vollkommen homogene Masse, welche sich hier gebildet hatte.

Die mit dem Würfel angestellten Druckproben ergaben überraschend günstige Resultate, welche die in verschiedenen Schriften angegebene Festigkeit des Betons hinter sich zurückließen.

Es ist hier nicht der Ort, um mich weiter über diese Resultate zu verbreiten, zumal in vorliegendem Falle vorzüglichstes Material, außerordentliche Sorgfalt und zwölfmonatliche Ruhe des Betons in Betracht kommen, was nicht bei allen Versuchen in gleicher Weise zu erreichen sein wird.

Was nun die Belastung betrifft, welche auf die Betonfundamente kommen, so berechnet dieselbe sich folgendermaßen:

- 1) für eine große feste Oeffnung der Brücke resp. für einen Strompfeiler an eisernem Oberbau, Schwellen, Schienen sowie der zu 5880 K per laufenden Fuß berechneten mobilen Last = 1,492,600 K, und für den Pfeiler selbst, für Rollenschuh, mobile Last auf den Pfeiler zc. = 1,624,749 K, zusammen also 3,117,349 K oder 1,558,675 Kilogr.

Die Betonschicht des Pfeilerfundaments hat in ihrer obern Lage eine Fläche von 1046 Quadratfuß brem. = 150,624 Quadrat Zoll brem. = 87,569 Quadratmeter = 875,690 Quadratcentimeter, es kommt daher ein Druck

auf den Quadratfuß von 2980 K,

„ „ Quadrat Zoll „ 21 „

„ „ Quadratmeter von 17,799 Kilogr.

„ „ Quadratcentimeter von 1,8 „

Nun ist nach allgemein gültiger Annahme ein Gewicht von 29,3 bis 40 Kilogr. (je nach der Beschaffenheit des Materials) erforderlich, um einen Betonwürfel von 1 Quadratcentimeter zu zerdrücken; hiernach würde also, wollte man nur 30 Kilogr. annehmen, 16fache Sicherheit vorhanden sein, während dieselbe bei der Annahme von 40 Kilogr. eine 22fache wird.

- 2) Jedes Aufschlagpfeilerfundament hat eine Last von 2,817,337 K oder 1,408,669 Kilogr. zu tragen. Die Oberfläche der Betonfundamentirung mißt 1111 Quadratfuß = 159,984 Quadrat Zoll = 93,0107 Quadratmeter = 930,107 Quadratcentimeter, es kommt mithin auf den Quadrat Zoll ein Druck von 17,6 K und auf den Quadratcentimeter = 1,5 Kilogr., was unter obigen Annahmen eine 20- bis 26fache Sicherheit ergibt.

- 3) Das Fundament des Drehpfeilers erhält eine Belastung von 4,210,273 K = 2,105,137 Kilogr.

Die Oberfläche der Betonfundamentirung mißt 2291,2 Quadratfuß = 329,940 Quadrat Zoll = 191,8147 Quadratmeter = 1,918,147 Quadratcentimeter, es kommt mithin auf 1 Quadrat Zoll ein Druck von 12,7 K, auf 1 Quadratcentimeter von 1,1 Kilogr., was unter denselben Annahmen wie oben eine 27- bis 36fache Sicherheit repräsentirt.

Wenn in dem Vorstehenden das Erforderliche über die Ausführung der Fundamentirung der Brückenpfeiler und der damit im Zusammenhange stehenden Gegenstände gesagt ist, so ist nur noch über die Kosten derselben zc. Einiges anzuführen.

Die zerschlagenen Bruchsteinstücke für die Betonirung wurden für den Preis von 70 fl. pro 1000 Cubikfuß frei zur Baustelle per Schiff geliefert, für Löschen des Steinschlags wurde pro 1000 Cubikfuß 5 fl. 15 grt., für das Sieben, Waschen und den Transport nach den Betonschiffen 4 fl. 42 grt. bezahlt.

Der Kalk, welcher hauseitig eingelöscht war, wurde in gelöschtem Zustande, nachdem er 4 Tage in den gemauerten Kalkgruben gestanden, aufgemessen und hiernach mit 5,2 grt. pro Cubikfuß brem. Maß bezahlt.

Das Löschen des Kalkes wurde theils im Tagelohn, theils im Accord ausgeführt und in letztem Falle 1 grt. pro Cubikfuß bezahlt.

Der in gemahlenem Zustande per Schiff frei an das Ufer neben der Baustelle gelieferte Traß wurde mit 18 fl. per 2000 Kilogr. oder 4000 Z. bezahlt; das Entlöschten der Schiffe, das Verwiegen und der Transport in den Traßschuppen kostete per Last oder 4000 Z. = 60 grt.

Der Mörtel zu dem Beton wurde in Tagelohn bereitet, da sich die Unzweckmäßigkeit einer Veraccordirung dieser wichtigen Arbeit schon oft genug herausgestellt hat, und nichts nachtheiliger auf die Betonfundamentirung einwirken kann, als ein schnelles und unvollkommenes Mischen desselben, wie solches bei Accordgebung, selbst bei scharfer Controle, nicht immer vermieden werden kann.

Der Transport des fertigen Mörtels nach den Betonschiffen wurde in 52 Tagen ausgeführt und kostete per Cubikfuß $\frac{1}{4}$ grt.

Das Mischen des Betons auf den Mörtelböden der Betonschiffe, welches unter unausgesetzter Controle des auf denselben anwesenden Aufsehers geschah, wurde in derselben Zeit ausgeführt, und kostete 1810 fl. 10 grt.

Das Mischen und Absenken des Betons war für den Preis von 1 $\frac{3}{4}$ grt. per Cubikfuß in Accord gegeben.

Das Herstellen und Abnehmen der Rüstungen, welches letztere nach Entfernung der Verbandhölzer durch Ausziehen und wo dies nicht zu erreichen war, durch Abschneiden resp. Abbrechen der Pfähle in der Höhe der Steinwürfe geschah, kostete incl. der Laufträhne zc. zusammen 5183 fl. 18 grt.

Für Betonkästen, Ketten zc. wurden 692 fl. 35 grt. verausgabt.

An Schiffen waren während der Fundamentirung 6 bis 8 Stück sogenannte Böcke von 240,000 bis 320,000 Z. Tragfähigkeit im Dienst; an Mörtel und Steintransportschiffen von 8000 Z. bis 16,000 Z. Tragfähigkeit = 14 Stück.

Die Unterhaltung und Bemannung dieser Fahrzeuge kostete während der Dauer der Fundamentirungsarbeiten 1010 fl. ; der Werth derselben betrug beim Ankauf 3230 $\frac{1}{2}$ fl. ; dieselben haben nach Vollendung des ganzen Brückenbaues einen Verkaufswerth von 1000 fl. behalten, so daß 2230 $\frac{1}{2}$ fl.

zu den Baukosten zu rechnen sind, von denen auf die Fundamentirung etwa 1200 fl. kommen werden.

Der Cubikfuß Beton berechnet sich (lediglich für Material und Arbeitslohn, alle Manipulationen und das Einbringen einbegriffen) auf 18,3 grt.

Die gesammten Fundirungskosten, Gerüste und Schiffe zc. einbegriffen, betrugen 28,238 fl. 45 grt., mithin kostet 1 Cubikfuß Beton = 28,2 grt.

Vertheilt man die gesammten Fundamentirungskosten der Pfeiler auf den Quadratfuß Fundamentgrundfläche, so erhält man, da die Betonschüttung eine Gesamtoberfläche von rund 6605 Quadratfuß hat, pro Quadratfuß = 4 fl. 19,8 grt.

Rechnet man zu diesen Kosten diejenigen, welche durch die Anlieferung und Aufstellung der eisernen Senfkästen, durch die Ausbaggerungen zc., sowie durch Herstellung der Steinwürfe erwachsen sind, so ergeben sich die Totalkosten der Pfeilerfundamentirungen zu 72,114 fl. 39 grt. und kommen mithin auf 1 Quadratfuß vollständig fertige Fundamentoberfläche = 10 fl. 66,11 grt.

Bei Ausführung der vorbeschriebenen Arbeiten waren durchschnittlich 32 Zimmerleute, 20 Maurer und 200 Accordarbeiter beschäftigt.

Der mittlere Verdienst betrug pro Tag:

für Zimmerleute . . . 1 fl. 12 grt.,

„ Maurer 1 „ — „

„ Accordarbeiter . . — „ 52 „

Unglücksfälle sind bei diesem Baue, welcher ohne alle Verbindungsbrücken lediglich von Schiffen aus geführt wurde, nicht vorgekommen. Zwar fielen, namentlich bei Beginn der Arbeiten, häufig Leute über Bord, es wurden dieselben aber ohne Ausnahme gerettet.

Was nun schließlich die Fundamentirung der beiderseitigen Widerlager rect. Ufermauern der Weserbrücke anbetrifft, so sind dieselben, wie bereits oben angegeben, nicht auf Beton, sondern auf Pfahlrost aufgeführt, und kommt in Bezug auf Neubau nur die Mauer am linken Weserufer (Neustadtseite) in Betracht.

Am rechten Ufer (der Altstadtseite) war eine erst im Jahre 1858 neu erbaute Ufermauer von Backsteinen mit Quaderverblendung vorhanden. Eine Aufgrabung dieser Mauer ergab, daß sie auf Pfahlrost gegründet war, und daß nur eine Verstärkung in der Breite des Brückenkopfes und zur Fundamentirung der auf demselben zu erbauenden Wärterhause erforderlich wurde; dagegen war die vor der Mauer befindliche alte Spundwand schlecht, undicht und reichte nicht tief genug herab, es wurde daher auf Brückenbaukosten eine neue 100 Fuß lange 8 Zoll starke dicht schließende und bis zu 14 Fuß unter Null hinabreichende Spundwand geschlagen, der Raum zwischen derselben und dem Mauerfundamente mit

Beton ausgeschüttet und zur Zeit des niedrigen Wasserstandes mit Klinkern in Portland-Cement abgepflastert.

Die Fortsetzung dieser Spundwand, ober- und unterhalb der Brücke, in einer Länge von 151 Fuß, welche, da dieselbe auch in dem Falle, daß die Brücke nicht gebaut wäre, hätte erneuert werden müssen, wurde ebenfalls, aber nicht auf Kosten des Brückenbaues, ausgeführt und sind dafür 2415 fl 49 grt. ausgegeben.

Die Ufermauer an der Neustadtseite, wo sich zur Zeit der Inangriffnahme des Brückenbaues höchst erbärmliche und verwahrloste hölzerne Bollwerke befanden, mußte in einer Länge von 352 Fuß von Grund auf neu aufgeführt werden; es wurden indessen von diesem Bauwerke nur 100 Fuß, als zu dem Brückenkopfe gehörend, auf Rechnung des Brückenbaues ausgeführt.

Bei der Fundamentirung wurde folgendermaßen verfahren. Zunächst wurde im Herbst des Jahres 1865, in der Zeit vom 21. August bis 17. October, in der ganzen Länge der neu zu erbauenden Ufermauer, hart vor den noch stehenden hölzernen alten Bollwerken eine Spundwand von 8 Zoll starken, 18 Fuß langen kiefernen Bohlen bis zu der Tiefe von 14 Fuß unter Null, dichtschließend eingeschlagen. Es blieb mithin die Oberkante der Spundwand in einer Höhe von 4 Fuß über Null stehen.

Im Frühjahr 1866, als die Weser den Stand von 3 Fuß erreicht hatte, wurde am 27. April mit dem Abbruch der alten Holzbollwerke und der Herstellung der Baugrube begonnen.

In 6 Fuß Abstand von der Spundwand wurden kleinere Pfähle (Sparrenhölzer) in Entfernungen von 4 zu 4 Fuß eingerammt und Tafeln aus $\frac{5}{43}$ ölligen Dielen hinter denselben aufgestellt. Ein Theil der aus der Baugrube gewonnenen guten Kleierde wurde direct in den dergestalt gebildeten Fangdamm geworfen und tüchtig abgestampft.

In der Baugrube wurde eine 4pferdekräftige Locomobile mit zwei cylindrischen Blechpumpen von 30 Zoll Durchmesser aufgestellt, vollständig genügend, den Wasserandrang in der ausgedehnten 352 Fuß langen, 24 Fuß breiten Baugrube zu bewältigen.

Die Baugrube selbst wurde bis zu $3\frac{1}{2}$ Fuß unter Null ausgehoben und bereits am 24. Mai der Anfang mit den Rammarbeiten gemacht.

Zum Eintreiben der 20 Fuß langen, 10 Zoll mittlern Durchmesser haltenden Buchenpfähle, welche 19 Fuß tief (bis 21 Fuß unter Null) eingeschlagen wurden, ist eine von dem Baudirector Berg in Band XII dieser Zeitschrift, pag. 418 beschriebene und durch Zeichnungen erläuterte Dampftramme benutzt.

Dieselbe schlug in $20\frac{3}{4}$ Arbeitstagen 447 Stück Pfähle ein, so daß auf jeden Tag durchschnittlich 21,54 Stück ent-

fallen. Die Kosten für das Einschlagen eines laufenden Fuß Pfahles haben hier 7,5 grt. betragen.

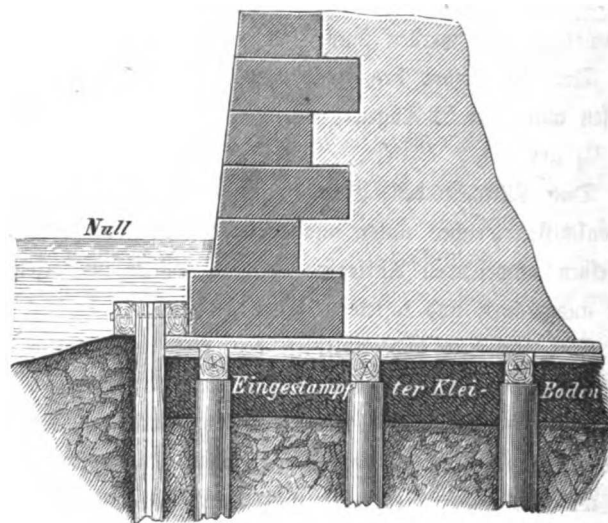
Die Pfähle wurden in bekannter Weise mit Zapfen versehen, Holme und Zangen auf dieselben aufgebracht, die Krostfelder mit fettem Kleiboden tüchtig ausgestampft und die Krostbohlen zwischen die Zangen und dichtschließend an die Spundwand gelegt.

Für den Brückenkopf wurden, da hier die Fundamente der Wärterhäuser und zwei unter denselben zur Weser hinabführende Treppen anzulegen waren, sechs Reihen Pfähle geschlagen.

Der Abstand der Pfahlreihen betrug $3' 5''$, derjenige der Pfähle in den Reihen untereinander $3' 6''$ von Mitte zu Mitte.

Die Pfähle zogen bei den letzten 5 Schlägen der Dampftramme bei einem Gewicht des Rammhären von 2200 kg , und 5 Fuß mittlerer Fallhöhe nur $\frac{5}{8}$ Zoll, so daß man jedem Pfahle mit 8facher Sicherheit eine Last von 400,000 kg zu rechnen konnte, während derselbe in der Wirklichkeit nur 29,500 kg zu tragen hat.

Die Oberkante des Krostes ist auf 2 Fuß unter Null gelegt und die Construction der untern Mauer-schichten so eingerichtet, daß dieselben hart an die Spundwand schließen.



Letztere ist in der Höhe von 1 Fuß unter Null über den schon im Herbst 1865 bei sehr niedrigem Wasserstande angebrachten und verbolzten Zangen, von der Mauerseite aus, mittelst großer scharfer Meißel abgestemmt, sobald das Mauerwerk die Höhe von 5 Fuß über Null erreicht hatte, wobei die nur noch 4 Fuß über Null liegende Spundwand mit dem Fangdamm keinen Schutz mehr gewährte.

Die Erde aus dem Fangdamm wurde theils mittelst Handkarren über das hinterliegende Mauerwerk geführt und zur Hinterfüllung benutzt, theils per Schiff nach dem Sicherheitshafen gebracht und zur Aufhöhung des Terrains neben demselben benutzt.

Nachträglich sei hier noch bemerkt, daß der auf 4 Fuß über Null liegende Fangdamm in der Bauzeit vom 27. April bis Mitte Juli, wo das Mauerwerk den Fangdamm überragte, an keinem Tage durch höhere Wasserstände der Weser überfluthet wurde.

Die Kosten der Fundamentirung des Brückenkopfes an der Neustadt, in einer Länge von 100 Fuß, haben 3693 fl 13 grt. betragen, wovon

auf Abbruch der alten Bollwerke	250 fl — grt.,
„ die Erdarbeiten	476 „ 61 „
„ die Spundwand	1320 „ 71 „
„ das Holz zu dem Krostwerke	311 „ 51 „
„ 162 Stück Pfähle	532 „ 13 „
„ die Rammarbeiten	356 „ 30 „
„ Wassers schöpfen	285 „ 36 „
„ Insgemeinkosten	159 „ 39 „

entfallen.

Die Kosten der Fundamentirungsarbeiten an der Altstadtseite betrugen 1953 fl 24 grt.

Die Gesamtkosten aller Fundamentirungsarbeiten der Weserbrücke betragen demnach, unter Addition der Insgemeinkosten, Ausgaben für Schiffe zc. = 76,404 fl 48 grt.

III. Aufbau der Pfeiler, Ufermauern zc.

In Betreff der Maße, Gewichte und der Gelbbeträge gilt dasselbe, was sub II. angeführt ist.

Wie bereits oben angegeben, wurde mit der Aufmauerung des ersten Strompfeilers, von der Neustadtseite aus, am 13. Juli 1866 der Anfang gemacht und folgte diejenige der übrigen Pfeiler dergestalt nach, daß

am 1. August 1866 mit dem Bau des zweiten Strompfeilers,

am 21. August 1866 mit dem Bau der beiden Aufschlagpfeiler, und

am 27. August 1866 mit dem Bau des Drehpfeilers begonnen wurde.

Die Mauerarbeiten wurden, ohne Unterbrechungen durch höhere Wasserstände des Stromes, bis zum 8. December 1866 fortgesetzt, wo sie der eingetretenen Witterungsverhältnisse wegen eingestellt werden mußten.

Bis zu diesem Tage waren die Pfeiler auf folgende Höhenlagen über Null gebracht:

der 1. Strompfeiler auf $+ 16' 1\frac{1}{2}''$,

der 2. „ „ $+ 16' 1\frac{1}{2}''$,

der Drehpfeiler auf $+ 13'$ und

die beiden Aufschlagpfeiler auf $+ 13'$.

Am 25. Februar 1867 wurde die Maurerarbeit wieder in Angriff genommen und waren die einzelnen Pfeiler an folgenden Tagen bis zur Höhe der Rollenschuh-Unterlante

= $17' 6''$ über Null, der Drehpfeiler bis zur Rollentranz-Unterlante = $15' 5''$, fertig:

der 1. Strompfeiler am 27. April,

„ 2. „ „ 4. Mai,

„ 1. und 2. Aufschlagpfeiler am 8. Mai,

„ Drehpfeiler am 15. Mai.

Am 4. Mai 1867 wurde mit der Aufstellung des eisernen Oberbaues begonnen und war dieselbe am 5. Juni vollendet.

Gleich nach Aufstellung der ersten Joche des Oberbaues wurde die Aufmauerung der Pfeilervorköpfe in Angriff genommen, und waren sämtliche Pfeiler am 3. August vollständig fertig.

Nach Vorausschickung dieser Uebersicht über den Gang des Pfeilerbaues gehe ich zur Beschreibung der in Anwendung gekommenen Materialien, Transportmittel und der Ausführung selbst über.

Die Construction der Pfeiler ist auf den Zeichnungen des Blattes 440, Fig. 1—10 ausführlich dargestellt.

In Betreff des Drehpfeilers ist noch anzuführen, daß am untern, stromabwärts belegenen Ende des Rollentranzes ein Einsteigeftach (mit einer Eichenholzkappe bedeckt) angelegt ist, von welchem aus (siehe Zeichnung Blatt 440, Fig. 7—9) ein Gang unter die Spindel der Drehbrücke führt. Außerdem ist unter der Spindel eine Vertiefung in dem Mauerwerke ausgespart, von welcher schräg seitwärts ein Mauerftich in die Höhe führt.

Diese Einrichtung ist deshalb getroffen, damit man bei einer etwaigen Reparatur der Drehspindel, welche unter dem Mittelträger der Drehbrücke steht, dieselbe rasch herausnehmen und durch eine andere ersetzen kann, da selbige sonst auf keine Weise zu entfernen sein würde.

Sämmtliche Pfeiler haben, in der Nulllinie gemessen, eine Länge im Mauerwerk von 70,16 Fuß, bei einer Breite von 12,91 Fuß für die Strompfeiler, von 14,91 Fuß für die Aufschlagpfeiler und 40,91 Fuß für den Drehpfeiler.

Die Strom- und Aufschlagpfeiler sind mit Vorköpfen construiert, welche in der Höhe von 14,33 Fuß über Null sich zusammenziehen, so daß von da ab aufwärts deren Länge nur 56,25 Fuß beträgt.

Sämmtliche Pfeiler sind, aus hartgebrannten Backsteinen in bestem Traßmörtel aufgeführt und mit einer in gutem Verstande angelegten, durchschnittlich $2\frac{1}{4}$ Fuß starken Quaderverblendung aus Portasteinen bekleidet.

Die Ausführung erfolgte in folgender Weise. Nachdem der Beton in den Senkstätten in der Höhe von 3 Fuß unter Null horizontal abgearbeitet war, wurde die erste Quaderschicht, welche sich dem Senkstätten genau anschloß, mit dichtschießenden Fugen versetzt, die einzelnen Steine wurden unter einander mit starken eisernen Klammern verbunden, und die Hintermauerung mit Backsteinen vorgenommen.

Auf diese erste 1' 6" hohe Quaderschicht folgte die zweite von gleicher Höhe, ebenfalls wieder dichtschießend an die Wände des betreffenden Senklastens und wurden die Steine mit Klammern verbunden, während das Füllmauerwerk und das sorgfältige Ausgießen der Quaderfugen gleichzeitig fortgeführt wurde.

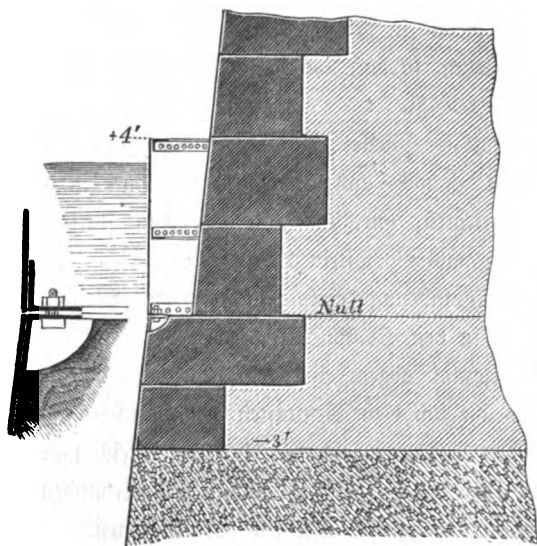
Bei dieser bis auf die Nulllinie heraufreichenden Mauerung wurde besondere Sorgfalt in Anwendung gebracht, weil man nicht aus den Augen verlieren durfte, daß der obere Theil der Senklasten bei niedrigen Wasserständen, die in einzelnen, freilich sehr seltenen Fällen bis zu 3 Fuß unter Null hinabgehen, im Laufe der Zeit wegrosten und dann das Mauerwerk freigelegt werden könne.

Tritt nun nach einer längern Reihe von Jahren dieser Fall einmal ein, so wird das hinter der Eisenwand sorgfältig ausgeführte Quadermauerwerk zu Tage treten, und damit ein Zustand herbeigeführt, wie solcher bei der größten Zahl von Brückenbauten von vornherein vorhanden ist.

Es sei hier noch erwähnt, daß die sämtlichen Senklasten ziemlich genau in ihren Oberkanten auf 4 Fuß über Null standen, daß mithin nach der Entfernung des obern 4 Fuß hohen, als Fangdamm dienenden Aufsatzes, deren Lagen gegen die Nulllinie nur ganz unbedeutend differirten. Die größte Differenz fand bei dem 2. Strompfeiler statt, und betrug $1\frac{1}{4}$ Zoll, was aber durch das Mauerwerk ohne Schwierigkeit ausgeglichen werden konnte.

Die Lage des Mauerwerks wurde übrigens auf allen Pfeilern genau in die Höhe von Null gebracht, so daß von da ab keine Differenz in der Höhenlage der Schichten mehr existirte.

Noch sei hier bemerkt, daß die obere von dem verbleibenden Theile der Senklasten umschlossene Quaderschicht die in nachstehender Skizze bezeichnete Abfassung, welche durch die demnächst zu lösende Verschraubung des obern Aufsatzes der Senklasten bedingt wurde, erhielt.



Die Schrauben waren nämlich bei der Zusammensetzung von unten her durchgesteckt und von oben durch Muttern angezogen.

Als die Aufsätze entfernt werden sollten, wurden diese Muttern mittelst langarmiger Schlüssel gelöst, die Schrauben fielen in den durch die Abfassung der Quaderschicht gebildeten Raum und blieben hier, soweit sie nicht herausgeholt werden konnten, liegen.

Da das Abnehmen der Aufsätze nur zu solchen Zeiten vorgenommen wurde, wo der Wasserstand sich unter Null gesenkt hatte, so wurde gleich nach Vornahme dieser Arbeit der Raum zwischen dem Senklasten und dem Quader mit kleinen Backsteinstücken ausgefüllt, mit Portland-Cement vergossen und abgeglättet.

Bei dieser Gelegenheit sei noch erwähnt, daß die Aufsätze (Fangdämme der Senklasten) an den beiden Vorkopfenden nicht vernietet, sondern verschraubt waren, so daß dieselben, nach der Ablösung von den Senklasten in 2 Hälften zerlegt, und auf nebengelegte Fahrzeuge geholt werden konnten.

Die Pfeiler wurden nun in der Höhe der Nulllinie um das entsprechende Maß von der Kante der Senklasten zurückgesetzt und in einer Steigung von 1:12 aufgeführt.

Die zur Verblendung gewählten Portaquadern, welche sich bei Wasserbauten, Ufermauern etc. hier schon seit einer Reihe von Jahren in vortheilhafter Verwendung bewährt haben, wurden von der Firma M. Michelson u. Co. zu Hausberge (Stat. Porta) geliefert und kann der von derselben bei der großen Lieferung an den Tag gelegten Reellität und Schnelligkeit nur Lob erteilt werden.

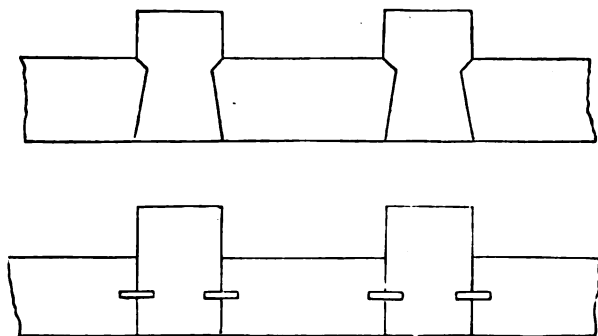
M. Michelson u. Co. lieferten in der Zeit vom 15. Juli 1865 bis zum 20. Juni 1867 = 55,261 Cubikfuß nach Chablonen vollständig und untadelhaft bearbeitete, und 2192 Cubikfuß roh bossirte Quadern, worunter viele von bedeutenden Dimensionen.

Neben dieser Lieferung hatte diese Firma diejenige des Steinwurfes und des Steinschlags zu der Betonirung übernommen. Es ist während der ganzen Lieferungszeit keine Klage über verspätete Anlieferung, Verzögerung oder dergleichen vorgekommen, und wurden kleine Differenzen, wie solche bekanntlich bei einer so umfassenden Lieferung niemals auszu bleiben pflegen, von dem Lieferanten ohne Ausnahme in der liberalsten Weise erledigt.

Diese Portaquadern wurden in f. g. Mindener Cement (von der Firma Burgheim) versetzt und mit demselben Material vergossen.

Von einer Bearbeitung der Quaderverblendung resp. der Binder und Läufer auf Versatz wurde, da die Natur des Materials, welches, wenn es aus dem Bruch kommt, nicht sehr hart ist, sondern erst nach einiger Zeit bedeutende Härte gewinnt, sich nicht dafür eignet, abgesehen; dafür aber

sind möglichst dichtschließende Fugen hergestellt und die einzelnen Quader durch Eisenklammern (an den Vorköpfen durch doppelte Verklammerung) verbunden.



Die Hintermauerung resp. die Ausfüllung wurde mit hartgebrannten f. g. zehnzölligen Backsteinen in bestem Traßmörtel ausgeführt.

Für die Auflagerplatten, auf welche die Rollen- und festen Schuhe zu liegen kamen, wurde Obernkirchner Sandstein gewählt, wie denn auch das Auflager des Laufstranges auf dem Drehpfeiler und der Spindelstein von demselben Material hergestellt wurden.

Das Ausfugen geschah mit f. g. Calderwood-Cement, einer vorzüglichen, nicht genug zu empfehlenden schottischen Cementart, welche einen dreifachen Sandzusatz sehr gut verträgt.

Dieser Cement nähert sich in der Farbe dem Portasandsteine und wurde, um den noch bestehenden geringen Farbunterschied auszugleichen, dem Mörtel fein gestoßener Portasandstein in Sandform beigemischt.

Das zu den Pfeilerbauten zu verwendende Material wurde, wie der beigegebene Situationsplan angiebt, auf dem linken Weserufer gelagert. Es waren hier Lagerplätze

für die Quader und Backsteine in genügender Ausdehnung vorhanden; Traß- und Cementschuppen, Kalkgruben, Mörtelböden u. waren der Baustelle so nahe als möglich gerückt.

Zum Löschen der Quader dienten die am Sicherheitshafen und an der Weser, unterhalb der Brückenbaustelle, stehenden Krähne. (S. Situationsplan der Baustelle auf folgender Seite.)

Da nun, wie bereits angegeben, die Pfeiler ohne Transportbrücken u. aufgeführt wurden, so mußten die sämtlichen Materialien in Schiffen an die Bauplätze transportirt werden.

Zu dem Transport der Quader wurden 6 Stück größere Fahrzeuge von pptr. 300,000 & Tragfähigkeit genommen, und in jedem derselben ein Krahn aufgestellt. (Siehe Krahnbock.)

Diese Fahrzeuge wurden unter die festen Uferkrähne gebracht, jedes mit den Quadern einer Schicht beladen, neben den betreffenden Pfeiler gebracht und hier vor Anker gelegt.

Die eingenommenen Quader wurden dann mit dem Krähne aufgesetzt und in ihre Lage gebracht; das Schiff ging zurück und nahm neue Ladung ein, während in der Zwischenzeit die Verklammerung der Quader, die Ausmauerung u. vorgenommen wurde.

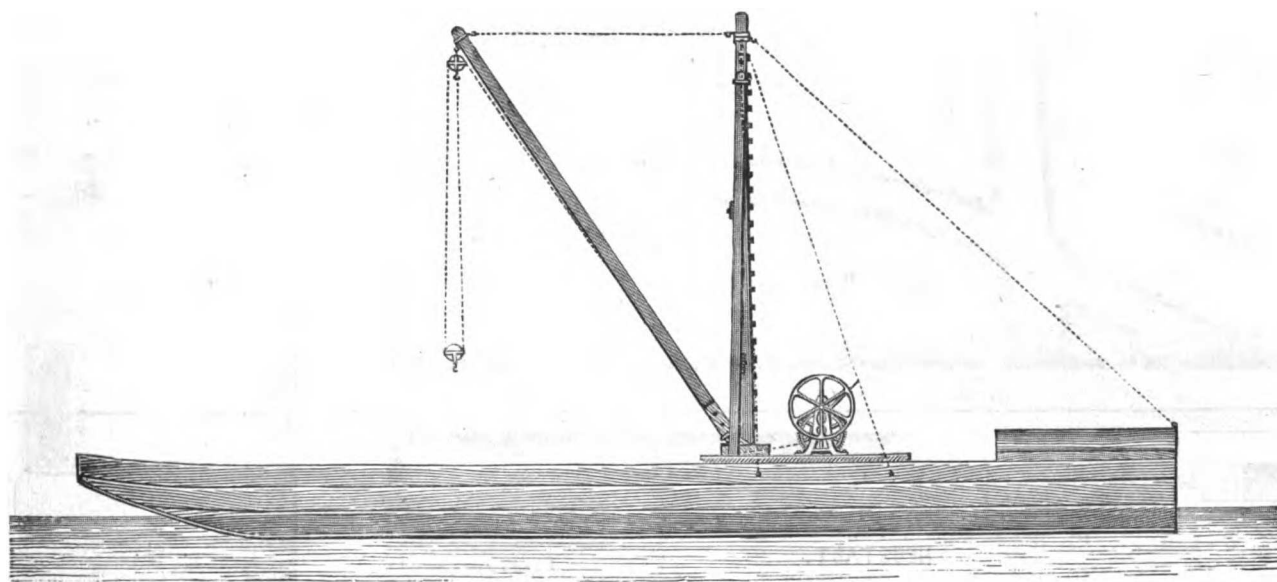
Ebenso wurde mit den Backsteinen verfahren. Dieselben wurden in kleinere Fahrzeuge verladen, neben die Pfeiler gelegt und aus dem Schiffe direct zur Hintermauerung verwendet.

Der Mörtel aus:

- 1 Theil Traß,
- 1 Theil Kalk und
- 1 Theil Sand

bestehend, wurde auf den Mörtelböden am Ufer unter Aufsicht bereitet, in derselben Weise, wie oben bei der Betonirung beschrieben, in kleinen Fahrzeugen zur Baustelle transportirt und in Mörtelkästen aus denselben auf die Pfeiler geschafft; der zum Vermauern und Vergießen der Quader nöthige Cement

Krahnbock.



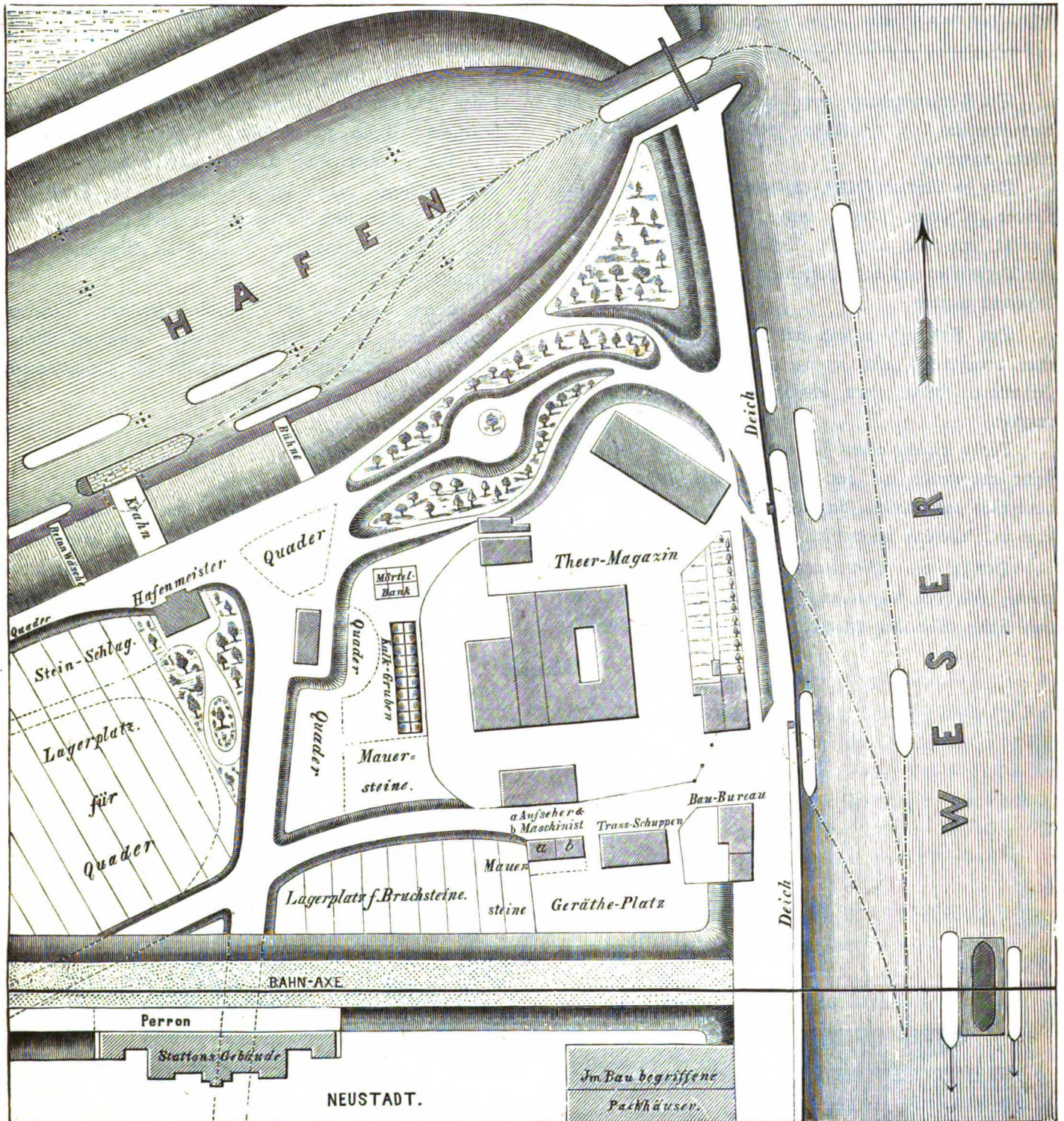
und die Eisenklammern wurden von den Quader-Transport-Schiffen mit zur Baustelle genommen.

Die auf den Pfeilern beschäftigte Mannschaft, Maurer, Handlanger zc. wurde in Böten von den dazu engagirten Schiffen Morgens und Mittags 1 Uhr zur Baustelle gefahren und Mittags 12 Uhr sowie zur Feierabendzeit abgeholt. Die Frühstücks- und Besperzeit wurde von den betreffenden auf den Pfeilern beschäftigten Leuten auf ihren resp. Bauplätzen abgehalten. (Ein schwimmender Abort war

neben jedem im Bau begriffenen Pfeiler angebracht und vermittelst einer Leiter mit demselben verbunden.)

Das Mauerwerk des Brückenkopfes am linken Weserufer (Neustadtseite) wurde mit dem bei den Pfeilerbauten in Anwendung gebrachten Materiale ausgeführt. Zur Abdeckung der Ufermauer — (1 Fuß dicke Platten mit entsprechendem Gefälle versehen), — und zu den Auflagern der Brückenschuhe wurde Sandstein von Obernkirchen, zu den vorspringenden Consolen, auf welche die dem Strome zugekehrte Seite der

Situationsplan der Baustelle.



Wärterhäuser zu stehen kam, Harzburger Granit verwendet. Die Wärterhäuser selbst sind zur Hebung des einheitlichen Charakters des ganzen Bauwerkes aus Portaquadern ausgeführt.

Die Mauerarbeiten wurden hier am 25. Juli 1866 begonnen, und war nicht allein der eigentliche Brückenkopf, sondern die ganze 352 Fuß lange Mauer am 3. November 1866 vollendet.

Das Mauerwerk zur eigentlichen Abschließung der Brücke, sowie der Bau der Wärterhäuser konnte erst nach Aufstellung des an der Neustadt belegenen Joches des eisernen Oberbaues, welche am 4. Mai erfolgte, vollendet werden, weil die weiter unten zu beschreibende Art der Aufstellung das Nichtvorhandensein von Mauerwerk über den Schuhunterkanten in der nächsten Umgebung des Oberbaues erforderte.

Die Ummauerung des eisernen Oberbaues war am 18. Mai 1867, die Herstellung der Wärterhäuser am 27. Juli 1867 vollendet.

Am rechten Weserufer (Altstadtseite) wurde die vorhandene, mit Obernkirchner Quadern verblendete, aus Backsteinen aufgeführte Ufermauer beibehalten, das Terrain hinter derselben aufgedrückt, der Pfahlrost durch 2 Reihen Pfähle verstärkt, der alte und neue Rost durch starke Eisenverankerungen in Verbindung gebracht und eine Verstärkung der Mauer von durchschnittlich 4 Fuß in gutem Verbande mit der alten Mauer aufgeführt.

Diese Arbeit wurde am 17. August 1866 in Angriff genommen und am 17. November desselben Jahres vollendet, so daß am 16. Mai 1867 hier die Aufstellung des Oberbaues erfolgen konnte.

Das zur Verwendung gekommene Material ist dasselbe wie solches bei den Pfeiler- und linksseitigen Uferbauten gebraucht wurde, nur wurde die Verblendung aller abzuändernden Mauertheile, da die vorhandene Mauer mit Obernkirchner Quadern verblendet war, mit demselben Materiale fortgesetzt. Die Mauerarbeiten wurden hier am 31. August 1867 vollendet.

Zur Herstellung der sämtlichen Mauerarbeiten dieses Brückenbaues wurden 285 Arbeitstage erforderlich, und arbeiteten durchschnittlich:

- 18 Maurer,
- 12 Steinhauer,
- 23 Handlanger,
- 9 Schiffer und
- 30 gewöhnliche Arbeiter pr. Tag.

Verwendet wurden zu dem Brückenbau incl. der beiden Ufermauern, resp. Brückenköpfe:

- 53528 Cubikfuß Portaquadersteine,
- 882 „ Granitquader,
- 4824 „ Obernkirchner Quader,

- 1097900 Stück Backsteine,
- 1144800 K Träß,
- 30550 Cubikfuß Kalk,
- 62000 „ Sand,
- 1000 Fässer Mindener Cement, à 250 K,
- 30 „ Portland-Cement, à 275,5 K,
- 119 „ Calderwood-Cement, à 295 K,
- 5685 K Schmiedeeisen zu Klammern und Dübbeln.

Für die Portasteine wurde contractlich bezahlt:

- 1) für fertig bearbeitete Böschungsquader mit scharrierten Häuptern pr. Cubikfuß 28 grt.,
- 2) für Pfeilerquader, mit geraden, oder nach der Chablone bearbeiteten resp. scharrierten und bossirten Häuptern pro Cubikfuß durchschnittlich 42 „
- 3) für Gesimse und Façonquader durchschnittlich pro Cubikfuß 74 „
- 4) für roh bossirte Quader, deren fertige Bearbeitung an der Baustelle erfolgte, je nach Größe bis 25 Cubikfuß oder mehr, durchschnittlich pro Cubikfuß 43 „

Die Granitquader kosteten fertig bearbeitet

pro Cubikfuß 1 \$.

Die Obernkirchner Quader kosteten:

- 1) fertig bearbeitete profilirte Quader à Cubikfuß 66 grt.,
- 2) Gesimsquader 58 „
- 3) schlichte Quader 48 „
- 4) bearbeitete 6zöllige Platten à Quadratfuß ... 26 „

Backsteine wurden mit 6 \$ 47 grt. pro mille bezahlt.

Für Cemente wurde bezahlt:

- 1) pro Faß Mindener Cement 2 \$ — grt.,
- 2) „ „ Portland-Cement 3 „ 48 „
- 3) „ „ Calderwood-Cement 4 „ 12 „

Die Preise für Träß und Kalk sind bereits bei der Fundamentirung angegeben.

Der Mauerfund wurde von dem durch den Dampfhammer an der Baustelle gewonnenen reinen scharfen Weserfande genommen und passirte vor seiner Verwendung ein Sieb.

An Arbeitslöhnen wurde gezahlt:

- 1) Für Böschungen und Ablagern von Quadern pro Cubikfuß 1 grt.,
- 2) für Verladen und Transportiren der Quader zur Baustelle à Cubikfuß 1 3/4 „
- 3) für Böschungen und Aufstapeln der Backsteine pro mille 45 „
- 4) für Verladen und Transport der Backsteine zur Baustelle pro mille 21 „
- 5) für Mörtelbereitung pro Cubikfuß 1/4 „
- 6) für den Mörteltransport pro Cubikfuß 1/4 „
- 7) für Ausführung von Quadermauerwerk pro Cbf. 6 „

- 8) für Ausführung von Backsteinmauerwerk pro Cubikfuß $13\frac{3}{4}$ grt.
- 9) für Einhauen eines Scheerloches 6 "
- 10) für Einhauen und Vergießen einer Klammer . 5 "
- 11) für Einhauen und Vergießen eines Dübbels.. 5 "
- 12) für Ausfugen von Quadermauerwerk pro Quadratfuß $\frac{1}{2}$ "
- 13) für Ausfugen von Backsteinmauerwerk pro Quadratfuß 1 "

Für Gerüste zc. wurde ausgegeben 1509 ₰ 46 grt.

Die Unterhaltung der Geräthe kostete.. 623 " 51 "
 Unterhaltung der Schiffe, Krähne zc. . 2260 " 5 "
 Antheil an den Kosten der Schiffe zc. . 920 " 36 "
 Besatzung der Schiffe 1840 " 18 "

Im Ganzen wurde für die Herstellung der Pfeiler und der Brückenköpfe ausgegeben: 79,985 ₰ 14 grt.

Ausgeführt wurden:

59,234 Cubikfuß Quadermauerwerk und
 94,232 " Backsteinmauerwerk,

zusammen: 153,466 Cubikfuß Mauerwerk,
 und kostete mithin der Cubikfuß Mauerwerk incl. aller Nebenausgaben zc. = 37,4 grt.

Schließlich führe ich noch über den Druck, den die einzelnen Pfeiler von dem eisernen Oberbaue und der darauf wirkenden mobilen Last erhalten, Folgendes an:

- 1) ein Strompfeiler erhält von dem eisernen Oberbaue und dessen zufälliger Belastung einen Druck von 1,492,600 K, welcher sich nach dem Verhältniß von 5:6:5 vertheilt, so daß auf jeden der beiden äußern Schuhe 233,219 K, und auf einen mittlern Schuh 279,862 K kommen.

Jeder äußere Brückenschuh hat 14,639 Quadratfuß oder 2108,02 Quadrat Zoll engl. Grundfläche, es kommt mithin auf 1 Quadrat Zoll engl. = 110,634 K Druck.

Die Grundfläche des mittleren Brückenschuhes enthält 17,458 Quadratfuß oder 2513,952 Quadrat Zoll engl., woraus sich der Druck per Quadrat Zoll engl. zu 111,32 K ergibt.

Da nun circa 7000 K zur Zerdrückung von 1 Quadrat Zoll engl. des Obernkirchner Sandsteins, welcher, wie oben angegeben, zu den Unterlagen für die Brückenschuhe verwendet wurde, gehören, so stellt sich hier eine große Sicherheit heraus.

- 2) für den Drehbrückenpfeiler beträgt das Eigengewicht der Brücke nebst der mobilen Belastung = 931,782 K.

Die Fläche des untern Drehkranzes beträgt 24,413 Quadrat Zoll engl. Es kommt mithin auf 1 Quadrat Zoll engl. des unter dem Drehkranze liegenden Obernkirchner Sandsteins ein Druck von 38—39 K.

- 3) Die Verhältnisse für die Aufschlagpfeiler gestalten sich noch günstiger.

Während die drei Rollenschuhe des der Neustadt (dem linken Ufer) zugekehrten Aufschlagpfeilers denselben Druck erhalten, wie diejenigen der Strompfeiler = 110 bis 111 K pro Quadrat Zoll engl., bekommen die Flächen, auf welchen die Enden der Drehbrücke aufliegen, eine weit geringere Belastung, welche mit pp. 48 bis 50 K auf den Quadrat Zoll engl. wirkt. Der der Altstadt (dem rechten Weserufer) zugekehrte Aufschlagpfeiler, auf dem das kleine Joch ruht, bekommt von der Drehbrücke denselben Druck, den der andere Aufschlagpfeiler erhält.

Der von dem kleinen Brückenjoch ausgehende Druck beträgt, da hier die Brückenschuhe entsprechend kleiner construirt sind und nur 1125 resp. 1296 Quadrat Zoll Grundfläche enthalten, 86,17 K resp. 89,76 K pro Quadrat Zoll engl.

- 4) der Druck, welcher auf die Obernkirchner Auflagersteine unter den Rollenschuhen des linksuferigen Brückenkopfes ausgeübt wird, beträgt 110 bis 111 K, derjenige, welchen die rechtsuferigen Unterlagen auszuhalten haben, 86 bis 90 K per Quadrat Zoll engl.

Es geht hieraus hervor, daß überall reichlich auf die Sicherstellung des Materials und des Mauerwerks Bedacht genommen ist.

(Der Schluß erfolgt im nächsten Hefte.)

II. Bauwissenschaftliche Mittheilungen.

A. Original-Beiträge.

Beschreibung der Fundirung und des eisernen Oberbaues der Brücke über die Große Weser in Bremen in der Bremen-Oldenburger Eisenbahn;

vom Baudirector Berg in Bremen.

(Mit Zeichnungen auf den Blättern 438 bis 446.)

(Schluß.)

IV. Eiserner Oberbau.

Die in nachstehender Beschreibung angegebenen Maße beziehen sich, wenn nicht ausdrücklich ein anderes Maß angegeben, auf den Englischen Fuß und ist dessen Verhältniß zu den gebräuchlichsten Längenmaßen folgendes:

1 Fuß Engl. = 1,053500' Brem. = 0,971250' Preussisch (Rheinl.) = 1,043479' Hann. = 1,030253' Oldenb. = 0,304830 Meter.

1 Quadratfuß Engl. = 1,109862 Quadratfuß Brem. = 0,943327 Quadratfuß Preussisch (Rheinl.) = 1,089109 Quadratfuß Hann. = 1,061421 Quadratfuß Oldenb. = 0,092921 Quadratmeter.

1 Cubikfuß Englisch = 1,169240 Ebf. Brem. = 0,916206 Ebf. Preussisch (Rheinl.) = 1,136591 Ebf. Hann. = 1,093533 Ebf. Oldenb. = 0,028325 Cubikmeter.

Die vorkommenden Gewichte beziehen sich auf das sog. Zoltpfund = $\frac{1}{2}$ Kilogr. und die Geldbeträge auf den Thaler Goldwährung, dessen Verhältniß zur Courantwährung Seite 260 angegeben ist.

Der eiserne Oberbau der Eisenbahnbrücke über die Weser ist in den Zeichnungen, Blatt 441, 442, 443 und 445 übersichtlich dargestellt.

Derselbe besteht, vom linken Ufer (der Neustadtseite) aus gerechnet, aus 3 großen festen Oeffnungen von je 157,48' Brem. = 149,5' Engl. lichter Weite, einer doppelarmigen Drehbrücke von je 64,322' Brem. = 61,06' Engl. und einer kleineren festen Oeffnung von 63,0417' Brem. = 59,84' Engl. lichter Weite am rechten Ufer (der Altstadtseite), alles auf die Pfeilerhöhe von 17' 6" Brem. = 16,61' Engl. über Null bezogen, welches letztere Maß zugleich die Höhenlage der Brückenschuhunterkante über Null repräsentirt.

Die großen durch 3 parabolisch construirte Träger gebildeten Joche haben in der Mitte eine Höhe von 20' 6", von Trägerunterkante bis zur Trägeroberkante gemessen, und an den beiden Enden eine solche von 2' 1 $\frac{1}{2}$ ".

Die lichte Weite der beiden Gleisbrücken beträgt zwischen den Gurtungen der Träger je 13' 7 $\frac{1}{2}$ ", welches von den gewöhnlichen Constructionen etwas abweichende Lichtmaß sich aus dem Umstande erklärt, daß die rechtsseitige (stromaufwärts liegende) Brückenabtheilung, welche ausschließlich dem Oldenburgischen Eisenbahnverkehre dient, mit 2 sich um 5 $\frac{1}{2}$ " von Mitte zu Mitte versetzenden Gleisen, den Bestimmungen des mit der Großherzoglich Oldenburgischen Regierung abgeschlossenen Eisenbahnvertrages gemäß, belegt werden mußte, und daß man für die linksseitige (stromabwärts liegende) Bremische Brückenabtheilung dasselbe Maß adoptirte.

Die, den beiden Gleisbrücken rechts und links angehängten Fußwege haben eine Lichtweite von je 4' 9 $\frac{1}{2}$ " und liegt deren Oberkante auf 22' Brem. über Null, der Schwellenbelag der Gleisbrücken in seiner Oberkante, (Schienenunterkante) aber auf 20' 9" Brem. über Null.

Die Unterante der Träger liegt auf 18' 6" Brem. über Null, so daß die Höhe der Brückenschuhe 1' Brem. = 0,949216' Engl. beträgt, in welchem Maß die Stärke der Auflagerplatte der Träger = 1" Engl. begriffen ist.

Zur Abstreubung der Träger unter einander sind von der Mitte aus an je 2 Tragsäulen Querverbindungen von Blechen angebracht, deren Unterante 16' über Schienenoberkante liegt. Die Träger sind außerdem durch Diagonalverbindungen aus Flach- und Winkelleisen verstrebt.

Die Schwellen der Gleisbrücken haben eine Stärke von 6" bei einer Länge von 10' 7", liegen auf 3 kleinen Längsträgern, sowie mit ihren Enden auf je einem besonders dazu angebrachten Winkelleisen und sind durch Schraubenbolzen an den ersteren und letzteren befestigt. Diese Befestigung sowie diejenige der Schienen auf den Schwellen ist auf Blatt 443, Fig. 4 detaillirt dargestellt.

In den Querträgern sind zu beiden Seiten des gemeinschaftlichen Mittelträgers zwei Oeffnungen von je 8" Durchmesser angebracht und mit Winkelleisen armirt. Blatt 441, Fig. 5. Dieselben sind für etwa demnächst überzuleitende Gas- resp. Wasserröhren bestimmt, und wird weiter unten, bei den Angaben über Beleuchtung der Brücke, darauf zurückgekommen werden.

Die Brückenschuhe sind zur Hälfte als Rollenschuhe zur Hälfte als feste Auflager construiert, und so vertheilt, daß auf dem ersten Strompfeiler 6 feste, auf dem zweiten Strompfeiler 6 Rollen-Schuhe liegen. Die Schuhe auf der linksufrigen Mauer sind Rollen-Schuhe, wogegen diejenigen auf dem ersten Aufschlagpfeiler wieder Auflager-Schuhe sind.

Die Rollen resp. festen Schuhe sind auf den beiden Pfeilern je 2 und 2 durch Schrauben verbunden, wie das in den betreffenden Zeichnungen angegeben ist. Blatt 441, Fig. 10.

Die drei Träger der doppelarmigen Drehbrücke sind ebenfalls parabolisch gebildet, haben in der Mitte über dem Drehpfeiler, incl. einer unteren $10\frac{1}{2}$ Zoll hohen Verstärkung, eine Höhe von $11' 6''$, während diejenige der Enden zu $2' 1\frac{1}{2}''$ für die durchlaufende Parallellinie angelegt ist, durch den horizontalen Abschluß aber auf $2' 3''$ verändert wird.

Die lichte Weite jeder Gleisbrücke beträgt $14' 2''$. Die Breite der Fußwege wird durch die geringere Breite der Trägergurtungen vermehrt, und beträgt für die ganze Länge der Drehbrücke $5' 1\frac{3}{4}''$.

Die Höhenlage der Trottoirs, der Schwellen, deren Befestigung etc. ist ebenso, wie solche oben bei den großen festen Jochen beschrieben, ausgeführt.

Die Tragwände sind als Gitterträger konstruiert.

Die Vorrichtungen zum Drehen und Feststellen der Drehbrücke, sowie die Construction der zugehörigen Mechanismen gehen aus den Zeichnungen Blatt 442, Fig. 1 bis 13 hervor.

Der auf dem Drehpfeiler befestigte untere Laufkranz hat einen mittleren Durchmesser von $34'$, eine untere Breite von $19''$ und eine obere von $6''$. Derselbe ist genau nach dem sich aus dem Abstände der Rollen von der Achse der Drehspindel ergebenden Conus abgedreht. Die Zusammensetzung der einzelnen Stücke ist nicht radial vorgenommen, um bei späterer Abnutzung das Stoßen bei dem Uebergange der Rollen von einem Kranzsegmente auf das andere zu vermeiden.

Auf diesem unteren Laufkranze ruhen die 32 Stück $15''$ hohen, conisch gegossenen und abgedrehten $4\frac{1}{2}''$ starken Rollen. Die Verbindung derselben unter einander, sowie diejenige mit der Centrumscheibe und die Verstrebung des Rollenrahmens ist in den Zeichnungen Blatt 442, Fig. 2, 7 und 11, unter Hinzufügung der Maße detaillirt angegeben.

Die Centrumscheibe des Rollenrahmens umfaßt unten einen schmiedeeisernen Ring, welcher auf einem Ansatz der auf dem Pfeiler befestigten gußeisernen Grundplatte sein Auflager hat. Durch die Centrumscheibe, diesen Ring und die Grundplatte ist die $6''$ starke schmiedeeiserne Spindel geführt und durch einen Keil mit der ersteren verbunden. Die Spindel, welche eine Länge von $8' 1''$ zwischen der unteren in einer Aussparung des Pfeilers liegenden, durch einen Keil gehaltenen Scheibe und der oberen, in einer Aussparung des Mittelträgers, auf einen, mit den unteren Gurtungen verschraubten Gußstücke befindlichen Schraubenmutter hat, mißt in der Gesamtlänge $9' 1''$.

Der obere schmiedeeiserne ebenfalls sorgfältig nach dem Conus abgedrehte $6''$ breite $1\frac{1}{2}''$ starke Laufkranz ist mit dem

Oberbau durch versenkte Nietung verbunden und ist letztere dieserhalb, seitwärts der äußeren Tragwände, mit kreisförmig auspringenden Blechrippen versehen, welche sich außerdem über dem ganzen Rollenkranze, durch den eisernen Oberbau, in einer Höhe von $1' 6''$ hinziehen.

Der untere Laufkranz liegt in seiner Oberkante $16' 2''$ Brem. = $15,349'$ Engl. über Null.

An der Außenseite des unteren Laufkranzes ist ein Zahnkranz angebracht (siehe Zeichnung Blatt 442, Fig. 2 und 12) in welchen 2 diametral gestellte Getriebe ihren Eingriff haben. Die verticalen Wellen dieser Getriebe laufen in Lagern, an den Querverbindungen und Längsträgern befestigt sind. Die Bewegung dieser Wellen und Getriebe erfolgt von der Brücke aus durch aufgesteckte zweiarmlige Schlüssel.

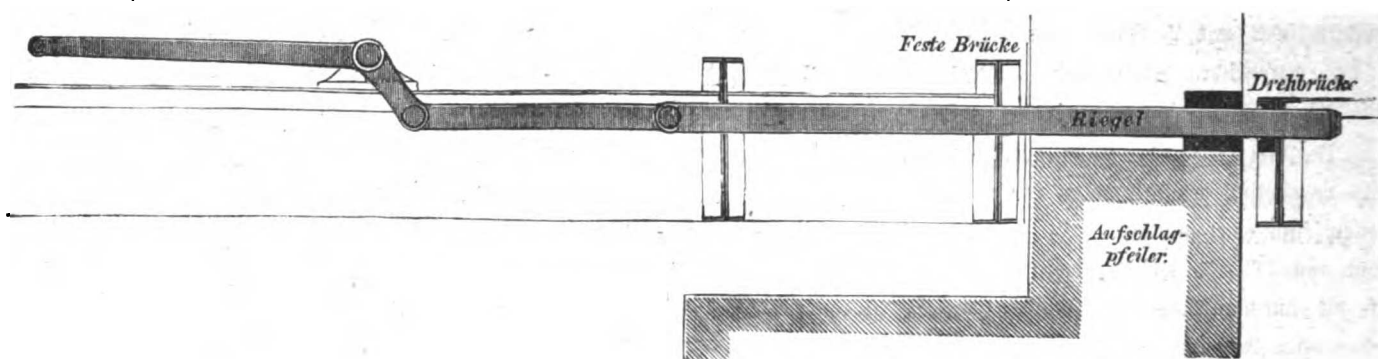
Die Enden der Drehbrücke ruhen in geschlossenem Zustande auf einem mittelst T-Eisen verstärkten Flacheisen, welches zur Sicherung gegen seitliche Abweichungen die unteren Gurtungen der Tragwände zu beiden Seiten mittelst $\frac{1}{2}''$ hoher Ansätze einschließt.

Diese Flacheisen werden, der Stellung der 3 Tragwände der Drehbrücke entsprechend, von 3 Spindeln mit Schraubengewinden getragen. Auf jeder derselben sitzt ein Schneckenrad mit Spindelmutter, welches mit einem kurzen Ansatz in gußeiserne Säulenlager, die auf den Pfeilern befestigt, hineinragt, so daß durch Umdrehen der Schneckenräder ein gleichmäßiges Auf- und Abwärtsbewegen der Spindeln und damit des zum Auflager dienenden Flacheisens bewirkt wird.

Die 3 Schneckenräder der Spindeln auf einem jeden Pfeiler werden gleichzeitig durch eine Welle, die mit entsprechenden Schnecken in die ersteren eingreift, in Bewegung gesetzt. Die Bewegung der Welle erfolgt von einem auf dem Pfeiler stehenden Vorgelege, welches durch Handkurbeln bewegt wird, mittelst vierfacher Uebersetzung.

Durch diesen Mechanismus, welcher auf Blatt 442, Fig. 5, 6, 8 und 9, übersichtlich dargestellt ist, können die Enden der Drehbrücke beim Aufwärtsbewegen des oben beschriebenen Flacheisens (Auflegers) festgestellt und in die richtige Höhenlage gebracht werden, während durch das Abwärtsbewegen die Brückenenden, für ein Offendrehen, frei gemacht werden.

Zu weiterer Sicherheit gegen seitliches Abweichen oder seitliche Bewegungen der Drehbrückenenden während des geschlossenen Zustandes sind auf jedem Aufschlagpfeiler zwei einfache Mechanismen angebracht, mittelst deren Schubriegel von $4''$ Quadrat in entsprechende, in den Querträgern jeder Gleisbrücke angebrachten Hülßen eingreifen. Vor dem jedesmaligen Lösen des Brückenauflegers werden diese Schubriegel zurückgezogen und beim Schließen erst dann eingeschoben, wenn die Brückenränder die richtige Höhenlage erreicht haben. (Siehe umstehende Skizze.)



Das kleine an der Altstadtseite befindliche feste Joche hat ebenfalls drei parabolisch construirte Gittertragwände, welche in der Mitte eine Höhe von $8' 9\frac{1}{2}''$ und an den Enden eine solche von $2' 1\frac{1}{2}''$ haben.

Die lichte Weite der Gleisbrücken beträgt zwischen den Gurtungen $14' 2\frac{1}{4}''$, diejenige der Fußwege $4' 1\frac{5}{8}''$.

Die Schwellen, deren Auflager, die Fußwege zc. haben dieselbe Construction und Höhenlage, wie solche oben für die anderen Joche angegeben ist. Das Joch ruht auf der Ufermauer auf Rollenschuhen, auf dem zweiten Aufschlagpfeiler aber auf festen Schuhen.

Die Schwellen und Bebohlungen der ganzen Brücke sind aus bestem, thyanisirten Eichenholze, das Handgeländer der Fußwege aus Teakholz hergestellt.

Alle übrigen Dimensionen der Brücke und ihrer einzelnen Theile gehen aus den Zeichnungen sowie aus den folgenden Berechnungen der Constructionstheile hervor.

Die Brücke selbst ist, wie sich aus Obigem und den betreffenden Zeichnungen ergibt, mit 3 Tragwänden construiert.

Nach den angeführten Verhandlungen zwischen Oldenburg und Bremen und den Festsetzungen vom 8. März 1864 sollte die Brücke im Eisenmaterial eine siebenfache Sicherheit gewähren.

Da nun die Bruchfestigkeit guten Schmiedeeisens, wie es im vorliegenden Falle zur Verwendung gekommen ist, wenigstens 52500 K per Quadrat Zoll Engl. beträgt, so resultirt die zulässige größte Inanspruchnahme des Materials der Eisenconstruction zu $\frac{52500}{7} = 7500 \text{ K per Quadrat Zoll Engl.}$, welche Inanspruchnahme der Berechnung des Eisenmaterials zum Grunde gelegt ist.

Ferner ist für die Eisenbahnbrücke als größte, ruhende Belastung ein Gewicht von $\frac{1000}{45}$ Centner = 2220 K per laufenden Fuß angenommen. Für den Einfluß der Bewegung (Stöße) ist indeß ein Zuschlag vorgesehen, welcher bei den großen pptr. 150' weiten Oeffnungen mit 10 Procent, bei den kleineren pptr. 60' weiten Oeffnungen mit 20 Procent berechnet ist.

Die in Rechnung gezogene größte, zufällige Belastung beträgt demnach für die großen Oeffnungen $2220 + 220 = 2440 \text{ K}$ und für die kleinen Oeffnungen $2220 + 440 = 2660 \text{ K}$ per laufenden Fuß und für ein Gleis.

Für die angehängten Fußwege ist die größte zufällige Belastung zu 500 K per laufenden Fuß angesetzt.

Mit Einschluß der Fußwege beträgt demnach die ganze in Rechnung gezogene, größte, zufällige Belastung für die großen Oeffnungen $2440 + 2440 + 500 + 500 = 5880 \text{ K}$ und für die kleinen Oeffnungen $2660 + 2660 + 500 + 500 = 6320 \text{ K}$; alles per laufenden Fuß gerechnet.

Die Frage, wie sich diese Last auf die Tragwände vertheilt und wie das tragende Eisenmaterial in die drei Tragwände vertheilt werden mußte, ist folgendermaßen erledigt.

- 1) In Betreff der mobilen Last. Wird nur ein Gleis befahren, so trägt der anliegende Seitenträger jedenfalls $\frac{1}{2}$ dieser Last. Würden dabei die drei Tragwände durch bewegliche Querverbindungen verbunden sein, so würde der Mittelträger ebenfalls $\frac{1}{2}$ der Last, der äußere Seitenträger aber gar nichts zu tragen bekommen, wären dagegen aber die Querverbindungen durchaus fest, so würde im umgekehrten Verhältniß der Hebelarme von der Mittellinie des befahrenen Gleises ab, die andere Hälfte der Last sich wie 3:1 auf Mittel- und äußere Seitenträger vertheilen, so daß also die Lastvertheilung in dem Verhältniß von $\frac{4}{8} : \frac{3}{8} : \frac{1}{8}$ stattfinden würde.

Beide extreme Fälle treten aber nicht ganz ein, indem die aus den Constructionszeichnungen zu ersiehenden Querverbindungen zwar fest aber doch biegsam sind. Es konnte daher nicht als ein Fehler angesehen werden, wenn man die feste Eigenschaft der Querverbindungen thatsächlich als nur zur Hälfte vorhanden betrachtete und annahm, daß bei eingleisiger Belastung die äußere Seitenwand von jenem $\frac{1}{2}$ der Last nur $\frac{1}{3}$ wirklich aufnimmt. Die Lastvertheilung also in dem Verhältniß von $\frac{9}{16} : \frac{7}{16} : \frac{1}{16}$ stattfindet.

- 2) In Betreff der Fußwege. Hier haben nur die Seitenwände sowohl die mobile Last als auch das

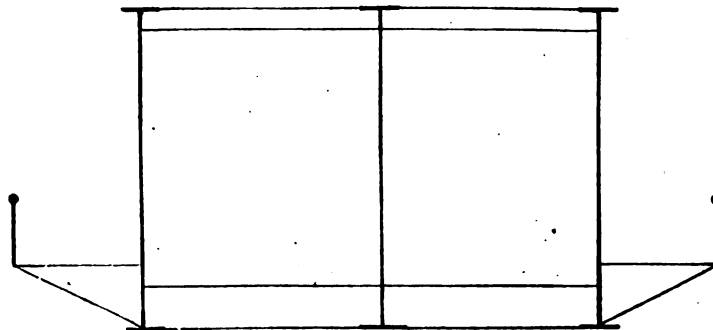
Eigengewicht der Fußwege zu tragen, letzteres berechnete sich incl. Bohlenbelag und Geländer für jeden Fußweg zu 150 K pro laufenden Fuß.

- 3) In Betreff des Eigengewichtes. Hier war zu berücksichtigen, daß die einzelnen Tragwände so viel Material erhalten sollten, als ihren Belastungen im Einzelnen proportional war. Die Plattformen der Eisenbahnfahrbahnen, mit Ausschluß derjenigen Theile, welche zur Aussteifung der Wände dienen, belasteten den Mittelträger indeß eben so viel als die beiden Seitenträger zusammengenommen. Ein Gewichtsüberschlag ergab nun, daß dieser Theil der Plattform bei

den großen Oeffnungen, pro Gleis und pro laufenden Fuß gerechnet, an Eisen incl. der oberen Querverbindungen = 400 K, an Holz und Schienen 300 K, zusammen 700 K und bei den kleinen Oeffnungen an Eisen 350 K, an Holz und Schienen 300 K, zusammen 650 K betragen würde.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse konnte die Vertheilung der sämtlichen von den Tragwänden überhaupt zu tragenden Last folgendermaßen vorgenommen werden.

Bei den großen Oeffnungen war die größte mobile Last = 2440 K, wobei bei voller Belastung der Brücke folgende Einwirkung auf die Tragwände stattfinden mußte.

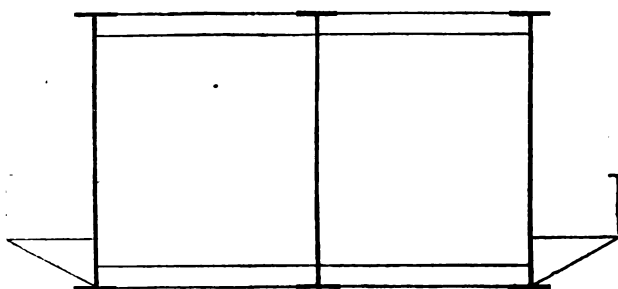


1220	1068	152 für eingleisige Belastung,
152	1068	1220 für Belastung des zweiten Gleises,
500	—	500 für Belastung der Fußwege,
150	—	150 für Eigengewicht der Fußwege,
350	700	350 für Querträger, Holz und Schienen,
zusammen = 2372.		2372 für jeden einzelnen Träger,

was nahezu dem Verhältniß 1 : 1,2 : 1 entspricht.

Ebenso fand sich für die kleinen Oeffnungen, wo als

mobile Last eines Gleises 2660 K in Rechnung gezogen werden mußten:



1330	1164	166 für eingleisige Belastung,
166	1164	1330 für Belastung des zweiten Gleises,
500	—	500 für Belastung der Fußwege,
150	—	150 für Eigengewicht der Fußwege,
350	700	350 für Querträger, Holz und Schienen,
zusammen = 2496.		2496 für jeden einzelnen Träger,

was ebenfalls nahezu dem Verhältniß von 1 : 1,2 : 1 entspricht.

Es folgte aus dieser Untersuchung, daß in sämtlichen Brückenöffnungen das für die Construction erforderliche Ma-

terial in den drei Tragwänden im Verhältniß wie 1 : 1,2 : 1 oder wie 5 : 6 : 5 zu vertheilen war.

Darnach gestaltete sich die Berechnung des Materials und der Stärke der einzelnen Constructionstheile folgendermaßen:

Vertical-Abstände mit den verticalen Gurtungsrippen vernietet.

Nach Abzug der Nietlöcher, welche in denselben rechtwinkligen Querschnitt fallen, giebt eine verticale Rippe mit zwei Winkleisen einen Netto-Querschnitt von 20 Quadrat Zoll. Für die Seitenträger bleiben dann noch $56\frac{3}{4} - 20 = 36\frac{3}{4}$ Quadrat Zoll, für den Mittelträger $68 - 20 = 48$ Quadrat Zoll Netto-Querschnitt erforderlich.

Bei der angegebenen Anordnung der Blechlamellen sind vier derselben als vollkommen wirksam zu betrachten, da dieselben zusammen $4 \cdot \frac{3}{8} = 1\frac{1}{2}$ '' Dicke haben, so ist damit in den Seitenträgern $1\frac{1}{2} \cdot 24\frac{1}{2} = 36\frac{3}{4}$ Quadrat Zoll, in dem Mittelträger $1\frac{1}{2} \cdot 32 = 48$ Quadrat Zoll Netto-Querschnitt, zusammen also $36\frac{3}{4} + 20 = 56\frac{3}{4}$ und resp. $48 + 20 = 68$ Quadrat Zoll.

An den Gurtungsstellen zwischen den Stoßfugen der Lamellen kommen in der Regel zwei, da, wo die Querbänder befestigt werden, aber vier Riete in denselben rechtwinkligen Querschnitt zu stehen. Da aber die Stöße von den Quertägern um 1' entfernt bleiben und auch von den übrigen Nietlöchern um 2'' entfernt bleiben sollen, so findet sich bezüglich der Nietungen der Netto-Querschnitt von $(24\frac{1}{2} - 4 \cdot 1) \cdot 1\frac{7}{8} = 38\frac{7}{16}$ Quadrat Zoll, statt der benötigten $36\frac{3}{4}$ Quadrat Zoll bei den Gurtungs lamellen der Seitenträger, und $(32 - 4 \cdot 1) \cdot 1\frac{7}{8} = 52\frac{1}{2}$ Quadrat Zoll, statt der benötigten 48 Quadrat Zoll, bei den Mittelträgern, so daß um 1' von den Lamellenstößen entfernt in demselben Querschnitte bei den Seitenträgern 5, bei dem Mittelträger sogar 6 Stück Riete eingebracht werden dürften, ohne die geforderten Netto-Querschnitte zu beeinträchtigen.

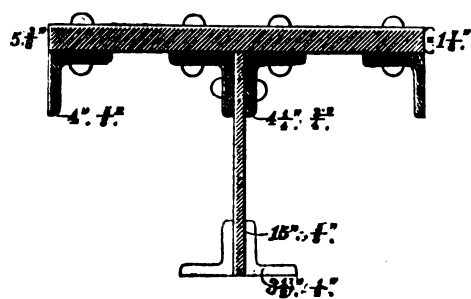
Die in den Gurtungen vorhandenen Brutto-Querschnitte betragen

$18 \cdot \frac{5}{8} + 2 \cdot 2 \cdot 4\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4} + 5 \cdot 24\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{8} = 69\frac{15}{16}$ für die Seiten, und

$18 \cdot \frac{5}{8} + 2 \cdot 2 \cdot 4\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4} + 5 \cdot 32 \cdot \frac{3}{8} = 84$ Quadrat Zoll für die Mitte, zusammen also:

$69\frac{15}{16} + 84 + 69\frac{15}{16} = 223\frac{7}{8}$ Quadrat Zoll für die drei unteren Gurtungen, so daß der erforderliche Netto-Querschnitt von $181\frac{1}{2}$ Quadrat Zoll also mit circa 23 % Mehraufwand erreicht wird.

Die oberen parabolisch gekrümmten Gurtungen sollen, wie nachstehend, aus: einem verticalen Blech, 15'' breit, $\frac{5}{8}$ ''



stark; zwei Winkleisen, $4\frac{1}{4}$ '' und $\frac{3}{4}$ '' stark; 5 Lamellen Blech zu den Gurtungen selbst, sämtlich $\frac{3}{8}$ '' stark, welche zur Einhaltung der benötigten Durchfahrtsweiten für die Seitenträger $1'9'' = 21''$, für den Mittelträger $2'1\frac{1}{4}'' = 25\frac{1}{4}''$ breit sein sollen, und aus zwei resp. vier Winkleisen zur weiteren Armirung der äußeren Ranten der Gurtungen resp. der verticalen Blechrippen bestehen. Von den Enden der Träger aus soll außerdem eine sechste gleich starke Blechlamelle zur nöthigen Verstärkung der Bogenenden hinzugefügt werden, welche in 35' vom Scheitel entfernt mit 10'' Breite anfängt und bei 55' vom Scheitel entfernt in die volle Breite der Gurtung übergeht und so bis ans Ende fortläuft. Das obere schmalere Lamellenstück von 20' Länge wird nur mit den beiden mittleren Nietensreihen der Gurtungen befestigt.

Sämmtliche Theile werden auf den Stößen dicht zusammengegearbeitet und, da sie auf Druck zur Wirkung kommen, sind die Stöße nur zuzudecken, damit keine Feuchtigkeit einzudringen vermag. Bei den Gurtungs lamellen sind die Stöße gleichmäßig zu versetzen und die äußeren Stoßfugen mit $\frac{5}{16}$ zölligen kurzen Blechen zu bedecken.

Die Stöße der Winkleisen und Blechrippen sind mit den Quertägerpunkten und den Stoßfugen der Gurtungs lamellen zu versetzen, und mit Winkleisen-Laschen, bei den Blechrippen mit doppelten $\frac{3}{8}$ zölligen Laschen, zu versetzen.

Die Nietlöcher, welche auch bei den oberen Gurtungen sämtlich für 1'' dicke Riete gefertigt sein sollen, werden zwar durch die Riete annähernd wieder ausgefüllt, doch wird es der Sicherheit wegen angemessen sein, von diesem Vortheile ganz abzusehen und den Ausfall durch die Nietlöcher an den Querschnitten der Constructionstheile wieder ganz zuzusetzen, was außerdem die etwa verbleibende Unsicherheit hinsichtlich der Stoßfugen vollkommen ausgleichen dürfte.

In der verticalen Blechrippe und den beiden Hauptwinkleisen beträgt der, nach Abzug der Nietlöcher desselben rechtwinkligen Querschnitts, verbleibende Netto-Querschnitt = 18 Quadrat Zoll.

Bei den Gurtungs lamellen sind vier Nietbreiten von $4 \cdot 1'' = 4''$ für Verlust durch Nietlöcher abzusetzen, so daß die oberen Gurtungs lamellen der Seitenträger einen Netto-Querschnitt von $21 - 4 = 17''$ Breite bei $5 \cdot \frac{3}{8} = 1\frac{7}{8}''$ Dicke = $17 \cdot 1\frac{7}{8} = 31\frac{7}{8}$ Quadrat Zoll und am Mittelträger von $25\frac{1}{4} - 4 = 21\frac{1}{4}''$ Breite bei ebenfalls $1\frac{7}{8}''$ Dicke = $21\frac{1}{4} \cdot 1\frac{7}{8} = 39\frac{3}{4}$ Quadrat Zoll abgeben.

An den Enden sind die Gurtungen $6 \cdot \frac{3}{8} = 2\frac{1}{4}''$ dick und damit resp. $38\frac{1}{4}$ Quadrat Zoll und $47\frac{1}{4}$ Quadrat Zoll Netto-Querschnitt in den Gurtungs lamellen vorhanden, und in der Parthie zwischen 55' und 35' vom Scheitel beträgt die Verstärkung $(10 - 2) \cdot \frac{3}{8} = 3$ Quadrat Zoll für jeden Träger.

Die Seitenträger sind außerdem in der angegebenen Weise durch Winkelisen so zu armiren, daß an den Gurtungs-kanten je ein Winkelisen von $4'' \times \frac{5}{8}''$ oder zusammen $8\frac{1}{4}$ Quadrat Zoll Netto-Querschnitt durchläuft. Ganz in der Mitte des Bogens können, weil für hier diese Zugabe zu reichlich ist, die innern Winkelisen zur Anbringung der oberen Querverbindungen unterbrochen und mit den Querverbindungen selbst wieder vernietet werden.

Diese Zugabe reicht dann bis zu 35' von der Mitte vollkommen aus, indem an dieser Stelle der ganze Netto-Querschnitt

$18 + 31\frac{7}{8} + 8\frac{1}{4} = 58\frac{1}{8}$ Quadrat Zoll beträgt, wäh-
rend $56\frac{3}{4}$ Quadrat Zoll nur erforderlich sein würden.

Von hier bis zu 55' vom Scheitel sind dann 3 Quadrat-zoll und von hier zum Ende $6\frac{5}{8}$ Quadrat Zoll mehr Quer-schnitt vorhanden, was sehr reichlich ist.

Für die Mittelträger reicht die Zugabe von einem Paar Winkelisen an den Gurtungskanten nicht ganz aus und wer-den hier noch ein Paar Winkelisen von $3\frac{1}{2}'' \times \frac{1}{2}''$ an die innere Kante der verticalen Blechrippe angegeschlossen.

Die letzteren Winkelisen laufen sämmtlich nur von Ab-steifung zu Absteifung, sind mit diesen ebenfalls fest vernietet und so verbunden, daß in der Druckrichtung des Bogens ein Netto-Querschnitt mindestens von 4 Quadrat Zoll dadurch erzielt wird.

In der Mitte des Mittelträgers ist dann als Netto-Querschnitt vorhanden

$18 + 39\frac{3}{4} + 8\frac{1}{4} + 4 = 70$ Quadrat Zoll,
welcher Querschnitt bis auf 35' von der Mitte aus reichlich ausreicht, im Scheitel des Bogens aber wegen Anbringung der Querverbindungen bis auf 68 Quadrat Zoll geschwächt wer-den darf.

Von 35' an, zu beiden Seiten des Scheitels des Bogens genommen, muß noch die anderweite Verstärkung des Gur-tungs-Querschnitts wie bei den Seiten so bei dem Mittel-träger eintreten. Diese Verstärkung wird durch die oben ge-nannte sechste Lamelle erreicht, welche also auf 20' Länge von 35' bis 55' vom Scheitel, 10' breit ist und 3 Quadrat Zoll zubringt, während sie bei voller Breite von 55' vom Scheitel ab, d. i. circa 24' Endlänge, dem Mittelträger 8 Quadrat Zoll Querschnitt mehr giebt, so daß der Netto-Querschnitt hier $70 + 8 = 78$ Quadrat Zoll wird.

Da dieses um 4 Quadrat Zoll mehr Querschnitt ergibt, als selbst für das Ende des Bogens gefordert zu werden braucht, so folgt, daß an den Enden zur bessern Verbindung der Absteifungen mit den Gurtungen, ebenso wie im Scheitel in demselben transversalen Schnitt der Gurtungen sechs Stück Nieten angebracht werden dürfen, ohne daß der nothwendige Querschnitt nachtheilig geschwächt würde.

Abgesehen von der sechsten Verstärkungslamelle am Ende, bildet die obere Gurtung eine Parabel, deren verticale Er-hebung über der horizontalen Unterseite der untern Gurtung beträgt:

in der Mitte.....	= 20' 6'',
5' von der Mitte.....	= 20' 5 $\frac{1}{8}$ '',
15' " " "	= 19' 10'',
25' " " "	= 18' 7 $\frac{3}{4}$ '',
35' " " "	= 16' 10 $\frac{1}{2}$ '',
45' " " "	= 14' 6'',
55' " " "	= 11' 6 $\frac{1}{2}$ '',
65' " " "	= 8' —
75' " " "	= 3' 10 $\frac{1}{4}$ '',
78,75' " " "	= 2' 1 $\frac{1}{2}$ '',

An den Enden der Träger laufen die verticalen Gurtungs-rippen zusammen und werden auf circa 7' Länge durch ein Paar Blechplatten von $\frac{3}{8}''$ Dicke in der ganzen Breite zwi-schen den Gurtungs-Winkelisen verlascht. Außerdem werden die Enden mit je 4 doppelten Aussteifungen armirt, um sie völlig tragföhrer zu machen.

Die unteren Gurtungen erhalten an den Enden noch besondere 4' 2'' lange, resp. 26'' und 34'' breite Platten von 1'' Stärke, welche auf der unteren Fläche abgehobelt sind und das unmittelbare Auflager bilden.

2. Tragsäulen und Diagonal-Verstrebungen in den Wänden der Träger.

Der parabolische Träger bildet in sich die Gleichgewichts-form für gleichmäßige und volle Belastung der Brücke und würde es für solche Belastung nur der in der Construction angegebenen, in Entfernungen von 10 zu 10 Fuß vorhandenen Hängesäulen bedürfen, um die ganze Last von Fahrbahn und zufälliger Belastung zu übertragen und die beiden Gurtungen zu verbinden.

Da das Eigengewicht der Brücke mit Fahrbahn, Fuß-wegen u. ohne den oberen Bogen circa 3000 K pro Ichn. Fuß, die ganze zufällige Belastung 5880 K, die ganze Last also circa 8880 K pro Ichn. Fuß beträgt, so würden die 3 Trag Säulen eines Durchschnitts, wenn wegen des Einflusses der Stöße u. nur 6500 K Inanspruchnahme pro Quadrat Zoll gerechnet werden:

$$\frac{8880 \cdot 10}{6500} = \text{ca. } 13\frac{1}{2} \text{ Quadrat Zoll}$$

Querschnitt haben müssen.

Bei Eisenbahnbrücken vertheilt sich die zufällige Belastung indefs ungleichförmig und allmählich über die Fahrbahn, die Verticalständer bekommen dadurch auch eine Druckkraft auszu-halten und es müssen überdem Diagonalstangen in den Wänden vorhanden sein, welche die von der localen Belastung her-

rührenden ungleichen Kräfte aufheben und eine Deformation des Bogens verhindern.

Die Differenz der Längsspannungen in dem parabolischen Träger nun, welche durch die mobile Last $= P$ in maximo hervorgebracht wird, beträgt pro Längeneinheit, wenn

P = Belastung pro lfdn. Fuß,

l = Länge des Trägers,

f = die Pfeilhöhe bezeichnet:

$$= \frac{Pl}{8f}$$

Daraus findet sich die Druckkraft, welche die Pfosten aufzunehmen haben, wenn

h = ihre Länge (Höhe) ist.

$$R = \frac{P \cdot l \cdot h}{8f}$$

für die drei Pfosten in der Mitte des Bogens ist $h = f = 20'$, $l = 150'$, $P = 5880$ & gesetzt, wird

$$R = \frac{5880 \cdot 150 \cdot 20}{8 \cdot 20} = 110250 \text{ &},$$

so daß dieselben zusammen

$$\frac{110250}{6500} = 18\frac{1}{2} \text{ Quadrat Zoll Querschnitt}$$

haben müssen.

Nach den Enden zu dürften die Pfosten wegen der kürzeren Länge noch schwächer werden.

Wollte man für die Pfosten-Construction den größten zu $18\frac{1}{2}$ Quadrat Zoll ermittelten Querschnitt zum Grunde legen, so brauchten, in dem Verhältniß von 5:6:5 vertheilt, die Pfosten in Seiten und Mittelträger doch nur höchstens

6, 7, 6 Quadrat Zoll Querschnitt

zu besitzen.

Die verticalen Pfosten lassen sich aber in so geringen Stärken gar nicht ausführen und muß ihnen aus constructiven Gründen ein Netto-Querschnitt von mindestens 16 Quadrat Zoll in den Seitenträgern und circa 18 Quadrat Zoll in dem Mittelträger gegeben werden, indem sie aus je einer $\frac{3}{8}$ " starken, 15" und resp. 19" breiten Blechplatte und 4 Winkel-eisen von $3\frac{1}{2}$ " und $\frac{1}{2}$ " zu construiren sind. Die Hängesäulen (Pfosten) sind in diesen Dimensionen überaus stark, selbst für die Aufnahme noch viel größerer Druckkräfte geeignet und jedenfalls sicher genug, was nachzuweisen war.

Die Pfosten werden, wie schon oben angegeben, oben und unten auch mit den Gurtungsflantschen selbst verbunden, so daß sie dieselben zugleich kräftigst unterstützen.

Die Diagonal-Verstrebungen haben die Differenz der durch die mobile Last verursachten Längsspannungen auszugleichen, welche sich zwischen zweien um die Länge d entfernten Pfosten zu

$$= \frac{Pl}{8f} d \text{ findet.}$$

Die Längsspannung in den Diagonalstäben findet sich daraus, wenn β ihr Abweichungswinkel von den Horizontalen ist, zu

$\frac{Pl}{8f \cos \beta} d$ oder wenn $\frac{d}{\cos \beta} = \lambda =$ der Länge der einzelnen Diagonalen gesetzt wird zu

$$= \frac{Pl}{8f} \cdot \lambda.$$

Die Diagonalen in der Mitte der Brücke haben circa 21' freie Länge und erhalten zusammen

$$\frac{5880 \cdot 150}{8 \cdot 20} \cdot 21 = 115762 \text{ & Längsspannung}$$

oder sie müssen zusammen

$$= \frac{115762}{7500} = 16\frac{3}{4} \text{ Quadrat Zoll Querschnitt}$$

haben, was für die Seiten- und Mittelträger im Verhältniß 5 : 6 : 5 vertheilt, resp.:

$5\frac{1}{4}$, $6\frac{1}{4}$, $5\frac{1}{4}$ Quadrat Zoll

Querschnitt ausmacht.

Im vorletzten Felde am Ende sind die Diagonalen nur 14' lang, weshalb ihr benötigter Netto-Querschnitt sich zu $16\frac{3}{4} \cdot \frac{14}{21} = 11\frac{1}{6}$ Quadrat Zoll ergibt, der sich wie

$3\frac{1}{2}$, $4\frac{1}{6}$, $3\frac{1}{2}$ Quadrat Zoll

auf die 3 Tragwände vertheilt.

Die Diagonal-Verstrebungen werden nach den ermittelten Dimensionen aus je 2 Stück $\frac{3}{8}$ " starken Flacheisen genommen, welche zusammen $\frac{3}{4}$ " Dicke geben und paarweise vernietet sind, so daß sie wegen der großen freien Länge mehr Steifigkeit gewähren, und auch im Stande sind die, bei dem Fahren in den verschiedenen Richtungen auftretenden, Druckkräfte mit aufzunehmen. Da das System der Diagonalstreben zugleich doppelt ausgeführt ist, so wird, weil ein Theil der Spannung in die Druckstäbe überzugehen vermag, die Inanspruchnahme der gezogenen Stäbe damit weit geringer als 7500 & pro Quadrat Zoll, so daß die Anordnung auch für noch größere locale Belastungen und Stöße überaus sicher erscheint.

Die Druckkraft, welche die Stäbe noch aufzunehmen vermögen, berechnet sich aus

$$\frac{7500}{1 + 0,001125 \frac{\lambda^2}{4d^2}} \text{ zu circa } 2500 \text{ & pro Quadrat Zoll.}$$

Nach den als erforderlich berechneten Netto-Querschnitten müssen $\frac{3}{4}$ " starke Flacheisenstäbe von resp. 9, 8, 7 und 6" Breite für die verschiedenen Längen und Träger angewendet werden, worin die Zugaben für Nietlöcher mit enthalten sind.

3. Quer- und Längsträger der Fahrbahn.

Die Querträger correspondiren mit den Hängesäulen und sind in 10' Entfernung gestellt.

Sie haben pro laufenden Fuß der Eisenbahnbrücke zu tragen:

das Belastungsgewicht mit 2440 K,
 ihr Eigengewicht mit dem der Längsträger circa 360 „
 an Holz und Schienen der Fahrbahn..... 300 „
 zusammen rund 3100 K

oder pro Querträger 31000 K.

Da die Querträger indeß als kleine Brücken betrachtet werden müssen, die weit größere locale Belastung aufzunehmen haben, so sollen sie nach Maßgabe der Hannoverschen Instruction für eine Last von 5600 K pro Fuß berechnet werden, was 56000 K pro Querträger ausmacht.

Die größte freie Länge der Querträger kann zu 15 Fuß angenommen werden, was in Rücksicht auf die Endverbindungen sehr sicher erscheint, auch sollen hier nur 7000 K Inanspruchnahme pro Quadratfuß vorausgesetzt werden.

Die größte disponible Höhe für die Construction der Querträger beträgt von Unterkante Gurtungen der Tragwände bis Unterkante Schienen 2' 3" Bremer Maß. Rechnet man auf $\frac{1}{4}$ " Spielraum unter den Schienen, so darf die Höhe der Querträger nur 2' $1\frac{1}{4}$ " Engl. betragen.

Auf gleichmäßig vertheilte Belastung pro laufenden Fuß gerechnet, reducirt sich die Last von 56000 K pro Querträger folgendermaßen:

$$\frac{1}{8} pl^2 = \frac{56000}{2} \left(\frac{15-5}{2} \right)$$

oder da $l = 15'$ angenommen

$$p = 8 \cdot \frac{56000}{2} \cdot \frac{10}{15^2} = \frac{2 \cdot 56000 \cdot 10}{15^2} = 4978 \text{ K,}$$

weshalb die Querträger für ein Bruchmoment von

$$\frac{4978 \cdot 15^2}{8} = 140006 \text{ Fußpfund}$$

zu berechnen, und deshalb für ein Trägheitsmoment des Querschnitts auf Zolle bezogen:

$$= \frac{140006 \cdot 25,25}{2 \cdot 7000} = 252,5$$

zu construiren sind.

Die zur Erreichung dieses Trägheitsmoments gewählten Materialdimensionen sind:

- 1 Blechplatte 2' $\frac{1}{4}$ " hoch, $\frac{3}{8}$ " stark,
- 4 Winkelseisen 3' $\frac{1}{8}$ " breit, $\frac{1}{2}$ " stark und
- 2 Flacheisen als Gurtungen 6' $\frac{1}{2}$ " breit und $\frac{1}{2}$ " dick.

Zur directen Unterstützung sind in den Eisenbahnfahrbahnen, wegen der Anbringung der Doppelschienen zur Gleisverschlingung, 3 kleine Längsträger angebracht, welche je 10' Länge haben und ebenfalls für eine gleichmäßig vertheilte Last von 5600 K pro laufenden Fuß berechnet sind. Ihre Stärke ist so groß bemessen, daß jeder derselben die Hälfte dieser Last mit einer Inanspruchnahme von 7500 K trägt, der Mittelträger also in Zugabe ist.

Ihrer Construction nach sind sie mit Consolen an die

Querträger fest angeschlossen und dürfen so als eingemauert betrachtet werden.

Es findet sich, daß jeder dieser Träger aus:

- 1 Blechplatte 19' $\frac{1}{4}$ " hoch, $\frac{5}{16}$ " stark,
- 4 Winkelseisen von je 2' $\frac{3}{4}$ " breit, $\frac{3}{8}$ " stark

zu construiren ist.

4. Fußwege.

Die Fußwege werden mit Consolen an die 10' von einander entfernten Hängesäulen angeschlossen, die Consolen werden am Fuße noch mit den untern Gurtungen verbunden.

Die Consolen werden aus Winkelseisen 3' $\frac{1}{2}$ " breit, $\frac{1}{2}$ " stark gebildet und erhalten vorn zum Abschluß derselben, ebenso zur Aufnahme des Bohlenbelags und des Geländers einen doppelt T-förmigen Träger, von 7" Höhe, welcher circa 4 Quadratfuß Querschnitt hat und pro laufenden Fuß circa 13 K wiegt. Ein gleicher Träger ist zur innern Unterstützung des Fußweges angebracht.

Zur Unterstützung des 3" dicken Bohlenbelags ist in der Mitte zwischen den kleinen Längsträgern noch ein einfaches T-Eisen eingeschaltet.

Die ganze Construction der Fußwege, wie sie aus der Zeichnung ersichtlich, ist viel stärker als für das bloße Tragen der 500 K pro lfdn. Fuß betragenden Last erforderlich wäre, indem ihre Stärke auch zufälligen Vorkommnissen (Anstoßen von Schiffstheilen etc.) erforderlichen Falls Widerstand zu leisten hat.

5. Windstreben.

Der größte benötigte Querschnitt der Diagonal-Verbindungen, welche als Windstreben unter der Fahrbahn angebracht werden, findet sich zu

$$\frac{500 \cdot 150}{2 \cdot 7500 \cdot 0,71} = \text{ca. } 7\frac{1}{2} \text{ Quadratfuß,}$$

wonach dieselben anzuordnen sind.

6. Horizontalabscheerung und Nietenkantung.

Die größte Horizontalabscheerung findet an den mittleren Tragwänden, da wo die Gurtungslamellen an das Winkelseisen anschließen, statt.

Bezeichnet:

$F = 82$ Quadratfuß den Brutto-Querschnitt dieser Gurtung,

$F_1 = 60$ Quadratfuß den Brutto-Querschnitt des Zug- oder Stemmseisens allein,

$h = 20'$ die Entfernung der resp. Flächen,

$v = \frac{3}{8}$ des ganzen Pfeilerdrucks $= 272200 \text{ K,}$

so findet sich die größte Horizontalspannung zwischen den im Betracht kommenden Flächen auf 1 Fuß bezogen =

$$z = \frac{v F_1}{h F} = \frac{272200}{20} \cdot \frac{60}{82} = 10000 \text{ K.}$$

Sollten die Riete diesen Schub mit pro maximo 5000 \mathfrak{Z} Inanspruchnahme aufnehmen, so müssen pro lfdn. Fuß $\frac{10000}{5000} = 2$ Quadrat Zoll Nietquerschnitt vorhanden sein. Da 1" starke oder 0,78 Quadrat Zoll im Querschnitt haltende Riete zur Verwendung kommen sollen, sind demnach pro lfdn. Fuß $\frac{2}{0,78} = \text{fast } 3$ Stück Riete erforderlich oder dieselben sind in diesen Theilen der Gurtungen mit einer Theilung von 4" anzubringen.

Für die Seitenträger entfällt für die eben so angebrachten Riete eine noch geringere Inanspruchnahme.

Die 1" starken Riete sind zu allen Befestigungen angewendet, welche die Gurtungen selbst betreffen oder mit ihnen zusammenhängen.

Für die Zusammenfügung der Querträger, oberen Querverbindungen, kleinen Längsträger, Hängesäulen und Windstreben in sich, sollen durchweg nur $\frac{3}{4}$ " starke Riete zur Anwendung kommen, welchen eine Rieteintheilung von 3" bis $3\frac{1}{2}$ " in den untern Quer- und Längsträgern und von $3\frac{1}{2}$ " bis 4" in den obern Querverbindungen und den Hängesäulen gegeben werden soll.

7. Durchbiegung der Brücke.

Die Durchbiegung der Brücke findet sich für gleichmäßige Belastung nach der Formel

$$d = \frac{5}{384} \cdot \frac{P l (1 \cdot 12)^3}{T \cdot E}$$

worin auf Zolle bezogen

$$T = 5110800,$$

$$E = 24000000 \mathfrak{Z},$$

$$l = 150 \text{ Fuß.}$$

Für das Eigengewicht pro lfdn. Fuß = 3800 \mathfrak{Z} incl. Bohlenbelag zc. findet sich daraus die Durchbiegung

$$d = 0,35 \text{ Zoll}$$

für die größte zufällige Belastung, außerdem noch

$$d = 0,55 \text{ Zoll.}$$

Die Brücke soll so aufgestellt werden, daß die untern Gurtungen der großen Joche mit 0,7", der kleinen Joche mit 0,35" Ueberhöhung verlegt und mit dem obern Bogen verbunden werden.

Bei dem Befahren des Eisenbahngleises allein mit der größten Last und wenn die Brücke durch ihr Eigengewicht bereits sich gesenkt hat, darf der Seitenträger nur noch um 0,4" und der Mittelträger um 0,3" sich durchbiegen.

B. Die Drehbrücke.

Die doppelarmige Drehbrücke wird aus parabolischen Tragwänden gebildet, welche in der Mitte der freien Oeffnung

8' $1\frac{1}{2}$ " ganze Höhe haben; nach dem Drehpfeiler zu wird die Höhe größer und beträgt über dem Drehpfeiler selbst incl. einer nach unten gerichteten Verbreitung von $10\frac{1}{2}$ " zusammen $10' 7\frac{1}{2}" + 10\frac{1}{2}" = 11' 6"$.

Die 3 Tragwände sind über dem Drehpfeiler durch sehr starke 3' hohe Querträger verbunden und auf solche Weise über dem Drehpfeiler ein circa 30' langer nahezu unbiegsamer Bau hergestellt, an den die Dreharme mit circa $11' 6"$ Höhe und einer freien Weite, welche für alle drei Träger zu $63' 6"$ gerechnet werden kann, sich anschließen. Diese Annahme erscheint noch mehr motivirt dadurch, daß die beiden Dreharme über dem Drehpfeiler continuirlich verbundene Träger bilden, welche Eigenschaft zwar nicht besonders in Rechnung gezogen ist, wodurch aber die für $63' 6"$ lichter Weite und als isolirte Träger berechneten Seitenträger auf jeden Fall als hinreichend stark sich ergeben.

Am freien Ende haben die Tragwände nur 2' $1\frac{1}{2}"$ Höhe, welches zugleich die Höhe der übrigen Querträger ist.

Die in Rechnung zu ziehende ganze mobile Belastung beträgt nach den früheren Ermittlungen pro lfdn. Fuß 6320 \mathfrak{Z} ,

das Eigengewicht der Brücke an Eisen nach einem speciellen Voranschlage incl. Fußwege und nur für die freien Oeffnungen gerechnet pro lfdn. Fuß 1800 "

an Bohlen und Schienen, wobei die ad A. gegebenen Bemerkungen auch hier gelten pro lfdn. Fuß 700 "

die ganze Last demnach pro lfdn. Fuß Engl. 8820 \mathfrak{Z} .

Die Tragwände haben in ihren Constructionstheilen, je nachdem die Drehbrücke in geschlossenem Zustande befahren wird oder wenn sie geöffnet ist, verschiedenen Krafteinwirkungen zu widerstehen. Die Gurtungen für die größte Belastung der freien Oeffnungen berechnet, erscheinen auch für den geöffneten Zustand der leeren Brücke stark genug; für die Ausfüllung der Tragwände ist, um sie möglichst leicht und doch für die verschiedene Krafteinwirkung möglichst widerstandsfähig zu bekommen, eine Gitter-Construction gewählt worden.

1. Stärke und Anordnung der Gurtungen.

Der größte Pfeilerdruck beträgt

$$P = \frac{1}{2} q l = \frac{1}{2} 8820 \cdot 63,5 = 280035 \mathfrak{Z}.$$

Das größte Bruchmoment in der Mitte der freien Oeffnung ist

$$M = \frac{1}{8} q l^2 = \frac{1}{8} \cdot 8820 \cdot 63,52 = 4445550 \text{ Fußpfund.}$$

Bei 8' $1\frac{1}{2}"$ ganzer Höhe des Trägers und circa $7\frac{3}{4}'$ Höhe zwischen den Schwerpunkten der Gurtungen findet sich die Spannung in den Gurtungen zu

$$\frac{4445550}{7,75} = 573490 \mathfrak{Z}$$

und bei 7500 K Inanspruchnahme des Materials der für die drei unteren sowie für die drei oberen Gurtungen erforderliche Netto-Querschnitt zu

$$\frac{573490}{7500} = 76,5 \text{ oder rund } 77 \text{ Quadrat Zoll,}$$

welcher in dem Verhältniß 5:6:5 oder wie 24, 29 und 24 Quadrat Zoll auf die drei Tragwände sich vertheilt.

Die Gurtungen sollen zusammengesetzt werden aus:

- 1 verticalem Blech 10" breit, $\frac{1}{2}$ " stark,
- 2 Winkleisen $3\frac{1}{2}$ " breit, $\frac{5}{8}$ " stark und
- 4 Blechlamellen von je $\frac{3}{8}$ " Stärke, zusammen $4 \cdot \frac{3}{8}$
 $= 1\frac{1}{2}$ " Höhe, von denen die eine Lamelle als
 Lasche für die übrigen Stöße dient, so daß $3 \cdot \frac{3}{8}$ "
 $= \frac{9}{8}$ " nutzbare Dicke verbleibt.

Durchmesser der Riete = $\frac{7}{8}$ ".

Die Stöße der verticalen Bleche und der Winkleisen werden wegen der Eigenschaft der Gurtungen als Zugeisen sämtlich durch Laschen ausgeglichen, so daß diese drei Stücke einen Netto-Querschnitt von mindestens zusammen = 11 Quadrat Zoll geben.

Die Gurtungslamellen der Seitenträger müssen dann eine Netto-Breite

$$= (24 - 11) \frac{8}{9} = 11,55" \text{ haben,}$$

dazu $2 \cdot \frac{7}{8} = 1,75"$ als Verlust durch Nietlöcher, macht ihre ganze Breite

$$= 11,55 + 1,75 = 13,3 \text{ oder rund } 13\frac{1}{2}."$$

Die Gurtungslamellen des Mittelträgers müssen

$$(29 - 11) \frac{8}{9} + 1,75 = 17\frac{3}{4}"$$

ganze Breite erhalten.

Die Brutto-Querschnitte der Gurtungen betragen dann

$$\text{resp. } 33\frac{1}{4}, 39\frac{5}{8} \text{ und } 33\frac{1}{4} \text{ Quadrat Zoll}$$

oder circa 26 % mehr als die erforderlichen Netto-Querschnitte, und sind in diesen Dimensionen auch für das Aufbrechen der Brücke reichlich stark genug.

2. Die Fachwerkstäbe.

Die Diagonalstäbe für die Ausfüllung (Verstrebung) der Tragwände sind unter dem Winkel von 45° gestellt und müssen die Auflagerenden der freien Oeffnung

$$\frac{280035}{7500 \cdot \cos 45^\circ} = \text{zusammen } 53,3 \text{ oder rund } 53\frac{1}{2} \text{ Quadrat Zoll}$$

Querschnitt haben, welcher sich wie

$$16\frac{3}{4} : 20 : 16\frac{3}{4} \text{ Quadrat Zoll}$$

auf die Seiten- und Mittelträger vertheilt.

Am Drehpfeiler werden in einem Verticalschnitt bei 2' 6" Maschenweite acht Gitterstäbe getroffen, so daß in den Seitenträgern 2,1 Quadrat Zoll für einen Stab als Netto-Querschnitt entfällt, während 2,5 Quadrat Zoll im Mittelträger vorhanden sein müssen.

Die Anordnung ist so getroffen worden, daß in den

Seitenträgern am Drehpfeiler die Gitterstäbe 5" breit, $\frac{1}{2}$ " stark (womit $\frac{7}{8}$ " Breite für Verlust an Nietlöchern), in dem Mittelträger aber die Gitterstäbe 5" breit, $\frac{5}{8}$ " stark genommen sind.

Diese Dimensionen sind auch für den Theil der Tragwände beibehalten, welche über dem Drehpfeiler selbst liegen und ist die Druckfestigkeit der Tragwände hier nur noch dadurch erhöht worden, daß außer den Ansaargarmen der Querverbindungen noch besondere Absteifungen angebracht sind, wie aus der Constructionszeichnung ersichtlich ist.

Nach der Mitte der freien Oeffnung zu, könnten die Gitterstäbe für den geschlossenen Zustand der Brücke schwächer sein, wegen des Freitragens beim Oeffnen aber ist vorgezogen worden, auch hier dieselben Dimensionen anzuwenden, so daß die Verschwächung nur in dem Verhältniß der kürzeren Stäbe eintritt.

Nach dem Auflagerende zu werden die Stäbe niedriger und es fallen bei 16' Entfernung vom Auflagerende nur noch vier Gitterstäbe in einen Verticalschnitt. Die Verticalkraft ist hier aber auch nur circa $\frac{1}{2}$ des Pfeilerdrucks (aus $\frac{1}{2} pl - px$), worin $x = 16$ nahezu $= \frac{1}{4} l$, ($l = 63,5$), so daß bis zu diesem Punkte die $5" \times \frac{1}{2}"$ resp. $5" \times \frac{5}{8}"$ starken Gitterstäbe noch vollkommen ausreichen.

Von hier ab ist eine Blechausfüllung bis zum Ende durchgeführt, welche $\frac{1}{2}"$ dick in den Seiten- und im Mittelträger genommen ist. Am Auflager selbst sind die unteren Gurtungen mit 1" starken Platten, von der Breite der Gurtungen, armirt und ist außerdem im Mittelträger noch eine besondere Absteifung angebracht.

3. Die Vertical-Absteifungen

werden durch die Ansaargarme der Querverbindungen gebildet und sind durch die Construction der Querträger bedingt, viel stärker als sie zur Unterstützung der Druckfestigkeit der Gitterstäbe zu sein brauchten. Sie sind mit den Querträgern in Entfernungen von 10' angebracht und an den Auflagerenden und über dem Drehpfeiler noch besondere Verticalstützen eingeschaltet, so daß sie hier nur 5' entfernt stehen.

Zur bessern Unterstützung des Drehbalkens sind außerdem die untern verticalen Gurtungsrippen $10\frac{1}{2}"$ höher genommen und noch besondere Hülfsträger angebracht worden.

Die Winkleisen der Ansaargarme und Steifen, welche direct an die Wände anschließen, sind sämtlich $3\frac{1}{2}"$ breit und $\frac{1}{2}"$ stark und es sollen alle Riete zur Verbindung der Steifen mit den Tragwänden, d. i. den Gurtungen und Gitterstäben $\frac{7}{8}"$ stark genommen werden.

4. Die Horizontal-Absteifung

findet sich am Größten in den Gurtungen des Mittelträgers zu

$$\frac{3}{8} \cdot \frac{280035}{8} \cdot \frac{27}{40} = \text{ca. } 8900 \text{ K},$$

weshalb auf 1' Länge

$$\frac{8900}{5000} = 1,78 \text{ Quadrat Zoll Netquerschnitt}$$

vorhanden sein müssen.

Es sollen $\frac{7}{8}$ " starke Riete in den Gurtungen zur Verwendung kommen, welche pro Stück 0,6 Quadrat Zoll Querschnitt haben, und sind demnach pro laufenden Fuß 3 Stück $\frac{7}{8}$ ölliger Riete in den Gurtungen erforderlich, so daß die durchschnittliche Rietenfernung in den Gurtungen = 4" betragen muß.

5. Die Quer- und kleinen Längsträger

zur Unterstüßung der Fahrbahn müssen in der Drehbrücke dieselbe Stärke erhalten, welche für die großen festen Deckungen ad A. ermittelt wurde.

Ueber dem Drehpfeiler aber werden die Querträger $10\frac{1}{2}$ " höher und aus

1 Blechplatte, 2' $10\frac{3}{4}$ " hoch, $\frac{1}{2}$ " stark;

4 Winkleisen, $3\frac{1}{2}$ " breit, $\frac{1}{2}$ " stark;

2 Flacheisen, $7\frac{1}{2}$ " breit, $\frac{5}{8}$ " stark

construirt.

Die Längsträger zur Unterstüßung der Schwellen werden über dem Drehpfeiler nach unten so viel in der Höhe verbreitert, daß ihre Unterlante mit der der Querträger correspondirt. Sämmtliche Quer- und kleinen Längsträger werden mit $\frac{3}{4}$ ölligen Rieten in sich vernietet, welche im Allgemeinen 3" entfernt zu stehen kommen.

6. Die Windstreben

sind wegen der größeren Inanspruchnahme beim Aufdrehen der Brücke eben so stark genommen, als bei den großen festen Deckungen, d. i. von $7\frac{1}{2}$ Quadrat Zoll Netto-Querschnitt in einem Querschnitt der ganzen Brücke.

7. Die Fußwege

sind mit denselben Material-Dimensionen construirt, als bei den großen festen Deckungen.

8. Größe der Durchbiegung.

Die Größe der Durchbiegung des freien Dreharmes für volle Belastung der Brücke findet sich, weil die beiden Dreharme als continuirliche über dem Drehpfeiler verbundene Träger auftreten, zu

$$d = \frac{1}{192} \frac{p l (l \cdot 12)^3}{T \cdot E}$$

worin, auf Zolle bezogen,

$$T = 312000,$$

$$E = 24000000,$$

$$l = 63,5 \text{ Fuß},$$

$$p = 8820 \text{ K und}$$

$$d = 0,18 \text{ Zoll}$$

sich findet.

Das Niederhängen der vorhandenen Enden der Dreharme im aufgedrehten und nicht belasteten Zustande wird nur circa $d = 0,5$ " betragen, indem den Trägern über den Drehpfeilern eine bedeutende Höhe gegeben worden ist.

Um die letztere Höhe müssen die Schraubvorrichtungen zur Unterstüßung und Feststellung der vorderen Enden der Dreharme eine verticale Verstellbarkeit bei einem Drucke von $\frac{1}{2} \cdot 2500 \cdot 64 = 80000 \text{ K}$ unter leichter Handhabung ermöglichen.

C. Die kleine feste Deckung.

Die kleine feste Deckung hat zwischen den Auflagern eine freie lichte Weite von 60', so daß, wegen des Rollenschuhes an der Landseite, der Berechnung eine lichte Weite von $= 60\frac{1}{3}'$ Engl. zum Grunde zu legen ist.

Die oberen Gurtungen der Tragwände sind mit parabolischer Abkrümmung gebildet, so daß ihre größte Höhe in der Mitte der freien Weite $= 8' 9\frac{1}{2}"$, an den Enden $2' 1\frac{1}{2}"$ beträgt.

Der Berechnung der Brücke ist nach den früheren Ermittlungen für zufällige Belastung, Eigengewicht, Bohnenbelag zc. wie ad B.

$$\text{pro lfdn. Fuß} = 8820 \text{ K}$$

Gesamtbelastung zum Grunde zu legen.

1. Stärke der Gurtungen.

Der größte Pfeilerdruck beträgt:

$$P = \frac{1}{2} q l = \frac{1}{2} 8820 \cdot 60\frac{1}{3} = 266070 \text{ K}.$$

Der größte Bruchmoment beträgt:

$$M = \frac{1}{8} q l^2 = \frac{1}{8} 8820 \cdot (60\frac{1}{3})^2 = 4013222,5 \text{ Fußpfund}.$$

Bei $8' 9\frac{1}{2}"$ ganzer Höhe in der Mitte haben die Schwerpunkte der Gurtungen eine Entfernung von circa $8\frac{5}{12}'$ und findet sich die Spannung in den Gurtungen

$$= \frac{4013222}{8,417} = 476819 \text{ K},$$

so daß der Netto-Querschnitt der drei oberen wie auch der drei unteren Gurtungen bei 7500 K Inanspruchnahme pro Quadrat Zoll zusammen

$$\frac{476819}{7500} = 63,5 \text{ oder rund} = 64 \text{ Quadrat Zoll}$$

betragen muß, welcher Netto-Querschnitt im Verhältnis

$$5 : 6 : 5, \text{ oder zu}$$

$$20 : 24 : 20 \text{ Quadrat Zoll}$$

auf die drei Gurtungen sich vertheilt.

Die Gurtungen sollen zusammengesetzt werden aus:

1 verticalem Blech, 10" breit, $\frac{1}{2}$ " stark,

2 Winkelisen, $3\frac{1}{2}$ " breit, $\frac{5}{8}$ " stark und

3 Blechlamellen von je $\frac{3}{8}$ " Dicke, welche zusammen

$$3 \cdot \frac{3}{8} = 1\frac{1}{8}" \text{ Dicke geben,}$$

von denen bei zu verfekenden Stößen die eine Lamelle aber als Lasche für die übrigen Stöße dient, so daß nur $2 \cdot \frac{3}{8} = \frac{3}{4}"$ als nutzbare Dicke verbleibt.

$$\text{Durchmesser der Niete} = \frac{7}{8}"$$

Die Stöße der verticalen Blechrippe und der 2 Winkelisen werden sämmtlich durch entsprechende Laschen ausgeglichen, so daß als Netto-Querschnitt dieser 3 Constructionstheile mindestens = 11 Quadrat Zoll in Rechnung genommen werden kann.

Die Gurtungs lamellen der Seitenträger finden sich alsdann zu einer Breite

$$= (20 - 11) \frac{4}{3} + 2 \cdot \frac{7}{8} = 13\frac{3}{4}"$$

Die Breite der Lamellen im Mittelträger zu

$$= (24 - 11) \frac{4}{3} + 2 \cdot \frac{7}{8} = 19" \text{ pptr.}$$

Durch die Anordnung der dritten Lamelle als Zugabe auch im Stemmisen oder in den oberen parabolischen Gurtungen, findet sich für diese, da die Stöße für die rückwirkende Festigkeit hier weniger von Belang sind, ein erheblicher Zuwachs von circa $4\frac{1}{2}$ Quadrat Zoll in den Seiten- und circa 6 Quadrat Zoll in dem Mittelträger, während, wenn die Träger durchaus als parabolische betrachtet werden sollten, nur ein Zuwachs nach den Enden um circa 6 % oder höchstens $1\frac{1}{2}$ Quadrat Zoll erforderlich sein würde.

Die Gurtungen dieser kleinen festen Brücke dienen also der parabolischen Gleichgewichtsform vollkommen; wegen der Anlage der Fußwege aber, insbesondere um Geländer in den innern Wänden zu ersparen, ist es indeß dennoch vorgezogen worden, statt einer einfachen Kreuzverstrebung, die Wände mit einer enger gestellten Fachwerks-Ausfüllung zu versehen.

2. Die Fachwerksstäbe.

An den Endauflagern, wo die Verticalkraft gleich dem Pfeilerdrucke ist, sind die Trägerenden auf die Länge von noch circa 5', zusammen auf circa 8' Länge mit $\frac{1}{2}"$ starkem Blech ausgefüllt, außerdem besondere Aussteifungen hinzugefügt.

Erst circa 6' vom Endauflager entfernt beginnen die Diagonalstäbe, der Verticaldruck findet sich hier zu

$$(\text{aus } \frac{1}{2} p l - p x) \text{ circa } 210000 \text{ Z}$$

und die Diagonalstäbe müssen Gesamt-Netto-Querschnitt haben

$$\frac{210000}{7500 \cdot 0,70} = \text{circa } 40 \text{ Quadrat Zoll,}$$

welcher sich im Verhältniß von

$$12\frac{1}{2}, 15 \text{ und } 12\frac{1}{2} \text{ Quadrat Zoll}$$

auf die drei Tragwände vertheilt.

Bei circa 20' von dem Endauflager oder circa 10' von der Mitte des Trägers braucht nur noch

$$\text{circa } 16 \text{ Quadrat Zoll}$$

Netto-Querschnitt vorhanden zu sein, der sich in den drei Tragwänden ungefähr wie

$$5, 6 \text{ und } 5 \text{ Quadrat Zoll}$$

vertheilt.

An den Enden des Trägers und zwar 6' davon entfernt werden durch einen Verticalschnitt schon vier, in der Mitte des Trägers aber 6 Diagonalstäbe getroffen.

Nimmt man, wie bei der Drehbrücke, die Diagonalstäbe in den Seitenträgern $\frac{1}{2}$, in dem Mittelträger aber $\frac{5}{8}"$ stark und setzt wieder $\frac{7}{8}"$ starke Niete zu ihrer Befestigung voraus, so folgt, daß man mit drei verschiedenen Gitterstabbreiten von resp.

$$3" \text{ Breite bis circa } 10' \text{ von der Mitte aus,}$$

$$5" \quad " \quad " \quad " \quad 18' \quad " \quad " \quad " \quad " \quad \text{und von}$$

$$7" \quad " \quad \text{für die letzten } \frac{58}{2} - 5 - 18 = \text{circa } 6' \text{ Länge}$$

vollkommen ausreicht.

3. Wegen der Stärke der Vertical-Absteifungen, Horizontal-Absteifungen, also Stellung der Niete, wegen der Quer- und kleinen Längsträger, Fußwege etc.

findet sich genau dasselbe, als bei der Drehbrücke und wird auf jene Festsetzungen verwiesen.

4. Größe der Durchbiegung.

Die Größe der Durchbiegung in der Mitte der freien Öffnung für volle Belastung und incl. des Eigengewichtes findet sich zu

$$d = \frac{5}{384} \cdot \frac{p l \cdot (l \cdot 12)^3}{T \cdot E}$$

worin auf Zolle bezogen

$$T = 258000$$

$$E = 24000000$$

$$l = 60\frac{1}{3}',$$

$$p = 8820 \text{ Z,}$$

$$d = 0,425",$$

wovon circa 0,125" auf die Durchbiegung durch das Eigengewicht und 0,3" auf die Durchbiegung durch gleichmäßig volle Belastung entfällt.

Das nach den Ergebnissen dieser Berechnung und der Detail-Construction aufgestellte Material-Verzeichniß ergab:

A. für jede der drei großen festen Öffnungen:

$$1) \text{ Schmiedeeisen (Hauptarbeiten)} \dots\dots\dots = 476422 \text{ Z,}$$

$$2) \text{ Schmiedeeisen (Nebenarbeiten)} \dots\dots\dots = 16314 \text{ "}$$

(Geländer für die Fußwege, Schrauben, Steinschrauben etc. etc.)

$$3) \text{ einfache Gußeisenarbeiten} \dots\dots\dots = 24049 \text{ "}$$

$$4) \text{ feinere Gußeisenarbeiten} \dots\dots\dots = 480 \text{ "}$$

(Geländerconsolen etc.)

B. für die Drehbrücke:

- 1) Schmiedeeisen (Hauptarbeiten) = 351250 K,
- 2) " (Nebenarbeiten) = 33172 "
- 3) einfachere Gußeisenarbeiten = — "
- 4) feinere Gußeisenarbeiten = 54646 "
(Sämmtliche hier vorkommende Gußstücke mußten einer sorgfältigen Bearbeitung unterliegen, daher sie in eine höhere Kategorie gesetzt wurden.)
- 5) Rothguß = 1670 K.

C. für die kleine feste Brücke:

- 1) Schmiedeeisen (Hauptarbeiten) = 123188 K,
- 2) " (Nebenarbeiten) = 5474 "
- 3) einfache Gußarbeiten = 12143 "
- 4) feinere " = 300 "

D. Gewicht des Geländers:

an Schmiedeeisen auf den Pfeilern = 558 K.

Darnach stellte sich das Gesamt-Eisenmaterial der Brücke heraus zu:

- 1) 1903704 K Schmiedeeisen (Hauptarbeiten),
- 2) 88146 " " (Nebenarbeiten),
- 3) 84290 " einfache Gußeisenarbeiten,
- 4) 56386 " feinere "
- 5) und 1670 K Rothguß

2132526 K Eisen und 1670 K Rothguß.

Dieses Gewicht, welches der Ausverbindung sowie dem Contractabschlusse über die Herstellung des eisernen Oberbaues zu Grunde gelegt wurde, hat sich durch Hinzukommen von Schrauben für den Bohlenbelag, Schraubenplatten, Unterlegscheiben, Anaggen für die Schienen zc. etwas verändert, so daß das wirkliche Gewicht des eisernen Oberbaues mit Zubehör sich um pptr. 14430 K vermehrt hat.

Auf Grund dieses (detaillirt ausgearbeiteten) Materialverzeichnisses und der vorangeschickten Berechnungen wurden die Bedingungen für die Ausverbindung des eisernen Oberbaues aufgestellt, aus denen ich die wesentlichsten Bestimmungen anführe.

Das zur Ausführung der Brücken-Oberbauten zu verwendende Material soll durchaus von bester Qualität sein.

Das Schmiedeeisen, wie es als Blechplatten, Winkelseisen, Flacheisen, T- oder Stabeisen zur Verwendung kommt, soll ohne Tadel, im Gefüge sehnig und von durchaus guter Schweißung, weder warm- noch kaltbrüchig, ohne Schiefen und sonstige Fehlstellen in durchaus runden Walzen gleichmäßig stark ausgewalzt sein. Es soll die Qualität besitzen, welche gewöhnlich mit „best best“ bezeichnet wird, worüber der Unternehmer sich auszuweisen hat.

Schmiedeeisenstücke von ungenügender Qualität oder Beschaffenheit, mit Schiefen, Rissen, Schweißfugen behaftete Bleche oder Winkelseisen und solche Winkelseisen, die bei den vorzunehmenden Kröpfungen nicht ganz gesund bleiben, hat der Unternehmer von der Verwendung sofort auszuschließen,

auch den desfalligen Monitas der controlirenden Beamten durch Verwerfung der bemängelten Stücke sogleich zu entsprechen.

Das zur Verwendung kommende Gußeisen soll auf dem Bruche von mittelgrauer Farbe, dicht und rein sein. Die daraus hergestellten Gußsachen sollen einen dichten Guß ohne Fehlstellen bilden. Zum Guße der Rollen, der Drehscheibe und der Auflagerrollen ist ein besonders dichtes und zähes Roheisen von lichtgrauer Bruchfarbe zu verwenden.

Der zur Verwendung kommende Rothguß zu den Spindelmuttern und den Lagern des Feststellungs- und Drehmechanismus der Drehbrücke soll aus 75 Theilen Kupfer und 25 Theilen Zink bestehen (hartes Messing).

Die in Herstellung der verschiedenen Brückenoberbauten auszuführende Arbeit soll in jeder Beziehung, sowohl im Einzelnen als im Ganzen genommen, untadelhaft ausgeführt werden.

Im Besonderen wird dabei festgestellt:

- 1) die einzelnen Werkstücke der Blecharbeit müssen in den Bauwerken durchaus solche Anordnung erhalten, wie es durch Zeichnungen und Schriftstücke genau vorgeschrieben worden ist, sie müssen dabei vor ihrer Bearbeitung und Zusammensetzung genau geradeaus gerichtet sein und es dürfen an keinem der einzelnen oder zusammengefügtten Constructionstheile Ausbauchungen oder windschiefe Stellen vorkommen.
- 2) In ihrer Zusammenfügung müssen die einzelnen Constructionstheile vollkommen dicht auf- und aneinander schließen, so daß in den fertigen Brücken keine offenen Stellen oder Stoßfugen vorhanden sind, in welche Wasser eindringen kann, das zum Kosten Veranlassung geben würde.
- 3) Es bleibt dem Fabrikanten überlassen, die Nietlöcher zu bohren oder zu lochen, doch sollen in letzterem Falle durchaus keine Formveränderungen oder gar Risse an den Werkstücken entstehen dürfen, in solchem Falle sind solche Werkstücke durch andere zu ersetzen.
- 4) Die Nieteintheilung und die Entfernung der Niete, sowie die Versekung der Stöße und Laschen ist durchaus nach den in den Zeichnungen, der Beschreibung und dem Material-Verzeichniß enthaltenen Vorschriften auszuführen, auch wird besonders bestimmt, daß die Nietlöcher überall so gut aufeinander schließen sollen, daß sie in den verschiedenen zusammenzufügenden Constructionstheilen nicht mehr als um $\frac{1}{16}$ abweichen.

Kommen größere Abweichungen als $\frac{1}{16}$ vor, so sind die Nietlöcher aufzutreiben und durch entsprechend stärkere Niete auszufüllen, als für den vorliegenden Fall im Material-Verzeichniß angegeben war. Betragen die Abweichungen in den aufeinander schließenden

Nietlöchern aber mehr als $\frac{3}{16}$ ", so soll das betreffende Werkstück ausgewechselt und durch ein besser passendes ersetzt werden.

Die Niete selbst müssen gut feststehen und gute gesunde Köpfe haben.

- 5) Die Anordnung der losen und festen Auflagerschuhe bei den festen Oeffnungen erhellt aus den Zeichnungen. Bei der Aufstellung der Rollen- und festen Schuhe ist auf ihre genau gleiche und horizontale Höhenlage besonders zu achten; zu dem Ende sind die resp. Auflagerschuhe zu gleicher Tiefe auszuhebeln, die Auflagerplatten zu gleicher Dicke abzuhebeln und die Rollen auf genau gleichen Durchmesser abzdrehen.

Ueberhaupt hat der Unternehmer dafür Sorge zu tragen, daß bei der Aufstellung sämtlicher fünf Oberbauten die Unterkanten der Träger resp. die Oberkanten der Fahrbahnplattformen in die genau gleiche und vorgeschriebene Höhe kommen.

Bei der Zusammenlegung und Aufstellung der drei großen festen Oeffnungen ist zu beachten, daß solche mit einer Ueberhöhung für die untern Gurtungen von 0,7" geschehen soll; die Gurtungen — und damit die ganze Brückenbahn — werden nach der Ausrüstung durch das Eigengewicht der Brücken alsdann sich in die Horizontale stellen.

- 6) Bei der Drehbrücke ist besonders zu beachten, daß der untere Drehkranz genau horizontal und die Drehspindel genau vertical aufgestellt werden und überhaupt durch genaue Montirung dafür Sorge zu tragen, daß die Drehbrücke möglichst leicht und rasch geöffnet und geschlossen werden kann.

Der untere und obere Drehkranz sind genau nach dem in der Zeichnung vorgeschriebenen Konus zu bearbeiten, und müssen die Laufflächen, wenn sie ihres großen Durchmessers wegen nicht wirklich abgedreht werden können, so eben hergestellt sein, als ob sie wirklich abgedreht worden wären. Die konischen Laufrollen sind sauber abzdrehen.

Sämtliche Wellen zu dem Trieb- und Feststellungs-Mechanismus der Drehbrücke sind sauber abzudrehen und mit den Rädern, deren Zahnung gut gangbar sein muß, durchaus richtig zu montiren, so daß die Manipulationen des Drehens und Feststellens der Drehbrücke durchaus leicht und rasch ausgeführt werden können.

Auch sind die Schraubenspindeln der Feststellvorrichtungen mit dem oberen durchgehenden Flacheisen so zu montiren, daß alle drei Spindeln beim Festdrehen ganz gleichzeitig zum Tragen kommen, und so die Trägerenden in den Auflager-Niinstellen sich gleichmäßig und richtig einlegen. Bei dem Montiren der Drehbrücke ist auf die genau horizontale Lage ihrer Enden besonderes Gewicht zu legen, und soll eine wind-

schiefe Beschaffenheit der Drehbrückenfahrbahn durchaus nicht geduldet werden. Die Schlüssel für die Handhabung der Dreh- und Feststellvorrichtungen hat der Unternehmer mit zu liefern.

Die Sicherheits-Vorrichtungen sind in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise richtig und so zu montiren, daß sie leicht gehandhabt werden können.

Die Brückenoberbauten sind mit allen ihren in den Material-Verzeichnissen näher ausgedrückten Haupt- und Nebentheilen durch den Unternehmer fertig bearbeitet franco am Brückenbauplätze anzuliefern und dortselbst, einschließlich der Herstellung aller erforderlichen Gerüste und der Bestellung aller erforderlichen Arbeitskräfte und sonstigen Hilfsmittel, lediglich auf Kosten des Unternehmers, fertig aufzustellen.

Seitens der Bauverwaltung werden behuf der Aufstellung der Brückenoberbauten und bis zu ihrer gänzlichen Fertigstellung nur geleistet:

- 1) die gesammten Steinhauerarbeiten zur Befestigung der Auflagertheile auf den Brücken- und Drehpfeilern,
- 2) diejenigen Holzarbeiten, welche behuf Anbringung der Brückenfahrbahn beim Legen und Befestigen der Schwellen und Schienen erwachsen, sowie auch die Schwellen und Schienen selbst direct durch die Bauverwaltung angeschafft werden.

Der Unternehmer hat die zu liefernden Brückentheile im rostoffreien Zustande anzuliefern und zu dem Ende sie schon in der Fabrik nach vorheriger Reinigung von allem Roste, welcher sich während der Arbeit etwa an den einzelnen Theilen gebildet hat, mit einem leichten Firniß-Anstrich zu versehen.

Auch hat der Unternehmer am Brückenplätze für eine, auch gegen Entwendungen gesicherte Lagerung und Aufbewahrung der Brückentheile selbst Sorge zu tragen. Nach vollbrachter Aufstellung hat der Unternehmer die Brücke im rostoffreien Zustande abzuliefern und sie darauf mit dem ersten Oelfarbenanstriche zu versehen. Der zweite und dritte Oelfarbenanstrich der fertigen Brücke wird Seitens und auf Kosten der Bauverwaltung angebracht.

Unternehmer hat das zum Vergießen der Steinschrauben, Dübel und Bolzen, zum Untergießen des oberen und unteren Drehkranzes erforderliche Hartblei auf seine Rechnung zu liefern und das Vergießen dieser, sowie aller sonstigen hierher gehörenden Gegenstände vorzunehmen.

Der Unternehmer hat nach Angabe der Bauverwaltung von dem Brückenbau zu zwei verschiedenen Zeiten, und zwar

a. wenn die Gerüste noch stehen und

b. wenn die Brücke vollendet ist,

auf seine Kosten gute photographische Aufnahmen in größerem Maßstabe anfertigen zu lassen und davon je 30 Exemplare der Bauverwaltung unentgeltlich zur Verfügung zu stellen.

Die Eisenbahn-Deputation wird die Ausführung der Arbeit, sowie die Aufstellung der Brückenoberbauten durch die Wasserbau-Direction zu Bremen, sowie den Ober-Maschinenmeister Wellner aus Göttingen beaufsichtigen lassen, und hat der Unternehmer den Anordnungen dieser Beauftragten, soweit sie mit den gegenwärtigen Bedingungen im Einklange sind, Folge zu leisten.

Finden sich namentlich bei der Controle des Materials Theile, welche den contractlichen Anforderungen nicht entsprechen, oder bei der Ausführung der Arbeit Theile, welche nicht annehmbar erscheinen, so hat der Unternehmer solche Werkstücke oder Arbeitstheile bereitwilligst durch bessere zu ersetzen.

Die Probe der Brücke erfolgt durch Belastung derselben nach vollendeter Aufstellung mit denjenigen Gewichten, welche der Berechnung der Brücke zum Grunde gelegt und in dem angeschlossenen Hefte der Berechnungen näher angegeben worden sind.

Finden sich dabei größere Durchbiegungen der einzelnen Oberbauten, als jenen Berechnungen nach zu erwarten war und welche Zahlen dort ebenfalls angegeben worden sind, so soll zunächst angenommen werden, daß der Grund nur in mangelhafter Ausführung der Arbeit oder in Mängeln des zur Verwendung gekommenen Materials liegt.

Es soll alsdann eine Ermittlung dieser Uebelstände stattfinden und der Unternehmer verpflichtet sein, denselben auf seine Kosten in völlig genügender Weise abzuheben, wenn jene Uebelstände in mangelhafter Ausführung oder in der Verwendung schlechter oder mangelhafter Materialien ihren Grund haben.

Da die Aufstellung des eisernen Oberbaues der Weserbrücke so viel als irgend thunlich beschleunigt werden muß, um die Eröffnung des Betriebes gegen Mitte des Sommers 1867 zu ermöglichen, so wird der Termin der Fertigstellung auf den 1. Juli 1867 angesetzt.

Sollten Unternehmer indessen diesen Termin nicht innezuhalten glauben können, so haben dieselben das bei Einreichung ihrer resp. Forderungen sogleich auszusprechen und denjenigen Termin, welchen sie selbst dafür substituiren, anzugeben.

Sollte aber ein Unternehmer in der Lage sein, den vorgedachten Ablieferungstermin zu acceptiren, oder denselben noch beschleunigen zu können, so soll auf seine Offerte thunlichst besondere Rücksicht genommen werden.

Der Unternehmer soll gehalten sein, zuerst die beiden ersten großen Joche an der Neustadtseite und das kleine Joch an der Altstadtseite zur Aufstellung zu bringen. Sodann soll die fertige Aufstellung der Drehbrücke und der zweiten festen Deffnung von der Neustadtseite ab, und endlich soll die der letzten festen großen Deffnung neben der Drehbrücke erfolgen, da durch ein derartiges Arrangement die Schifffahrt die wenigsten resp. gar keine Störungen erleidet.

Die Bauverwaltung wird Sorge tragen, daß die verschiedenen Pfeiler dieser Disposition entsprechend rechtzeitig

aufgeführt und vollendet sind, zu welchem Ende der Unternehmer die Termine für den Beginn der Montirungsarbeiten auf den verschiedenen Pfeilern näher zu bezeichnen hat.

Für jeden Tag verspäteter Fertigstellung der ganzen Brücke verfällt der Unternehmer in eine Conventionalstrafe von 150 fl Gold, es sollen ihm dagegen für jeden Tag, welchen er die Brücke vor dem 1. Juli 1867 fertigstellt, 150 fl Gold als Prämie ausgezahlt werden.

Die von dem Unternehmer zu leistende Garantiezeit für die gute Ausführung der Brückenoberbauten läuft mit 6 Monaten nach geschener Abnahme der Brücke ab. Alle während dieser Garantiezeit aus Mängeln des Materials oder der Arbeit vorkommenden Schäden und Reparaturen hat der Unternehmer sofort zu beseitigen. Wenn derselbe nach geschener Aufforderung damit säumt, so wird die Beseitigung derselben auf seine Kosten durch die Bauverwaltung veranlaßt werden.

Der Unternehmer hat seine Forderung für die Herstellung des ganzen Bauwerks der Oberbauten der Eisenbahn-Weserbrücke im fertig aufgestellten Zustande pro Centner Gewicht aller verschiedenen Materialarten anzugeben und die daraus resultirende Gesamtsumme in Gold oder Courant aufzumachen.

Für die Lieferung des Ganzen wird alsdann eine feste Accordsumme in dem Lieferungs-Vertrage vereinbart und festgesetzt.

Die öffentliche Submission, an welcher sich die Firmen: Röllische Maschinenbau-Actien-Gesellschaft zu Köln, Jacobi Daniel und Hüsslen zu Sterkrade und E. Waltjen u. Co. zu Bremen theilnahmen, fand am 19. November 1866 statt und wurde der Firma E. Waltjen u. Co. zu Bremen der Zuschlag für die Summe von 139638 fl Gold (unter Zugrundelegung der Einzelpreise

von 5,93 fl für № 1 pro Centner,

„ 11 „ „ „ 2 „ „

„ 5 „ „ „ 3 „ „

„ 6 „ „ „ 4 „ „

„ 1 „ „ „ 5 „ Pfund)

ertheilt, auch bestimmt, daß dieselbe in vier Raten von je 34909 $\frac{1}{2}$ fl ausbezahlt werden sollte und zwar so, daß $\frac{1}{4}$ beim Abschluß des Contractes, $\frac{1}{4}$ nach Vollendung zweier großen Joche, $\frac{1}{4}$ nach vollbrachter Aufstellung des ganzen Oberbaues, und endlich $\frac{1}{4}$ nach Ablauf der sechsmonatlichen Garantiezeit in die Hände des Lieferanten gelangen. Die Firma E. Waltjen u. Co. stellte zur Sicherung der Baubehörde einen in Bremen domicilirten Bürgen, welcher notariell die selbstschuldige Bürgschaft für die Erfüllung aller von der vorgenannten Firma übernommenen Verpflichtungen etc. übernahm.

Die Firma E. Waltjen u. Co. kam übrigens diesen übernommenen Verpflichtungen in allen Theilen in so aus-

gezeichneter Weise nach, daß mit der Aufstellung des eisernen Oberbaues schon am 4. Mai 1867 der Anfang gemacht und derselbe bereits am 5. Juni 1867 als vollendet bezeichnet werden konnte.

Es hatte mithin der Lieferant durch die außergewöhnliche Beschleunigung der Arbeit die in den Bedingungen bestimmte Prämie von 150 \$ per Tag oder, da er 26 Tage vor dem festgesetzten Termine den Oberbau fertig stellte, 3900 \$ verdient, von welcher er indessen einen wesentlichen Theil den bei diesem Bau beschäftigten Arbeitern seiner Fabrik, die durch die beschleunigte Ausführung in der That außerordentlich angestrengt waren, zukommen ließ.

Außerdem wurde die oben angeführte Contractsumme von 139638 \$ durch das schon oben erwähnte Hinzutreten einzelner Mehrlieferungen und Aenderungen, sowie durch die Anfertigung eines schmiedeeisernen Schutzhirnes auf dem Drehpfeiler, welcher auf Blatt 440, Fig. 9 u. 10 dargestellt, gegen das etwaige Eintreiben von Eis zc. bei außergewöhnlich hohem Wasserstande in den Rollenkranz für nöthig erachtet werden mußte und eine Ausgabe von 712 \$ 19 grt. erforderte, um 2772 \$ 25 grt. vermehrt, so daß der Lieferant für die Anfertigung und Aufstellung des eisernen Oberbaues, incl. der vorgedachten Prämie, die Summe von 146310 \$ 25 grt. erhielt.

Die kurze Zeit, welche gebraucht wurde um den eisernen Oberbau auf der Fabrik in allen seinen Theilen fertig zu machen und zusammenzupassen und welche vom dato des ertheilten Zuschlages bis zum Beginn der Aufstellung auf den Pfeilern nur 154 Tage betrug, wird jedem Fachgenossen sofort auffallen, noch mehr aber wird das mit der kurzen Zeit vom 4. Mai bis 5. Juni = 33 Tagen der Fall sein, in welcher der 2148626 \$ wiegende eiserne Oberbau von der Fabrik nach der Baustelle transportirt und dort fertig aufgestellt wurde, weshalb, zumal dabei eine durchaus ungewöhnliche und bis jetzt unseres Wissens noch nirgends zur Ausführung gekommene Art der Arbeitsausführung auf dem Etablissement des Lieferanten sowie der Aufstellung zur Anwendung gekommen, dieser Gegenstand etwas ausführlicher beleuchtet werden muß.

Schon im Laufe des Monats Januar theilte der Lieferant mit, daß er von der von ihm contractlich übernommenen Aufstellung von Gerüsten, behuf Montirung des eisernen Oberbaues, abzusehen und dafür eine andere Art der Aufstellung in Ausführung zu bringen beabsichtige, welche den kostspieligen Bau von Rüstungen überflüssig machen, den Gang der Arbeit aber vereinfachen und beschleunigen würde. Er setzte den von ihm entworfenen Plan des Weiteren auseinander und trug darauf an, ihm zu dessen Ausführung baufertig die Genehmigung schon jetzt definitiv zu ertheilen, weil die veränderte

Art der Aufstellung einen andern Gang der Arbeiten auf seinem Etablissement bedinge.

Der dargelegte Plan, welcher sich aus der nachfolgenden Beschreibung ergibt, wurde Seitens der Bauverwaltung in Ueberlegung gezogen, mit dem Lieferanten eingehend besprochen und unter dem Vorbehalt, daß durch dessen Ausführung die Bestimmungen des Lieferungs-Contractes in keiner Weise geändert werden sollen, Lieferant auch für die Aufstellung vertragsmäßig in allen Stücken haftbar bleibe, genehmigt.

Nach Erledigung dieser Festsetzungen ging der Lieferant an die sofortige Ausführung seines Planes, wobei sich die Arbeiten folgendermaßen gestalteten.

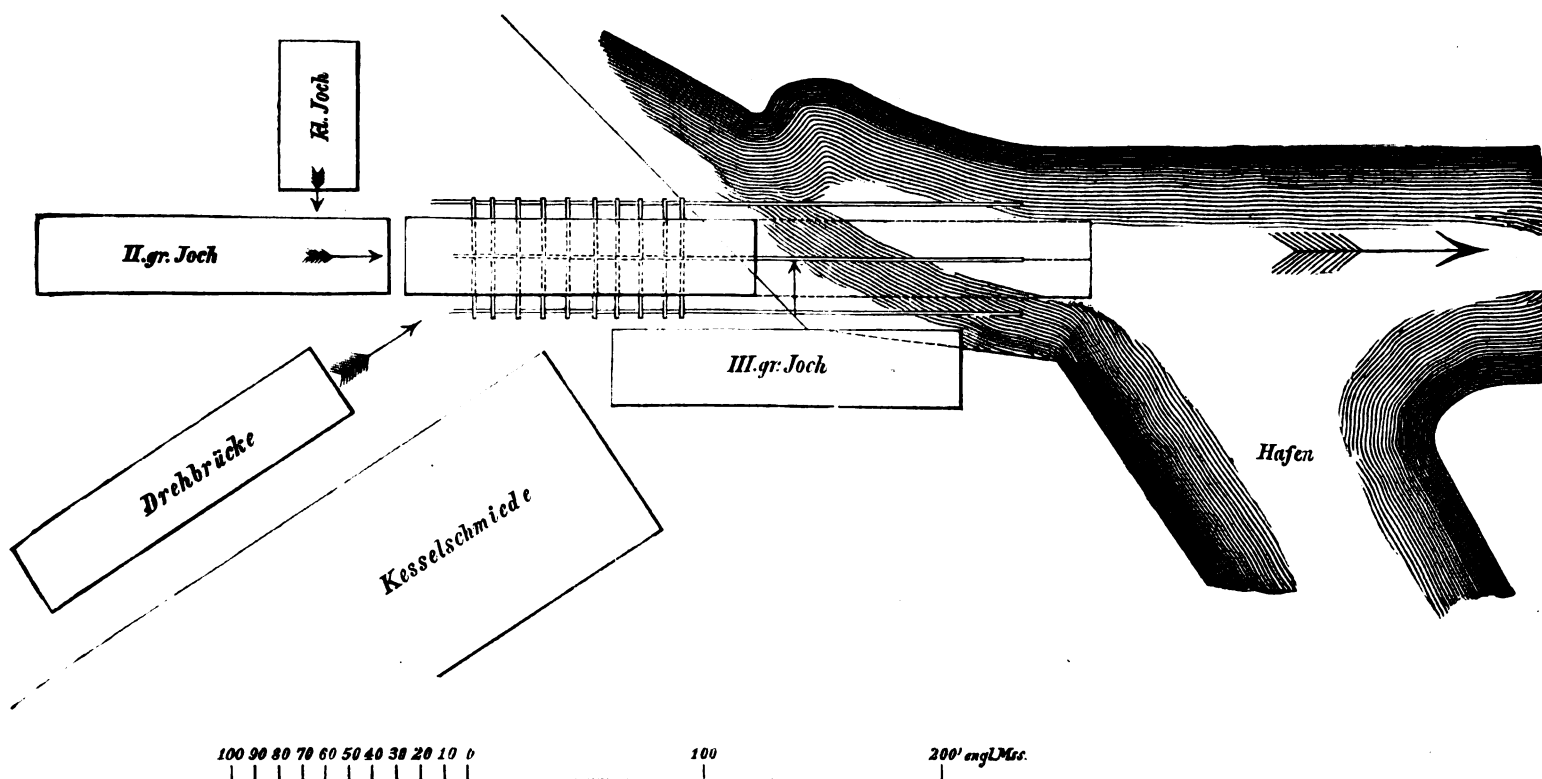
Nach diesem Arbeitsplane sollten die drei großen und das kleine feste Joch auf der Fabrik von C. Waltjen u. Co. zusammengestellt, vernietet, und je ein Joch als Ganzes auf die weiter unten beschriebene Weise nach den Brückenpfeilern transportirt werden, während das Drehjoch nur behufs Zusammenpassens der einzelnen Stücke auf dem Platze der Erbauer aufgestellt werden, das Zusammennieten derselben jedoch über dem Drehpfeiler auf einem in die Weser geschlagenen Baugerüste geschehen sollte. Da jedoch später, nachdem das Zusammensetzen der einzelnen Brückenjochs bereits begonnen hatte, ein verhältnißmäßig bequemes Mittel gefunden wurde, die Drehbrücke ebenfalls als Ganzes transportiren zu können, so entschloß man sich, den ursprünglichen Plan dahin abzuändern, daß auch das Drehjoch auf dem Etablissement von C. Waltjen u. Co. zusammengenietet wurde.

Beim Zusammenbauen auf dem Grundstück der Fabrikanten, dessen eine Seite an einen kleinen, mit der Weser in Verbindung stehenden Hafen grenzt, bekamen die fünf Jochs die auf nachstehender Skizze angegebene Lage zu einander.

Es wurde zuerst mit dem Aufstellen der Drehbrücke, und zwar am 4. Februar 1867 angefangen, welche Arbeit bis zum 1. März dauerte, während das Zusammennieten dieses Jochs am 16. März beendet war. Das Aufbauen dieses sowie aller anderen Jochs geschah auf Kreuzlagern (hölzernen Schwellen), deren obere Flächen natürlich genau in ein und derselben Ebene lagen.

Mit dem Aufstellen des ersten großen Jochs wurde am 21. Februar angefangen, es war am 1. April fertig zusammenge setzt und am 20. April genietet. Beim zweiten großen Jochs fiel der Anfang des Aufstellens auf den 13. März, das Ende dieser Arbeit auf den 15. April, die Beendigung des Nietens auf den 18. April. Beim dritten großen Joch wurden die gleichen Leistungen vom 2. April bis 24. April resp. 18. Mai beschafft. Das Zusammenstellen des kleinen Jochs dauerte vom 9. Februar bis 9. März und war dasselbe am 20. März fertig genietet.

Das Aufbauen der drei großen Jochs geschah in der Weise, daß zunächst auf den erwähnten Kreuzlagern die unteren



Gurtungen richtig hingelegt, zusammengedornt und geschraubt wurden; auf diesen wurden dann die, bereits vorher mittelst einer Nietmaschine in der Kesselschmiede einzeln zusammen-genieteteten, Querträger befestigt und über letztere ein Schienenstrang gelegt, auf welchem sich ein hölzerner Lauftrahn bewegte, mit dessen Hilfe die ebenfalls bereits genieteteten Streifen angebaut, und endlich die oberen Gurtungen aufgebracht wurden.

Das Transportiren der fertigen Joche nach den Brückenpfeilern geschah mittelst zweier eisernen Schleppfähne von je 100' Länge, 20' Breite und 10' Höhe, von denen jeder eine Tragfähigkeit von circa 140 Tons besaß. Zu diesem Ende mußten die Joche zunächst auf die Rähne übergeführt werden, was auf folgende Weise bewerkstelligt wurde. Man rammte in den angrenzenden Hafen drei Reihen von Pfählen und zwar jede Reihe von der zunächst liegenden anderen in einem solchen Abstände (nebenbei bemerkt 22' 6"), daß man mit den erwähnten Rähnen bequem zwischen die Pfahlreihen hineinfahren konnte. Die Pfähle wurden unter sich gehörig abgesteift, die Pfahlreihen sämtlich mit Holmen versehen, welche bis über die Hafendoffirung hinaus verlängert und auf dem natürlichen Terrain durch Klöße und Lagerhölzer gehörig unterstützt sind; die Holme wurden sehr genau gelegt und nach Art der Schiffshelgen oben rinnenförmig ausgehöhlt. Sie sollten hauptsächlich zum Transport der Joche vom Lande auf die Rähne dienen, und würde es hierbei sehr bequem gewesen sein, wenn die gegenseitige Entfernung der drei Holme von einander eben so groß hätte genommen werden können, wie die Entfernung der drei Hauptträger der Brückenjoche betrug. Da man sich jedoch mit den Pfahlreihen und also

auch mit den Holmen nach der Breite der disponiblen Fahrzeuge mittelst deren der Transport nach den Pfeilern geschehen sollte, richten mußte, so kamen die Holme erheblich weiter auseinander zu liegen, wie der Abstand je zweier Gurtungen.

Um die Last der Joche nun sicher auf die Holme zu übertragen, wurden (nachdem einige Kreuzlager entfernt) quer unter den Gurtungen starke Hölzer befestigt, die so lang waren, daß sie noch etwas über die Holme hinausstanden. Die Enden dieser Querhölzer waren durch Streben gegen die oberen Gurtungen abgesteift. Nachdem nun die rinnenförmigen Flächen der Holme mit Talg geschmiert und die ebenfalls geschmierten Schlepphölzer (Schlitten) auf die Holme gebracht waren, wurde der Spielraum zwischen den Schlepphölzern und den oben erwähnten Querhölzern durch Keile ausgefüllt, und auf solche Weise die ganze Last nach und nach auf die Holme übergeführt.

Am Ende der Pfahlreihen war, wie aus der Zeichnung Blatt 444, Fig. 1 ersichtlich, ein Querbalken a angebracht, an welchem auf die angegebene Weise zwei starke Ketten befestigt waren, von denen eine jede mit einem (je zwei- und dreischiebigen) Flaschenzuge verbunden war, dessen laufendes Kettenende auf je eine Frictionswinde geführt wurde. Jede dieser Winden wurde durch 5 Arbeiter in Bewegung gesetzt, und solchergestalt das zu transportirende Joch pro Stunde 10' Engl. weiter geschoben. Während dieser Zeit wurden die Rähne mittelst je zweier Heber, Blatt 444, Fig. 5, von 6" Durchmesser so weit mit Wasser gefüllt, daß das hineingelassene Wasserquantum reichlich dem Gewichte eines Joches incl. Holzgerüst (beiläufig wog ein großes Joch mit Gerüst 530000 K, das kleine 130000 K, die Drehbrücke 390000 K)

entsprach. Nachdem nun ein Joch auf die oben beschriebene Weise ohne irgend welche Hindernisse bis auf das in den Hafen gebaute Holzgerüst hinausgeschoben war, wurden die Ketten sowie der Querbalken, an welchem dieselben befestigt, auch einige Jaugen vermittelt deren man die Pfahlreihen während des Transports, der größeren Sicherheit wegen, unter einander verbunden hatte, entfernt, und die gefüllten Rähne unter das Brückenjoch geschoben. Zum Zwecke des Auspumpens der Rähne waren auf jedem derselben 4 einfach wirkende hölzerne Pumpen aufgestellt, Blatt 444, Fig. 6, welche alsbald in Thätigkeit gesetzt wurden, nachdem den Rähnen die richtige Lage unter dem Joch gegeben war.

Es wurde anfänglich mit einer gewissen Vorsicht, bald etwas mehr aus den vorderen, bald etwas mehr aus den hinteren Schiffsräumen gepumpt, (der ganze Laderaum der Rähne war durch eine wasserdichte Wand in zwei Hauptabtheilungen getheilt) bis der Spielraum zwischen den auf den Decks aufgebauten Holzgerüsten und den quer unter dem Brückenjoch gelegten Hölzern überall die gewünschte Größe und zwar ein solches Maß erreicht hatte, daß nachdem dieser Spielraum durch hölzerne Reile ausgefüllt war, die Unterkante der Gurtungen nach vollzogener Hebung eine annähernd horizontale Lage annehmen mußte. Blatt 444, Fig. 2 und 7. Nachdem dieses Unterfüllen vorsichtig geschehen war, wurde mit dem Leerpumpen kräftig fortgefahren, bis das Joch von den Holmen abgehoben war und vollständig von den Rähnen getragen wurde. Man schob nun die Rähne aus den Pfahlreihen hinaus, steifte sie an zwei Stellen unter sich gehörig ab, und schnürte sie außerdem an diesen Punkten durch Ketten, welche unter dem Schiffsboden um die beiden Rähne herum gelegt wurden, kräftig zusammen. Nachdem sie auf diese Weise solide mit einander verbunden waren, wurden sie durch ein Schleppdampfschiff stromaufwärts nach dem Bauplaze gebracht, und zunächst das eine der Schiffe mit seinem Vordertheile durch einen Flaschenzug an einen Pfeiler der betreffenden Oeffnungen befestigt, das Hintertheil des Schiffes wurde dann mit dem gegenüberliegenden Pfeiler ebenfalls durch einen Flaschenzug verbunden, letzterer durch eine Winde angeholt und die Schiffe auf diese Weise querstrom zwischen beide Pfeiler gebracht. Durch die beiden oben erwähnten Flaschenzüge hatte man ein bequemes Mittel, die Rähne je nach Bedürfniß etwas mehr stromaufwärts, oder nach der entgegengesetzten Richtung zu führen, und da auf dem Brückenjoch außerdem noch Windvorrichtungen angebracht waren, welche rechtwinkelig gegen die Stromrichtung wirkten, so war man in den Stand gesetzt, das Joch vollständig genau über die bereits gelegten Rollen- (resp. festen) Schuhe zu bringen. Nachdem die genaue Lage fixirt war, ließ man durch die Heber die Rähne wieder voll Wasser laufen, wodurch dieselben sich senkten und endlich das Joch auf die Pfeiler niedersetzten.

Blatt 444, Fig. 3 und 4. Die verschiedenen Gerüsthölzer wurden dann entfernt, und nachdem die Rähne unter dem nun bereits ruhenden Joch vollständig frei geworden waren, wurden dieselben mittelst der Flaschenzüge und Winden wieder längsstrom geführt und zum Wiederbeginn eines gleichen Transports nach dem Hafen von C. Waltjen u. Co. gebracht.

Da die Rähne während des Absenkens zwischen den Pfeilern eine ziemlich lange Zeit querstrom lagen und namentlich bei den mittleren Oeffnungen in dieser Lage einen sehr bedeutenden Wasserdruck in der Stromrichtung auszuhalten hatten, so wurde oberhalb der Pfeiler der Sicherheit wegen ein kräftiges Fahrzeug vor Anker gelegt und dieses mit den Rähnen durch Flaschenzug und Winde verbunden.

Auf die oben beschriebene Weise wurde zuerst das erste große Joch an der Neustadtseite (zwischen Landpfeiler und erstem Strompfeiler) und dann auf ganz gleiche Weise das zweite große Joch (zwischen dem ersten und zweiten Strompfeiler) gelegt. Es wurde dann zum Transport des kleinen Joches geschritten, welches (wie aus dem Situationsplan ersichtlich ist), zunächst durch einen Querschlitten auf die Hauptholme gebracht werden mußte und, abweichend von der Lage der übrigen Joche, so auf die Rähne überführt wurde, daß seine Längsachse rechtwinklig zur Längsachse der Rähne stand. Man hatte unter diesen Umständen nicht nöthig, die Rähne querstrom zwischen Land- und Aufschlagpfeiler zu bringen, was außerdem der geringen Oeffnung wegen überhaupt nicht möglich gewesen wäre. Der Transport der Drehbrücke, welche nach dem kleinen Joch an die Reihe kam, verursachte etwas mehr Umstände. Es wurde dieses Joch zunächst in der Richtung des im Situationsplan angegebenen Pfeiles über die Hauptschlittenbahn (Holme) geschoben, hierauf lediglich unter dem Drehkranze durch untergelegte, gehörig geschmierte Hölzer unterstützt und durch zwei Winden, von denen die eine an dem einen, die andere an dem anderen Ende der Drehbrücke wirkte, um soviel auf der radialen Schlittenbahn gedreht, daß ihre Längsachse parallel zu den Hauptholmen zu liegen kam.

Der Transport der Drehbrücke von hier auf die Rähne geschah auf dieselbe Weise, wie bei den großen Jochen, auch setzte man vorläufig die Drehbrücke, und zwar auf dem zweiten Strompfeiler und dem diesem benachbarten Aufschlagpfeiler, in eben derselben Weise nieder, als ob man das hierher gehörige dritte große Joch zu verlegen gehabt hätte. Man entfernte dann die Rähne und brachte sie längsstroms in einem gegenseitigen Abstände von pptr. 100' von Mitte zu Mitte wieder unter die Drehbrücke, hob diese auf bekannte Weise von den Pfeilern ab, ließ die Rähne etwas stromabwärts und zur Seite gehen und führte sie mittelst geeigneter Windvorrichtungen endlich in der Weise wieder stromaufwärts, daß der eine Rahn rechts, der andere links vom Drehpfeiler zu liegen

kam. In dieser Stellung ließ man die Röhre wieder voll Wasser laufen und setzte das Joch auf den bereits vollständig fertig montirten Rollenfranz nieder.

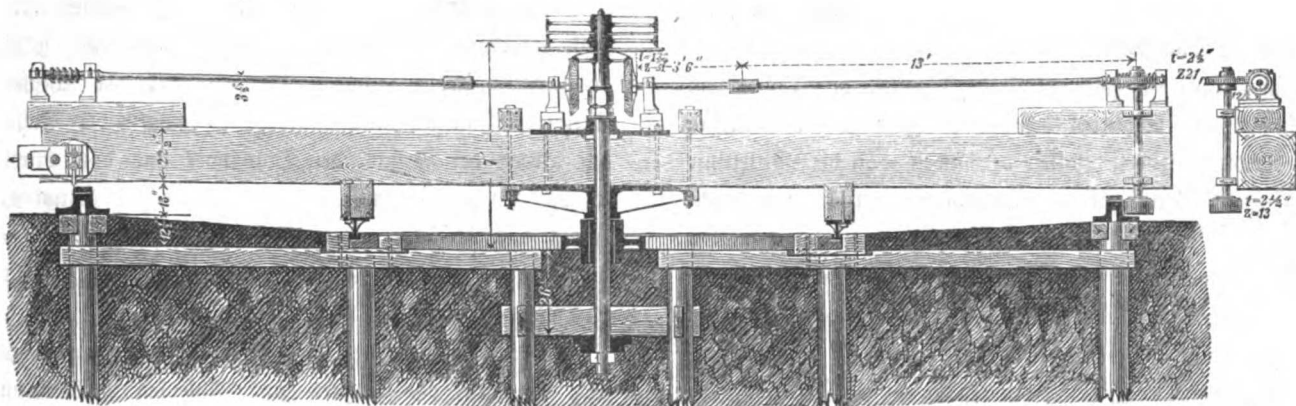
Den Beschluß der ganzen Arbeit machte das dritte große Joch, welches in gleicher Weise wie die beiden anderen großen Joche verlegt wurde, nachdem man es zuvor von dem Plage, wo es zusammengeübet war, mittelst Querschlitten auf die Hauptholme gebracht hatte.

Ehe wir weiter gehen, sei es gestattet, über das schwierige Abdrehen der Laufkränze für die Drehbrücke einige Worte zu sagen.

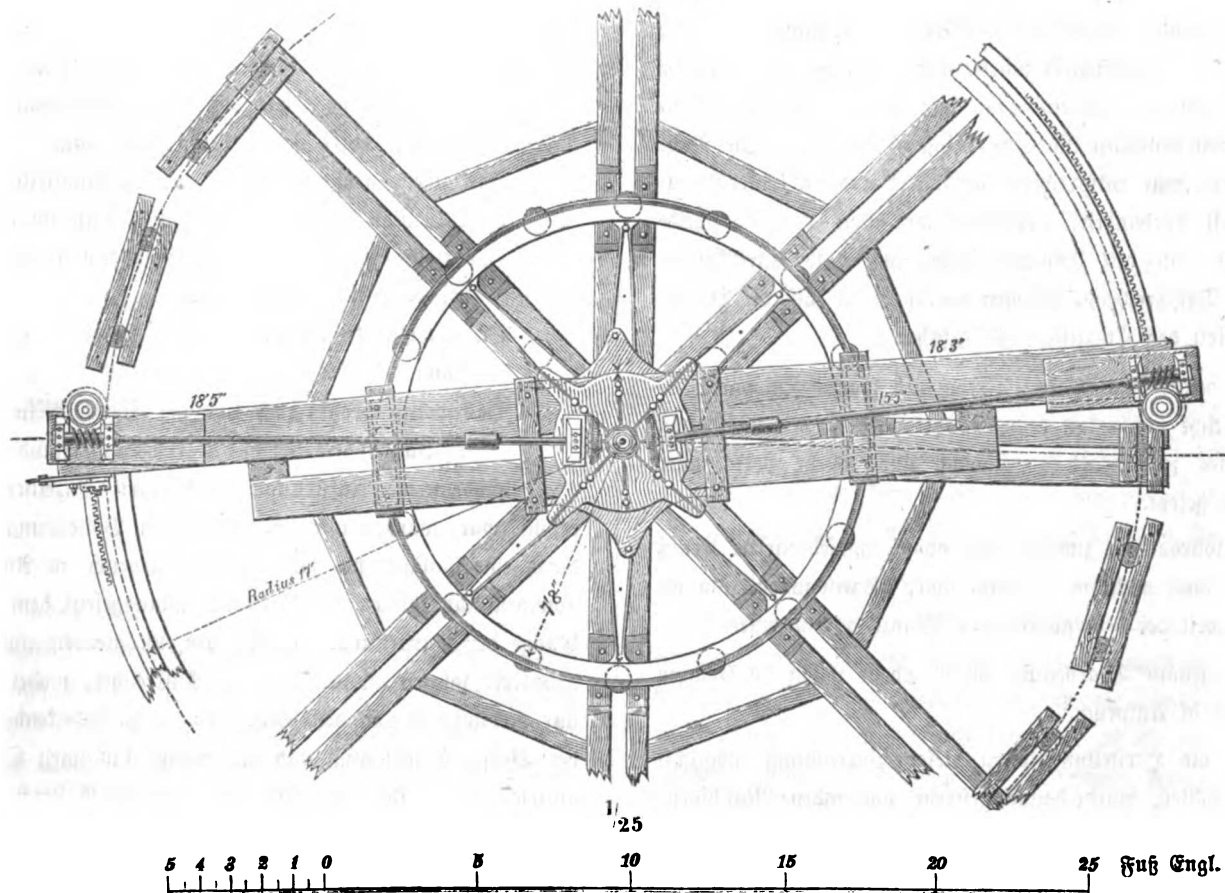
Zum Abdrehen der beiden großen, 34' Durchmesser haltenden Laufkränze hatten die Erbauer eine speciell für diesen Zweck bestimmte Vorrichtung construiert. Es wurde zunächst durch eingerammte Pfähle und mit diesen verschraubte Zangen ein kreisförmiges für den gußeisernen Laufkranz passendes Fundament hergestellt, auf welchem derselbe genau montirt wurde; auf diesem wurde der schmiedeeiserne Kranz zusammengepaßt und mit Schrauben solide befestigt. In der Mitte wurde, wie die nachstehende Skizze veranschaulicht, ein anderes Fundament gemacht, welches zur Unterstützung eines großen Schwungrades (von einer zufällig im Bau begriffenen

Vorrichtung zum Abdrehen des Rollkranzes.

Verticalschnitt.



Grundriß.



Dampfmaschine) diente. Der Kranz dieses Schwungrades war ebenfalls durch vorher eingerammte Pfähle unterstützt und außerdem diese letzteren mit den Pfählen für den Laufkranz durch radial gerichtete Zangen verbolzt. Genau lothrecht unter der Schwungradmitte hatte man die Ankerplatte für die Drehbrücken spindle befestigt und diese letztere, wie die Skizze angiebt, in der Schwungradnabe mit Hartblei genau lothrecht stehend vergossen. Diese Spindel bildete die Drehachse für einen sehr kräftigen Balken von Eichenholz, welcher in der Mitte durch ein zweites Stück Holz von gleicher Höhe verbreitert wurde (siehe Grundriß der Skizze). Unter beiden Hölzern befestigte man die Fundamentplatte der Drehbrückenspinde, oben darauf die Centrumscheibe; beide wurden außerdem mittelst durchgehender Schrauben unter sich und mit den Hölzern solide verbunden. An der oberen Kranzfläche des erwähnten Schwungrades hatte man vorher eine Nuth eingedreht, in welcher sich zwei gußeiserne Segmente von T förmigem Querschnitt als Schlitten bewegten; letztere waren natürlich derart genau mit den Balken verbunden, daß die Mittellinie durch Centrumscheibe und Fundamentplatte vollständig lothrecht stand und diese Theile, ohne sich zu klemmen, genau an der Spindel anlagen, wenn die Schlitten in der Schwungradnuth ruhten. — Was den mechanischen Antrieb dieses Dreharmes anbetrifft, so war an jedem Ende desselben eine verticale Welle angeordnet, auf deren unteren Enden Getriebe festgekeilt waren, welche in die Zähne des Laufkranzes eingriffen. Auf den oberen Enden derselben waren metallene Wurmräder befestigt, in welche Schnecken eingriffen, deren Achsen bis nahe zur Drehspindel verlängert waren und an diesen Enden konische Räder trugen, die mit einem sich lose auf der Spindel drehenden anderen konischen Rade in Eingriff standen. Die Nabe des letzteren war entsprechend verlängert und mit einer Riemscheibe fest verbunden; außerdem war noch eine Losscheibe vorhanden, um den Apparat leicht aus- und einrücken zu können. Der treibende Riemen wurde direct auf die Haupttransmission des Etablissements geführt.

An beiden Enden des Dreharmes waren Supports befestigt, welche anfänglich beide benutzt wurden; der eine davon erwies sich jedoch als zu schwach und wurde bald außer Thätigkeit gesetzt.

Es wurde nun zunächst der obere schmiedeeiserne Kranz abgedreht und, nachdem er fertig war, losgenommen, um die gleiche Arbeit bei dem gußeisernen Kranze vorzunehmen.

Die genaue Bearbeitung dieser Theile nahm im Ganzen 4 Wochen in Anspruch.

Um die Herstellungskosten dieser Vorrichtung möglichst gering zu halten, wurde danach gestrebt, vorhandene Maschinentheile (hauptsächlich solche, die später definitiv zum Mechanismus der Drehbrücke benutzt wurden) zu verwenden und keine

neuen Theile für diesen Apparat anzufertigen, was auch, abgesehen von einigen Kleinigkeiten, gelungen ist.

Das oben beschriebene Verfahren des Aufstellens des eisernen Oberbaues ist auf Blatt 444, Fig. 1—7 durch Zeichnungen erläutert.

Der Transport eines großen Joches von dem Helgen auf dem Etablissement nahm mehrere Tage in Anspruch, der Transport zur Baustelle dauerte etwa $1\frac{1}{2}$ Stunden, das Anholen der Fahrzeuge gegen den Strom und das Richten erforderten etwa 1 Stunde und das Absenken der durchschnittlich $1' 6''$ über den Schuhen liegenden Joches geschah durchschnittlich in 15 Minuten.

Das Ablösen der Fahrzeuge von dem aufgestellten eisernen Oberbau nahm durchschnittlich 25 Minuten in Anspruch.

Der Transport der Drehbrücke von der Fabrik zur Baustelle erforderte $1\frac{1}{2}$ Stunden, das Absetzen auf die Schuhe des dritten großen Joches 10 Minuten, das Wegnehmen, Trennen, Umlegen und Wiederunterbringen der Fahrzeuge, das Heben der Brücke, der Transport und das Einbringen in die Drehöffnungen 14 Stunden und 24 Minuten, und endlich das Absenken auf den Drehpfeiler 9 Stunden, so daß die ganze Arbeit 25 Stunden 4 Minuten, welche sich auf 2 Tage vertheilen, in Anspruch nahm.

Der Transport des kleinen Joches zur Baustelle nahm $1\frac{1}{2}$ Stunden, das Richten und Absenken 2 Stunden und 15 Minuten und das Lösen der Fahrzeuge von dem Oberbau 24 Min. in Anspruch, so daß die ganze Arbeit in 4 Stunden 9 Minuten vollendet war.

Das Aufstellen der Joches erfolgte an folgenden Tagen:

Das erste große Joch von der Neustadtseite aus am 4. Mai 1867 bei $+ 10'$ Wasserstand.

Das zweite große Joch von der Neustadtseite aus am 12. Mai 1867 bei $+ 7' 3''$ Wasserstand.

Das kleine Joch an der Altstadtseite am 16. Mai 1867 bei $+ 5' 8''$ Wasserstand.

Die Drehbrücke am 27. Mai 1867 bei $+ 6'$ Wasserstand.

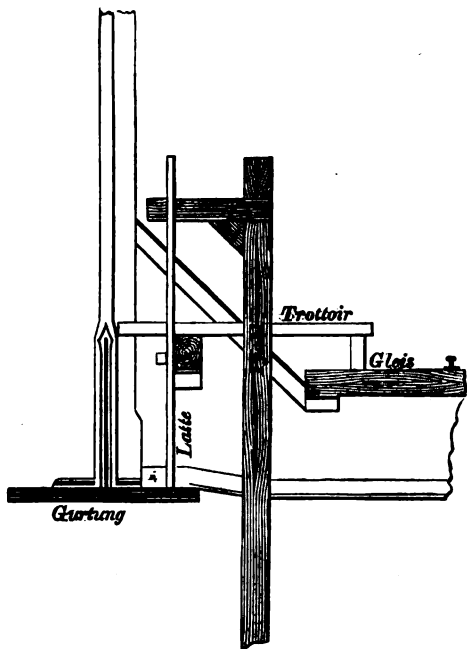
Das dritte große Joch von der Neustadtseite aus am 1. Juni 1867 bei $+ 4' 3''$ Wasserstand.

Nachdem die Aufstellung eines jeden einzelnen Joches erfolgt war, wurden sofort die restirenden Vollendungsarbeiten durch eine hinlängliche Zahl tüchtiger Arbeiter in Angriff genommen und folgten die Monteure unausgesetzt dem weiteren Gange der Aufstellung. Hinter den Monteuren und Eisenarbeitern folgten unmittelbar die Anstreicher, wobei zunächst nur die unteren von den Schwellen zc. zu bedeckenden Theile der Brücke berücksichtigt und mit einem 4 maligen Oelfarbenanstrich (der erste, hier nicht mit gerechnete Anstrich war den Jochen nach ihrer Zusammensetzung bereits auf der Fabrik gegeben) versehen wurden. Den Anstreichern folgten die

Zimmerleute mit ihren Arbeiten, dem Legen der Schwellen, Schienen, Bohlen zc. nach, sobald der Anstrich die erforderliche Härte erlangt hatte, hinter welchen sodann wieder die Malerarbeiten der oberen Theile der Joche, sowie der unteren freistehenden Eisentheile (von Schifferüstungen aus) vorgenommen wurden. Beschäftigt waren bei der Aufstellung des Oberbaues durchschnittlich per Tag 25 Eisenarbeiter, 20 Anstreicher, 30 Zimmerleute und 50 gewöhnliche Arbeiter, und wurde von Morgens 5 Uhr bis Abends 9 Uhr an Sonn- und Werktagen gearbeitet, so daß die Probelastung der fertigen Brücke schon am 1. Juli vorgenommen und an demselben Tage der Großherzoglich Oldenburgischen Eisenbahn-Direction mitgetheilt werden konnte, daß die Brücke über die Weser fahrbar sei und der Betriebseröffnung Bremischer Seits kein Hinderniß mehr im Wege stehe.

Die Probelastung resp. die zur Untersuchung der Tragfähigkeit der Brücke angestellten Untersuchungen wurden folgendermaßen vorgenommen.

Nachdem am 30. Juni auf den eingerammten Höhenpfählen neben jedem einzelnen Träger der Brücke wagerechte Lineale befestigt waren, wurden eine Anzahl Latten angefertigt, welche vermittelt einer losen Führung an den Linealen hinunter auf die Gurtungen der Träger gestellt werden konnten, wie nachstehende Skizze das andeutet.



Für jedes Joch waren 3 Pfähle (in der Mitte einer jeden Tragwand einer) eingerammt, für jeden Pfahl wurden 4 Latten angefertigt und mit der Nummer der Joche (I., II., III., IV., V. und VI.) von der Neustadtseite anfangend, den Buchstaben a, b, c (für den stromabwärts gelegenen Träger mit a, für den Mittelträger mit b und für den stromaufwärts gelegenen Träger mit c), sowie den Zahlen 1, 2, 3 und 4 für die 4 vorzunehmenden Versuche bezeichnet (z. B.

war die Latte des dritten Versuches für den Mittelträger des dritten Joches = Joch III. b 3 bezeichnet). Es konnte auf diese Weise bei der nachherigen Controle keine Irrung eintreten. Bei jedem Pfahle wurde ein zuverlässiger Zimmermann mit gutem Bleistift versehen, angestellt und vorher gehörig instruiert.

Außerdem aber wurde auf jedem Joch ein Techniker (Baubeamte und Ingenieur des Fabrikanten) placirt, dem die vorzunehmenden Manipulationen in einer kurzen schriftlichen Instruction mitgetheilt waren, welcher seinerseits die durch die Zimmerleute zu machenden Anzeichnungen zu überwachen hatte.

Diese Instruction, welche außerdem vor Beginn der Operation nochmals genau besprochen wurde, war folgendermaßen abgefaßt:

1. Versuch. 6 Locomotiven fahren ohne Aufenthalt.

In einem Gleise hin { Vor dem Ueberfahren Strich an der Latte,
im andern zurück { Nach " " " " "

2. Versuch. 4 Locomotiven, halten auf jedem Joch.

In einem Gleise hin { Vor dem Ueberfahren Strich an der Latte.
im andern zurück { Nachdem die Locomotiven 1 Minute gehalten, Strich an der Latte.
Nachdem die Locomotiven abgefahren, Strich an der Latte.

3. Versuch. 7 Locomotiven. — 4 Locomotiven auf einem Gleis, 3 auf dem andern, halten auf jedem Joch.

Vor dem Auffahren Strich an der Latte.

Nach 1 Minute Haltens, Strich an der Latte.

Nach der Abfahrt Strich an der Latte.

4. Versuch. Rasches Ueberfahren der 7 Locomotiven. 4 auf einem Gleis, 3 auf dem andern.

Vor dem Auffahren Strich an der Latte und während der ganzen Dauer der Ueberfahrt fortwährendes Anzeichnen.

Nachdem nun alles in Ordnung gebracht und die ersten Latten an allen 18 Pfählen eingebracht waren, wurde das stromaufwärts belegene Gleis mit 6 Locomotiven langsam befahren und gingen dieselben, nachdem die Latten umgekehrt waren, auf dem stromwärts belegenen Gleise in demselben Tempo zurück. Das aufgebrachte Gewicht betrug 2200 t pro laufenden Fuß eines Gleises.

Das beobachtete Resultat der Zusammensetzung des eisernen Oberbaues geht aus der nachfolgenden Tabelle hervor. Die

größte Zusammensetzung für das Gleis stromaufwärts zeigte Joch III., Träger a und c mit 0,062", für das Joch stromabwärts Joch III. Träger a, Joch IV. Träger a, Joch V. Träger b mit 0,036".

Es wurden die Ratten für den zweiten Versuch eingesteckt und das eine Gleis der Brücke mit 4 Locomotiven befahren, welche auf jedem Joch etwa 2 Minuten hielten.

Die kleinen Joche erhielten 2, die größeren 4 Locomotiven, Gewicht 2200 K pro laufenden Fuß eines Gleises.

Die Ratten wurden umgekehrt, und dieselbe Manipulation auf dem zweiten Gleise vorgenommen.

Sollte nun auch diese zweite Belastung ebenso wie der Versuch I. zu weiterer Zusammensetzung der Construction dienen, so wurde dabei doch auch gleichzeitig die stattgehabte Durchbiegung beobachtet.

Das Resultat dieses Versuches ergibt sich aus der nachfolgenden Tabelle.

Die größte Durchbiegung der Träger in den großen Jochen betrug dabei:

für das Gleis stromaufwärts = 0,432" Joch II.,
Träger a;

für das Gleis stromabwärts = 0,434" Joch III.,
Träger c.

Für die Drehbrücke:

für das Gleis stromaufwärts = 0,155" Joch IV.,
Träger a;

für das Gleis stromabwärts = 0,175" Joch IV.,
Träger b.

Für die kleine Oeffnung:

für das Gleis stromaufwärts = 0,175" Joch VI.,
Träger a;

für das Gleis stromabwärts = 0,143" Joch VI.,
Träger c.

Die größte Zusammensetzung zeigte = 0,02" Joch II.,
Träger c.

Die mittlere Durchbiegung für die großen Joche betrug:

für das Joch stromaufwärts = 0,243";

für das Joch stromabwärts = 0,246".

Für die Drehbrücke:

für das Joch stromaufwärts = 0,098";

für das Joch stromabwärts = 0,095".

Für das kleine feste Joch:

für das Joch stromaufwärts = 0,092";

für das Joch stromabwärts = 0,095".

Nach Einbringung der dritten Ratten wurde zu dem eigentlichen Hauptversuche geschritten. Es war mittlerweile vom Hauptbahnhofe eine siebente schwere Locomotive herangefahren und wurden die Maschinen so vertheilt, daß auf das stromaufwärts gelegene Gleis 4, auf das stromabwärts

gelegene Gleis 3 schwerere Locomotiven kamen, welche das Gewicht von 2200 K für jeden laufenden Fuß Gleis eines jeden Joches repräsentirten.

Es kamen auf jedes große Joch 694467 K, auf jedes Joch der doppelarmigen Drehbrücke 351542 K und auf das kleine feste Joch 288200 K Gewicht. Es wurden sodann beide Gleise gleichzeitig befahren und standen die Maschinen 1—2 Minuten auf jedem Joch in Ruhe. Es erfolgte dabei noch ein geringes Zusammensetzen um 0,015" im Joch I., Träger a und b und Joch II., Träger b und c.

Das Resultat der Probe und die einzelnen stattgehabten Durchbiegungen sind aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen.

Die größte Durchbiegung in den

3 festen großen Jochen fand statt mit 0,538" im Joch II., Träger b;

in der Drehbrücke mit 0,25" in Joch IV., Träger b, und in der kleinen festen Oeffnung mit 0,25" in Joch VI., Träger b.

Es war bei der statischen Berechnung der Eisenconstruction des Oberbaues angenommen, daß die Brücke bei 4400 K ruhender Belastung im Mittel durchbiegen solle:

1) für die großen Joche = 0,55" Engl.;

2) für die Drehbrücke = 0,18" und für den Drehmechanismus 0,50" Engl.

3) für das kleine Joch = 0,30" Engl.

Die mittlere Durchbiegung hat nun betragen:

1) für die großen Joche = 0,474" Engl.;

2) für die Drehbrücke = 0,176" Engl.;

3) für das kleine Joch = 0,183" Engl.

Endlich wurde, nachdem die Ratten für den vierten Versuch eingebracht waren, die Brücke auf beiden Gleisen gleichzeitig mit den vorangeführten Locomotiven und derselben Belastung in einer Richtung im raschen Tempo befahren.

Die größte Durchbiegung fand dabei statt:

in den festen Jochen mit 0,558" in Joch I., Träger b und c; Joch II., Träger b; Joch III., Träger b;

in der Drehbrücke mit 0,31" in Joch V., Träger b;

in dem kleinen Joch mit 0,279" in Joch VI., Träger b.

Die mittleren Durchbiegungen betragen:

1) für die festen Joche = 0,504";

2) für die Drehbrücke = 0,228";

3) für das kleine Joch = 0,207.

Das Gesamteresultat dieses Versuches geht aus der nachfolgenden Tabelle hervor.

Vergleicht man nun die gefundenen mittleren Resultate des dritten allein maßgebenden Versuches mit den Mittelwerthen der Berechnungen, so ergibt sich, daß die zulässige Durchbiegung der Construction überall nicht völlig erreicht ist.

Selbst das Resultat des vierten Versuches ist, den auf ruhende Last berechneten zulässigen Durchbiegungen gegenüber, noch als ein außerordentlich günstiges zu bezeichnen, da auch dabei dieselben nicht völlig erreicht sind, während sie ohne Schaden für die Construction um etwas hätte überschritten werden dürfen.

Endlich wurden beide Gleise noch mit den 4 resp. 3 Locomotiven in zwei verschiedenen Richtungen befahren, so daß die Züge etwa in der Mitte der Brücke kreuzten. Die beobachteten Durchbiegungen blieben hinter den bei dem dritten und vierten Versuche gewonnenen Resultaten zurück, so daß dieselben also keinen weiteren Werth hatten.

Seitenschwankungen von irgend welcher Bedeutung wurden nicht wahrgenommen und beschränkten dieselben sich nur auf die unvermeidlichen Vibrationen des Materiales.

Nach den aus der nachfolgenden Tabelle zu ersiehenden Beobachtungen und deren Vergleichung mit den Rechnungen darf man mit Sicherheit die ganze Construction als eine gelungene bezeichnen, und hat sich herausgestellt, daß der Erbauer des eisernen Oberbaues in allen Theilen seinen Verpflichtungen gewissenhaft nachgekommen ist.

I. Probe.

Ueberfahren mit 6 Locomotiven über ein Gleis, Gewicht 2200 K pro laufenden Fuß Gleis. Langsames Fahren.

Behuf Zusammenfegens der Construction.

Zug.	Versuch.	Träger.	Gleis stromaufwärts	Gleis stromabwärts	Bemerkungen.
			Zusammenfegen.		
I.	1.	a	0,000	0,000	Die nebenstehenden Maßen beziehen sich auf den englischen Zoll.
		b	0,036	0,000	
		c	0,041	0,018	
II.	1.	a	0,031	0,150	
		b	0,036	0,000	
		c	0,050	0,018	
III.	1.	a	0,062	0,036	
		b	0,036	0,018	
		c	0,062	0,000	
IV.	1.	a	0,000	0,036	Drehöffnungen.
		b	0,018	0,000	
		c	0,036	0,050	
V.	1.	a	0,000	0,000	
		b	0,018	0,036	
		c	0,036	0,000	
VI.	1.	a	0,041	0,000	
		b	0,000	0,000	
		c	0,000	0,000	

a Träger stromabwärts, b Mittelträger, c Träger stromaufwärts;
Zug I. Neustadtseite, Zug VI. Altstadtseite.

II. Probe.

Einseitiges Befahren der Brücke (auf je einem Gleise) mit 4 Locomotiven. Belastung 2200 K pro lfdn. Fuß Gleis.

Die Locomotiven fuhren langsam auf jedes Zug und standen 1 bis 2 Minuten auf demselben still.

Die Drehbrücken und das kleine Zug an der Altstadtseite wurden mit je 2 Locomotiven besetzt.

Zug.	Versuch.	Träger.	Gleis stromaufwärts		Gleis stromabwärts		Bemerkungen.
			Durchbiegung	bleiben des Setzen.	Durchbiegung	bleiben des Setzen.	
I.	2.	a	0,403"	0,000"	0,062"	0,000"	Die nebenstehenden Maßen beziehen sich auf den Engl. Zoll.
		b	0,250	0,000	0,279	0,000	
		c	0,062	0,000	0,403	0,000	
II.	2.	a	0,432	0,000	0,031	0,000	
		b	0,250	0,000	0,250	0,000	
		c	0,062	0,000	0,430	0,020	
III.	2.	a	0,432	0,000	0,042	0,000	
		b	0,250	0,000	0,280	0,000	
		c	0,042	0,000	0,434	0,010	
IV.	2.	a	0,155	0,000	0,000	0,000	Drehbrücke.
		b	0,100	0,000	0,175	0,000	
		c	0,036	0,000	0,142	0,000	
V.	2.	a	0,143	0,000	0,000	0,000	
		b	0,100	0,000	0,100	0,000	
		c	0,000	0,000	0,155	0,015	
VI.	2.	a	0,175	0,000	0,000	0,000	
		b	0,100	0,000	0,143	0,000	
		c	0,000	0,000	0,143	0,000	

a Träger stromabwärts, b Mittelträger, c Träger stromaufwärts;
Zug I. Neustadtseite, Zug VI. Altstadtseite.

III. Probe.

Befahren zweier Gleise mit je 4 und je 3 Maschinen, Gewicht 2200 K pro lfdn. Fuß Gleis oder 4400 K für beide Gleise. Langsames Fahren und Ruhen der Last auf jedem Zuge während 1 bis 2 Minuten.

Zug.	Versuch.	Träger.	Durchbiegung.	bleiben des Zusammenfegen.	Bemerkungen.
			Zoll Engl.	Zoll Engl.	
I.	3.	a	0,434	0,015	
		b	0,527	0,015	
		c	0,370	0,000	
II.	3.	a	0,434	0,000	Mittlere Durchbiegung 0,474" Engl.
		b	0,538	0,015	
		c	0,500	0,015	
III.	3.	a	0,434	0,000	
		b	0,527	0,000	
		c	0,500	0,000	
IV.	3.	a	0,155	0,000	Mittl. Durchbiegung 0,170" Engl.
		b	0,250	0,000	
		c	0,155	0,000	
V.	3.	a	0,155	0,000	
		b	0,156	0,000	
		c	0,155	0,000	
VI.	3.	a	0,155	0,000	Mittl. Durchbiegung 0,183" Engl.
		b	0,250	0,000	
		c	0,144	0,000	

a Träger stromabwärts, b Mittelträger, c Träger stromaufwärts;
Zug I. Neustadtseite, Zug VI. Altstadtseite.

IV. Probe.

Ueberfahren von je 3 resp. 4 Locomotiven gleichzeitig über beide Gleise im raschen Tempo (in einer Richtung). Belastung 2200 Z für jedes Gleis oder 4400 Z für beide Gleise pro lfdn. Fuß.

Stoch.	Verfuch.	Träger.	Durchbiegung. Zoll Engl.	Bemerkungen.
I.	4.	a	0,434	
		b	0,558	
		c	0,558	
II.	4.	a	0,500	Mittlere Durchbiegung = 0,504" Engl.
		b	0,558	
		c	0,434	
III.	4.	a	0,434	
		b	0,578	
		c	0,500	
IV.	4.	a	0,186	
		b	0,250	
		c	0,250	
V.	4.	a	0,186	Mittlere Durchbiegung = 0,228" Engl.
		b	0,310	
		c	0,186	
VI.	4.	a	0,186	Mittlere Durchbiegung = 0,207" Engl.
		b	0,279	
		c	0,155	

a Träger stromabwärts, b Mittelträger, c Träger stromaufwärts;
Stoch I. Neustadtseite, Stoch VI. Altstadtseite.

Nach dem Ergebniß dieser Probebelastung wurde der Oberbau der Brücke abgenommen und dem Fabrikanten das dritte Viertel der ihm contractlich zugesicherten Summe ausgezahlt. Wenn es dieser Probe nach keinem Zweifel unterlag, daß die Firma E. W. Altjen u. Co. die übernommenen Verpflichtungen in ausgezeichneter und gewissenhaftester Weise gelöst hatte, so soll hier nicht unerwähnt bleiben, daß die vorzügliche Beschaffenheit des verwendeten Materiales (rheinisches Eisen) schon während der Arbeitsausführung lobend anerkannt werden mußte.

Der Ober-Maschinenmeister Welkner zu Göttingen (jetzt in Paderborn) hatte die Aufstellung der Detailconstruction für den vorbeschriebenen Oberbau übernommen, war während der Ausführung zu verschiedenen Malen auf dem Etablissement des Lieferanten, und erklärte nach einem jeden derartigen Besuche, daß Material und Arbeit nichts zu wünschen übrig lasse, stellte auch nach erfolgter Probebelastung dem Lieferanten das vortheilhafteste Zeugniß aus.

Die Malerarbeiten der Brücke hatte der Malermeister Groenewold zu Bremen contractlich zu dem Preise von 1 3/4 Groten pro Quadratfuß übernommen. Er hatte für

diesen Preis die genaue und sorgfältige Reinigung aller Eisentheile, das Abstäuben, Abwaschen und Abtragen etwaiger Roststellen, die Auftragung eines Eisenminium-Anstriches, die Verkittung aller Fugen mit Eisenminiumkitt und die Auftragung drei weiterer Oelfarbenanstriche zu leisten, dabei nur vorzügliche, von allen fremden Beimischungen reine Farbmaterialien und Oele zu verwenden und wurde die Reinheit der angewandten Ingredienzien von Zeit zu Zeit durch chemische Untersuchungen festgestellt. Ferner hatte derselbe bis zu 20 Anstreicher pro Tag zu stellen und sind solche auch mehrere Wochen lang in Thätigkeit gewesen. Die Rüstungen wurden baufertig gehalten.

Die angewendeten Farbenmischungen bestanden

- a. für den Eisenminium-Anstrich aus 2 Gewichtstheilen Minium und 2,6 Gewichtstheilen abgelagertem Leinöl (fog. Baltic-Oel);
- b. für die 3 Oelfarbenanstriche, welche einen grünlich-grauen Ton erhielten, aus
 - 2 Gewichtstheilen Zinkweiß,
 - 3 " Goldocker,
 - 1,5 " Frankfurter Schwarz,
 - 0,2 " Mineralblau,
 - 1,5 " abgelagertem Leinöl.

Dieser Anstrich, welcher auch bei der im Jahre 1861 erbauten großen Weserbrücke für den Oberbau in Anwendung gekommen, hat sich seitdem gut bewährt.

Die Berechnung aller Anstrichflächen der Brücke ergab die Summe von 162008 Quadratfuß und erhielt der Annehmer für dessen Herstellung, welche am 15. August 1867 vollendet war, 3929 \$ 5 grt.

Das Eichenholz zu dem Schwellenbelag, die Bohlen, Langhölzer u. wurden von dem Holzhändler H. E. Temme zu Hildesheim in den genau vorgeschriebenen Dimensionen zu dem Preise von 46 Groten pro Cubikfuß Bremer Maß franco Bremen geliefert. Die Hölzer wurden dem Lieferanten baufertig in Hildesheim, Nordstemmen, Northeim, Osterode u. abgenommen, gestempelt und auf seine Rechnung nach Bremen transportirt. Bei der Abnahme mußte, wie das bekanntlich bei Eichenholz jetzt nicht mehr auszubleiben pflegt, ein nicht unbeträchtlicher Theil ausgeschossen werden, so daß Nachlieferungen erforderlich wurden, welche Lieferant, obschon er die eigentliche Ablieferungszeit vom 1. Mai bis 1. Juni 1867 nicht innezuhalten vermochte, doch bis zum 12. Juni vollständig nachgeliefert hatte. Das abgenommene Holz ließ nichts zu wünschen übrig.

Die Eichenhölzer wurden nach ihrer Ankunft sofort nach der Kyanisiranstalt der Gebr. Pralle, welche etwa 3000 Fuß unterhalb der Baustelle an der Weser liegt, transportirt und nach Maßgabe eines mit dieser Firma abgeschlossenen Contractes mit Zinklösung, aus 30 Raumtheilen

Wasser und 1 Raumtheil Zinkchlorid von 1,80 specifischem Gewicht, unter einer Pressung von 100 \mathcal{R} auf den Quadratzoll, nachdem das Holz 3 Stunden lang durch Dampf von 3 Atmosphären Spannung ausgelaugt worden war, imprägnirt, für welche Leistung 5 Groten pro Cubikfuß Bremer Maß bezahlt wurden.

Das Auflegen der Schwellen und Befestigen der Schienen, Aufbringen der Bohlen *zc.* wurde von dem Zimmermeister Leuer zu dem Preise von 2353 \mathcal{R} 54 grt. für die ganze Brücke übernommen, die Arbeit am 20. Mai begonnen und für die beiden Gleisbrücken am 29. Juni vollendet, während der Bohlenbelag der Fußwege erst am 1. August fertig gestellt werden konnte.

Die Herstellung des aus Teakholz angefertigten Handgeländers der Fußwege wurde von der Firma C. Waltjen u. Co. zu dem Preise von 34 $\frac{1}{4}$ grt. pro lfdn. Fuß hergestellt.

Die Kosten des eisernen Oberbaues haben sich folgendermaßen herausgestellt:

C. Waltjen u. Co. erhielten:

für Eisenarbeiten siehe oben... 146310 \mathcal{R} 25 grt.
für die Teakholzgeländer 1310 „ 44 „

Ferner wurde bezahlt:

für Eichenhölzer, Bohlen *zc.* ... 7704 „ 42 „
für Schienen und kleines Eisenzeug 2246 „ 40 „
für Aufbringen der Schwellen,
Bohlen, Schienen und für
Nebenarbeiten 2071 „ 25 „
für Winkelseisen zu einer Fahrbahn
für Handwagen und Karren. 598 „ 31 „
Kyanisiren der Hölzer incl. Trans-
portkosten 1386 „ 42 „
für kleine Nebenarbeiten 511 „ 63 „
für Drucksachen, Lithographien,
Insertionen *zc.* 229 „ 29 „

Zusammen... 162369 \mathcal{R} 53 grt. Gold

Der Rest der Ausgabe für diese

Position im Betrage von ... 7512 „ 23 „

ist für Laternen, Verschluss-

thore *zc.* *zc.* siehe unten ver-

rechnet, so daß die Gesamt-

Ausgabe für den Oberbau mit

Zubehör betragen hat 169882 \mathcal{R} 4 grt. Gold.

V. Schifffahrt-Vorrichtungen, Beleuchtung, Wärterhäuser, Telegraphentabel, Verschluss-thore *zc.*

(Bremer Maß, Zollgewicht und Goldwährung.)

Um die Durchfahrt der Stromfahrzeuge durch die Drehbrückenöffnungen zu erleichtern, sind ober- und unterhalb des

Drehpfeilers, sowie der beiden Aufschlagpfeiler 14 Stück Duc d'Alben aus Eichenholzstämmen von durchschnittlich 20 Zoll Stärke geschlagen.

Die Stellung derselben geht aus der Zeichnung Blatt 445, Fig. 1 und Blatt 446 hervor; es scheint indessen, als ob die vorhandene Zahl, namentlich oberhalb der Brücke, noch nicht genügt, da der Schifferstand wiederholt darauf angetragen hat, in einer näher festzusetzenden Entfernung noch weitere drei Stück Duc d'Alben oberhalb anzubringen, und so zu stellen, daß eine vor der Mitte des Drehpfeilers, die beiden andern vor die Duc d'Alben der Aufschlagpfeiler, aber etwas seitwärts, gestellt werden möchten, wodurch sich eine trichterförmige Einfahrt nach der Brücke bilden würde.

Die Kosten dieser Duc d'Alben haben incl. aller Materialien an Holz, Eisen, Abdeckung der Köpfe mit Walzblei, T-Eisen-Armirung gegen den Eisgang, der daran angebrachten Ketten- und Schiffsringe = 480 \mathcal{R} per Stück betragen, und sind mittelst Kunstrammen von Schiffsrüstungen aus geschlagen. Die Mittelpfähle haben eine Länge von 45 Fuß, die Seiteupfähle eine solche von 40 Fuß Bremer Maß.

Die sämtlichen Pfeiler und die Ufermauern sind mit der erforderlichen Anzahl von schweren eisernen Schiffsringen versehen, welche, in verschiedenen Höhen angebracht, zum Befestigen der Schiffstau beim Durchholen von Schiffen dienen können.

Für Anlieferung eines derartigen incl. Kloben 22 $\frac{1}{2}$ \mathcal{R} wiegenden Schiffsringes, mit Einlassen, Einhauen des Klobenloches und der Ringnische, Vergießen mit Blei *zc.* wurden 2 \mathcal{R} 60 grt. bezahlt.

An den, den Drehöffnungen zugekehrten Seiten der Aufschlagpfeiler sowie an den beiden Seiten der Drehpfeiler sind starke eichene Presshölzer mittelst eingegossener Schraubenbolzen, deren Muttern vertieft in den ersteren liegen, angebracht, um Beschädigungen der Pfeiler durch antreibende Schiffe thunlichst entgegenzuwirken. Blatt 440, Fig. 5 und 10.

Da, wie oben angegeben, die Unterkante der Brücke = 18' 6" Bremer Maß über Null liegt, so können alle Fahrzeuge, deren Masten mit Einrichtungen zum Niederlegen versehen sind, jedes beliebige Joch der Brücke passiren, sobald die Wasserstände des Stromes niedrig genug sind, um eine solche Passage zu gestatten.

In den meisten Fällen werden derartige Fahrzeuge bei einem Wasserstande von 7 bis 8 Fuß über Null nicht auf das Öffnen der Brücke zu warten brauchen, wie sich das auch schon jetzt herausgestellt hat.

Nach einer sorgfältig aufgemachten Tabelle hat der Durchschnitt aus den Pegelnotirungen der letzten 20 Jahre ergeben, daß Wasserstände

über 10 Fuß, durchschnittlich an 20 Tagen per Jahr,					
zwischen 9 u. 10 "	"	"	30	"	"
" 8 u. 9 "	"	"	43	"	"
" 7 u. 8 "	"	"	60	"	"
" 6 u. 7 "	"	"	80	"	"
" 5 u. 6 "	"	"	108	"	"

vorkommen, so daß also während der Dauer von durchschnittlich 43 bis 60 Tagen im Jahre die vorgedachten Fahrzeuge, Ausnahmen zugelassen, die festen Joche der Brücke nicht werden passieren können.

Von dieser Zeit ist übrigens noch ein Theil auf den Eisstand und Eisgang zu rechnen, wo selbstredend die Schifffahrt auf dem Strome aufhört.

Um nun den Schiffen, welche die festen Joche passieren können, das Lichtmaß zwischen dem jedesmaligen Wasserstande und den Brückenunterkanten zur Kenntniß zu bringen, sind in der Mitte des dritten großen Joches, siehe Blatt 445, Fig. 2 zwei kreisförmige Wasserstandszeiger angebracht, deren Vorderblätter aus starkem weißen Ueberfangglase (Milchglase) bestehen und stromab- und stromaufwärts gekehrt sind.

Vor diesen Vorderblättern wird das jedesmal vorhandene Lichtmaß des Morgens, Mittags und Abends mittelst 21 Zoll hoher fetter Zahlen aus schwarzgestrichenem Blech in Fuß, unter Hineinlassung aller Zolle, durch die Brückenwärter befestigt.

Abends wird hinter der Glasplatte in dem kreisförmigen Kasten eine starke Glasflamme angezündet, deren Schein durch einen parabolischen Spiegel auf die Glasplatte geworfen wird, so daß sich auch zur Nachtzeit die Zahlen sehr deutlich von dem leuchtenden Milchglase abheben und lesbar sind.

Zur Bestimmung des anzuschlagenden Lichtmaßes ist an der Altstadtseite der Brücke ein Pegel angebracht, dessen Nullpunkt mit der Unterkante der Brücke in gleicher Höhe liegt und dessen Fußmaß abwärts zählt.

Auf den beiden äußern Trägern der Drehbrücke sind je zwei mit grünen und rothen Gläsern versehene Laternen, in denen gut construirte Petroleumlampen von Abends bis Morgens brennen, angebracht und diese so gestellt, daß wenn die Drehbrücke geöffnet ist, die Laterne jedes Außenträgers genau in der Mittellinie der Gleisbrücken stehen und nach beiden Seiten rothes Licht (Bahn nicht fahrbar!) zeigen, während vom Strome aus grüne Lichter gesehen werden.

Diese grünen Lichter geben den Schiffen zugleich das Signal, daß die Drehbrücke geöffnet ist, während die geschlossene Drehbrücke stromauf- und stromabwärts rothes Licht, in den Bahnrichtungen aber grünes Licht zeigt.

Letzteres kann aber wegen der Tragwände der großen Joche nicht gut gesehen werden, weshalb von der Benutzung der vorgeschriebenen Laternen als Signale für die Fahrbar-

keit der Bahn abgesehen ist; dagegen dient das bei geöffneter Drehbrücke in die Geleise gebrachte rothe Licht wesentlich zur Vermehrung der durch Nachtsignale zu erzielenden Sicherheit des Eisenbahnbetriebes, obschon ohne anderweitige Vorrichtungen solche nicht genügen würde.

Zum Zweck der Nachtsignalgebung für die Fahrbarkeit oder Nichtfahrbarkeit der Brücke sind auf beiden Enden derselben (Altstadt- und Neustadtseite) noch 2 Signallaternen angebracht, welche auf Blatt 443, Fig. 5 und 6 dargestellt sind. Dieselben werden durch Gas erleuchtet, haben grünes und rothes Glas und werden durch eine einfache Hebelvorrichtung von den Brückenwärtern gestellt, sobald die Drehbrücke geöffnet oder geschlossen wird.

Für freie Bahn ist grünes Licht, für Gefahr rothes Licht den Gleisen nach beiden Richtungen zugekehrt.

Es liegt in der Absicht, diese Signallaternen dergestalt mittelst eines Mechanismus und Drahtleitung mit der Drehbrücke in Verbindung zu bringen, daß deren Drehung durch die zu öffnende oder zu schließende Drehbrücke bewirkt wird.

Die Beleuchtung der Fußwege neben den Gleisbrücken erfolgt durch 16 Gaslaternen, welche auf Candelabern, siehe Blatt 445, Fig. 2, 3 und 4 auf den Strom- und Aufschlagpfeilern, sowie an den Brückenköpfen aufgestellt sind.

Das Gas für die 8 Laternen der Strompfeiler, des ersten Aufschlagpfeilers und des Neustadt-Brückenkopfes wird denselben aus der Rohrleitung der Neustadt durch ein $2\frac{1}{4}$ Zoll weites schmiedeeisernes Rohr, welches an der einen Seite des Mittelträgers durch die oben erwähnten armirten Oeffnungen der Querträger geführt ist, und an den entsprechenden Stellen Abzweigungen hat, zugeführt.

Die Speisung der Laternen des zweiten Aufschlagpfeilers und rechtsuferigen Brückenkopfes, erfolgt in gleicher Weise von der Altstadtseite aus.

Diese Gasrohre liegen frei in den entsprechenden Ausschnitten der Querträger und sind mit der Eisenconstruktion der Brücke in keiner Weise verbunden, so daß die Ausdehnungen und Contractionen beider unabhängig von einander stattfinden können, wodurch ein Undichtwerden der Leitung am besten vermieden wird. Außerdem liegen die Röhren nicht horizontal, sondern senken sich nach der Mitte ihrer Länge zu, und sind hier mit Wasserhähnen versehen.

Es lag Anfangs in der Absicht, ein 6 bis 7 zölliges Gasrohr über die Brücke incl. der Drehbrücke zu führen, und für letztere doppelte Abzweigungen zu machen.

Das Rohr sollte einen von der in der Altstadt liegenden Gasanstalt zu speisenden Gasometer in der Neustadt füllen. Vor der Hand ist indessen die Ausführung dieser Idee zurückgesetzt.

Die Ueberführung eines Wasserrohrs fiel, da die schon lange projectirte Wasserleitung für Bremen noch nicht in Angriff genommen ist, von selbst aus.

Die Candelaber der Laternen sind aus Gußeisen hergestellt und in dem Etablissement der Gebr. Osenbrück zu Hemelingen angefertigt. Der Anstrich derselben ist von dem hiesigen Malermeister Groenewold ausgeführt und ähnelt dem Aussehen einer guten antiken Bronze außerordentlich. Es ist dies ein Anstrich, der schon seit einigen Jahren in Paris für Candelaber zc. angewandt wurde und sich dort bis jetzt gut bewährt hat.

Auch auf der vorjährigen Weltausstellung waren eine Anzahl gußeiserner in dieser Weise bronzierter Gegenstände sowohl im Gebäude, als im Park ausgestellt.

Die Ingredienzen zu dem Anstrich wurden direct aus Paris von dem Erfinder L. Dühr, bezogen.

Die Candelaber wurden zunächst 2 Mal mit Eisenminium und dem bezogenen sog. electromagnetischen Oel Nr. 2 gestrichen. (Der Name thut nichts zur Sache; das Oel hat weder electrische noch magnetische Eigenschaften, sondern besteht aus chemisch reinem Benzin, in welchem Gutta percha und Damar-Harz aufgelöst ist.) Der dritte Anstrich besteht aus einem Gemisch von ganz außerordentlich feinem glänzendem Kupferpulver Nr. 2 mit dem galv. electr. Oel Nr. 1. Der vierte Anstrich aus einem Gemisch von Kupferpulver Nr. 1 mit Oel Nr. 2. Der fünfte sehr dünne Anstrich wurde mit einer schwarzen Flüssigkeit, deren Theile aus Rienruß, Wasserglas, Salmiakgeist und Wasser bestehen, ausgeführt.

Es wurden die erhabenen Stellen des Candelabers (Blattwerk und Ornamente) mit einem Leinentuche stark überwischt, wodurch der Kupferanstrich wieder zu Tage trat, während die Vertiefungen durchsichtig geschwärzt erscheinen.

Der sechste Anstrich, aus einer grünen Flüssigkeit, deren Hauptbestandtheile sog. Holzgeist, sowie essig- und arseniksaures Kupfer bildeten, wurde vorzüglich in vertieft liegende Stellen gebracht, und dann die ganze Fläche nochmals mit einem Leinentuche abgewischt. — Endlich wurden die erhabenen Stellen der Candelaber mittelst einer Bürste stark frottirt und dabei eine braune, aus Wachs, Camphin, etwas Terra de sienna und äußerst feinem metallischen Kupferpulver bestehende Paste aufgebracht und glattgerieben.

Die daraus hervorgehende Imitation der Bronze ist frappirend, es wird sich aber erst durch die Erfahrung feststellen lassen, ob dieselbe sich in unserm rauhen Klima für Anstriche im Freien eignet.

Für den Guß eines Candelabers, welcher pp. 1200 \mathfrak{A} wiegt, wurde incl. Modellkosten 108½ \mathfrak{A} bezahlt.

Die Laternen wurden von dem hiesigen Klempnermeister H. Hüdepohl angefertigt, und kosteten pro Stück incl.

Berglasung, Anstrich, Vergoldung, Abdeckung mit weißem Milchglas (Ueberfangglas) Aufstellen zc. = 12 \mathfrak{A} .

Die auf den beiden Brückenköpfen erbauten Wärterhäuser, welche nicht allein für den Bahn- und Brückendienst, sondern auch deshalb dort errichtet wurden, um dem ganzen Bauwerke eine Art architectonischen Abschlusses zu geben, sind aus Portasteinen aufgeführt und im Innern mit Holzverkleidung ausgebaut. Dieselben haben eine Grundfläche im Richten von 12 und 14' = 168 Quadratfuß, sind mit einer Leiter zum Besteigen des platten Daches (welches zwischen I Eisen mit Backsteinen überwölbt und mit Portland-Cement abgedeckt, hergestellt ist) versehen, haben Kleiderschrank in dem Wandgetäfel, Defen und Britschen erhalten, und werden von einer in der Mitte des Raumes befindlichen Gasflamme erleuchtet.

Thür und Fenster sind aus geöltem Teakholz, die Fußböden aus sog. Sollinger Fliesen hergestellt.

In der Mitte des platten Daches erhebt sich eine 25 Fuß hohe Stange, welche einen Blitzableiter trägt, dessen Leitung, bestehend aus einem ¾ Zoll im Durchmesser haltenden Kupferdrahttaue, in den Strom geführt ist. — Diese, von 4 Ketten gehaltenen Stangen dienen zugleich zum Aufziehen von Flaggen bei festlichen Gelegenheiten zc.

Da an der Neustadtseite unmittelbar vor der Brücke zwischen derselben und dem Neustadt-Bahnhofe eine oft sehr frequentirte Straße über die Bahn führt, welche wegen der Nähe des Theer-Magazins namentlich auch von Frachtfuhrwerk häufig benutzt wird, so wurde hier die Aufstellung eines eisernen Verschlusses aus 4 Thorflügeln bestehend angeordnet, welcher die Fuß- und Wagenpassage über die Gleise abschließt, sobald ein Eisenbahnzug passirt, dagegen die Fußpassage über die Weserbrücke frei läßt.

Dieser Verschuß wird in der Regel so gestellt, daß der Straßenverkehr über die Bahn frei und die Bahn abgeschlossen ist; der in dem einen Wärterhause am Neustädtischen Brückenköpfe stationirte Bahnwärter hat das Oeffnen resp. Schließen dieser Thore zu besorgen. Blatt 445, Fig. 1 und 2.

Zu mehrerer Sicherheit hat jeder Thorflügel, wenn die Bahnlinie abgesperrt ist, in der Mitte eine 3 Fuß Durchmesser haltende weiße Scheibe, auf welcher mit großen Buchstaben das Wort „Halt!“ geschrieben steht, so daß ein etwa unterlassenes Aufdrehen der Thore dem Locomotivführer schon in großer Entfernung um so mehr sichtbar wird, als alle die Brücke passirenden Züge sehr langsam fahren.

Weil nun alle Züge in der unmittelbar vor der Brücke liegenden Station Neustadt halten müssen, oder gehalten haben, so ist ein Halten des Zuges vor den etwa geschlossenen Thoren mit Sicherheit zu ermöglichen.

Nimmt man aber auch den Fall an, daß ein solches Anhalten einmal nicht möglich sei, so wird ein Schaden dar-

aus nicht entstehen können, weil der Verschuß der stumpf gegeneinander stehenden sehr leicht drehbaren Thorflügel nur durch ein leichtes Ueberfalleisen bewirkt wird, welches durch den Stoß auf- oder abspringen muß. Abends befindet sich auf den Verschußthoren eine Laterne, welche wenn dieselben die Bahn absperren, nach beiden Gleisrichtungen rothes Licht giebt. Seitens der Oldenburgischen Eisenbahn-Direction ist der in Rede stehende Verschuß denn auch gutgeheißen.

Die im Laufe der Bauzeit hergestellte telegraphische Verbindung zwischen Bremen und Oldenburg resp. zwischen Hannover und der Insel Norderne, im Anschlusse an das neue nach England führende Telegraphenkabel ist auf Wunsch der Königl. Preuß. Telegraphen-Verwaltung durch die Weser unterhalb der Brücke gelegt, s. Zeichnung Blatt 445 Fig. 1.

Diese Gelegenheit benutzend hat die Großherzogl. Oldenburgische und die Bremische Telegraphen-Verwaltung je ein Kabel dem Hauptkabel beigelegt.

Alle drei Kabel, von denen das Preussische 12 Drähte, das Oldenburgische 2 Drähte und das Bremische 4 Drähte enthält, sind gleichzeitig eingelegt und in Distanzen von pptr. 12 Fuß bei dem Einsenken durch einfaches Tauwerk zusammengeknüpft, um ein Auseinandertreiben oder Unklarwerden der Kabel verschiedener Schwere zu vermeiden.

An beiden Ufermauern sind in der Höhe von Null eiserne Röhren eingelegt, durch welche die Kabel geführt und schräg durch das Uferterrain den Telegraphenpfählen zugeführt sind. Zum Schutze dieses Kabels ist eine polizeiliche Verordnung erlassen, wonach das Auswerfen von Ankern innerhalb gewisser, ober- und unterhalb der Brücke durch große Warnungstafeln bezeichnete Linien, bei 50 fl Strafe verboten ist.

VI. Bankosten, Betrieb und Brückendienst.

Wenn in der vorstehenden Beschreibung eine Darstellung des Ganges der einzelnen bei der Erbauung der Weserbrücke ausgeführten Arbeiten gegeben ist, so erübrigt nur noch eine kurze Zusammenstellung der dadurch entstandenen Kosten und deren Vergleichung mit den betreffenden Anschlagspositionen zu geben und zum Schlusse einige Worte über den Eisenbahn- und Schiffahrts-Betriebsdienst über der Brücke und unterhalb derselben zu geben, wie solcher nach der Eröffnung der Bahn eingerichtet ist und sich bis jetzt bewährt hat.

Der Anschlag betrug wie oben bereits angegeben 447400 Thaler Gold; die Gesamtausgabe bis zum 31. December 1867 dagegen 359538 fl 23 grt. Gold, und vertheilen sich Anschlag und Ausgabe der einzelnen Positionen wie folgt:

Position.	Anschlag.		Ausgabe.		
	Gold.	Courant.	Gold.	grt.	Courant.
	fl	fl	fl		fl
a. Erdbarbeiten.	14000	15558	11212	65	12460
b. Fundamentirungen. .	62620	69586	55949	54	62174
c. Maurerarbeiten.	77690	86333	75950	50	84400
d. Geräthe.	23120	25692	15365	4	17075
e. Gerüste.	15700	17447	8438	32	9433
f. Wasserschöpfen.	7000	7779	1139	41	1266
g. Biltreautkosten.	2000	2222	853	21	948
h. Insgemeinkosten.	18500	20558	12273	48	13639
i. Eiserner Oberbau.	213470	237219	169857	4	188754
k. Pflasterungen.	300	333	181	8	201
l. Schiffahrtsvorrichtg. .	13000	14446	8266	56	9187
Zusammen.	447400	497143	359538	23	399537

Es ergibt sich hier mithin ein Ueberschuß von 87861 fl 49 grt. Gold oder 97636 fl Courant. Da indessen von dieser Summe 2861 fl 49 grt. Gold oder 3178 fl Courant auf das Budget des Jahres 1868 übertragen sind, um dafür noch einige Verbesserungen der zum Nutzen der Schiffahrt u. ausgeführten Vorrichtungen zu machen, und dieser Uebetrag voraussichtlich fast ganz absorbiert werden wird, so wird sich die gegen den Anschlag gemachte Ersparung zu 85000 fl Gold oder 94458 fl Courant herausstellen.

Es ist noch zu bemerken, daß ein großer Theil der während der Bauausführung angeschafften Geräthe u. noch vorhanden ist und gegenwärtig einen Gesamtwert von 2000 fl Gold = 2222 fl Courant repräsentirt, welcher indessen, da ein Verkauf nicht erfolgen wird, die Geräthe vielmehr im Besitz der Bauverwaltung bleiben, um bei demnächstigen Bauausführungen wieder Verwendung zu finden, nicht in Absatz gebracht werden kann.

Die Vergleichung der einzelnen Positionen des Anschlags mit den stattgehabten Ausgaben läßt sofort erkennen, wo die Ersparungen stattgefunden haben, und sind für die Erzielung derselben hauptsächlich folgende Gründe maßgebend gewesen:

- Bei den Erdbarbeiten, wohin auch die Waggerungen für Aufstellung der Senkkästen zu rechnen sind, wurden bei den günstigen Witterungs- und Wasserstands-Verhältnissen des Jahres 1866 = 2787 fl 7 grt. erspart. Hohe Wasserstände, stürmische und regnerische Witterung würden diese Ausgaben stark vermehrt, und die Anschlagsumme möglicherweise absorbiert haben.
- Aus demselben Grunde konnte bei Ausführung der Fundamentirung eine Ersparung erzielt werden, an welcher außerdem die billiger, als veranschlagte Anlieferung der eisernen Senkkästen einen großen Antheil hat. Diese Ersparung betrug gegen den Anschlag 6670 fl 18 grt.

- c. An den Mauerarbeiten, welche zu 77690 fl berechnet waren, wurden 1739 fl 22 grt. erspart, was fast allein aus der billigeren Anlieferung der Mauersteine (Backsteine) herzuleiten ist. Dieselben waren zu 8 fl pro mille veranschlagt, und wurden für 6 fl 47 grt. angekauft.
- d. An der zu 23120 fl veranschlagten Anschaffung und Unterhaltung von Geräthen konnten 7744 fl 68 grt. erspart werden, weil der Stand der übrigen Staatsbauten es zufällig gestattete, daß von den für solche angeschafften Geräthen ein Theil bei dem Bau der Weserbrücke in Benutzung genommen werden konnte.
- e. An der Ausgabe für Gerüste, welche zu 15700 fl berechnet war, wurde eine Ersparung von 7211 fl 40 grt. dadurch erzielt, daß die zu 2000 fl veranschlagte Interimsbrücke (Schiffbrücke), deren vollständige Entbehrlichkeit vorher nicht festgestellt werden konnte, sowie die zu 5000 fl veranschlagten Gerüste für die Aufstellung des eisernen Oberbaues in Wegfall kamen.
- f. An der zu 7000 fl veranschlagten Ausgabe für Wasserschöpfen wurden 5860 fl 31 grt. erspart, da der bereits oben bezeichnete günstige Wasserstand des Jahres 1866 die über alles Erwarten geringe Ausgabe von nur 1139 fl 41 grt. veranlaßte.
- g. An den zu 2000 fl berechneten Büreaufkosten wurden 1146 fl 51 grt. erspart. Es wurde der früher stattgehabten Ansicht entgegen nicht erforderlich, einen zweiten Ingenieur-Assistenten für den Bau auf die Dauer von 2 Jahren zu engagiren.
- h. Die zu 18500 fl veranschlagten Insgemeinkosten haben nur eine Ausgabe von 12273 fl 48 grt. veranlaßt, so daß auch hier eine Ersparung von 6226 fl 24 grt. eintrat. Darunter sind 5000 fl für unvorhergesehene Unglücksfälle begriffen, von denen Nichts zur Verrechnung kam. Auch hier haben vorzüglich die günstigen Witterungs- und Wasserverhältnisse des Jahres 1866 stark auf die gemachte Ersparung eingewirkt.
- i. An der Ausgabe für den eisernen Oberbau der Brücke mit Zubehör ist die bedeutende Summe von 43612 fl 68 grt. erspart. Dieselbe rührt daher, daß die gewöhnliche Schmiedearbeit, Blecharbeit zu 9,1 fl pro Centner, die feinere Schmiedearbeit zu 13,7 fl pro Centner veranschlagt werden mußte, während die Ausverdingung bei inzwischen herabgegangenen Eisenpreisen die Ansätze auf: 5,93 resp. 11 fl herabdrückte.
- k. An den Ausgaben für Pflasterungen wurden 118 fl 64 grt. erspart. Dieselben wurden indeß in geringerer Ausdehnung, als ursprünglich beabsichtigt, ausgeführt.

- l. Von den zu 13000 fl veranschlagten Schiffahrtsvorrichtungen wurden bis zum 31. December 1867 für 8266 fl 56 grt. hergestellt, so daß hier ein Ueberschuß von 4733 fl 16 grt. sich ergeben hatte. Wie schon oben angegeben, werden hier indeß noch weitere 2861 fl 49 grt. im Jahre 1868 auszugeben sein, so daß die wirkliche Ersparung nur auf 1871 fl 39 grt. sich belaufen wird.

Da die Gesamtlänge der Brücke zwischen den beiden Ufermauern in der Höhe der Schienenunterkante = 20' 9" Brem. Maß über Null = 746 $\frac{1}{2}$ ' beträgt, so hat mithin der laufende Fuß derselben = 481,63 fl Gold oder 535,55 fl Courant gekostet.

Außer der in der That billigen Ausführung dürfte die rasche Herstellung des ganzen Bauwerkes, welches am 23. März 1866 in Angriff genommen, bereits am 1. Juli 1867 dem Betriebe zur Verfügung gestellt werden konnte, bemerkenswerth sein und wird der Ansicht, daß in dieser letztern Beziehung Außergewöhnliches geleistet ist, eine gewisse Berechtigung nicht abgesprochen werden können.

Andererseits läßt es sich aber auch nicht verkennen, daß die niedrigen Wasserstände des Jahres 1866 die Ausführung der Fundamentirungen und Pfeilerbauten besonders begünstigten, wogegen der höhere Wasserstand des Jahres 1867 dem Aufstellen des eisernen Oberbaues u. sehr zu statuten kam.

Die Brücke wurde zuerst am 6. Juli mit einem von Oldenburg kommenden Extrazuge, welcher Seine Königliche Hoheit den Großherzog von Oldenburg mit Gefolge, das Ministerium, die Eisenbahn-Direction u. nach Bremen führte, befahren.

Am 14. Juli fand die Eröffnung der ganzen Bahnstrecke, mit welcher eine kleine Festivität in Oldenburg verbunden war, statt, und wurde dieselbe am 16. Juli dem öffentlichen Verkehr übergeben.

Schließlich sei es gestattet, noch einige Worte über die Handhabung des Brückendienstes anzuführen.

Zur Aufrechterhaltung der Ordnung bei dem Passiren der Schiffe durch die Drehbrücke, Wahrnehmung des Eisenbahndienstes u. und Ueberwachung der Fußpassage über die am 4. August 1867 dem öffentlichen Verkehr übergebenen Fußwege und dem einstweilen gestatteten Handwagenverkehr über das stromabwärts liegende Bremische, bis jetzt dem Eisenbahnverkehr nicht übergebene Gleis, sind Bremischer Seits zwei Brückenwärter angestellt, welche täglich wechselnd, diesen Dienst von Morgens früh bis Abends spät auszuüben haben, und von Oldenburg und Bremen gemeinschaftlich zu gleichen Theilen bezahlt werden.

Die Wächter sind in einer der Wachtstuben des Altstadt-Brückenkopfes stationirt, während die zweite daselbst belegene Wachtstube als Magazin für Geräthe, Schmiermaterial, Petroleum zc. dient.

(Die Wachtstuben am Neustadt-Brückenkopfe sind für den Oldenburgischen Bahndienst bestimmt, eine derselben ist durch einen Bahn- und Weichenwärter besetzt, die andere steht noch zur Disposition.)

Die Functionen dieser Wärter, sowie das Verfahren bei dem Oeffnen und Schließen der Drehbrücke wird am besten aus dem nachstehend mitgetheilten Auszuge der betreffenden Dienstinstruction erhellen.

„Die Hauptfunctionen des Wärters bestehen:

- a. im Oeffnen und Schließen der Drehbrücke,
- b. in der Ueberwachung des unter der Brücke hindurch stattfindenden Schiffsverkehrs,
- c. in der Ueberwachung des über der Brücke stattfindenden Eisenbahn- und Fußverkehrs.

Außerdem hat er auf die Brücke und auf alle ihre einzelnen Theile, auf die Wachtlocale und deren Umgebung, die Laternen, Pegel zc. ein wachsames Auge zu richten und dieselben in gutem Zustande zu erhalten.

Bei dem Oeffnen und Schließen der Drehbrücke hat er folgendes Verfahren einzuschlagen:

Eine Viertelstunde vor dem jedesmaligen Oeffnen der Drehbrücke begiebt er sich nach der Tafel für die Weserbrücke in der Halle des Neustadt-Bahnhofes, um daselbst unter Zuziehung des Stationsverwalters oder dessen Stellvertreters, in dessen Händen sich der Schlüssel zu der Brückentafel befindet, die Tafel mit dem Worte „zu“ durch die mit dem Worte „offen“ zu ersetzen, worauf



Brücke nicht fahrbar!

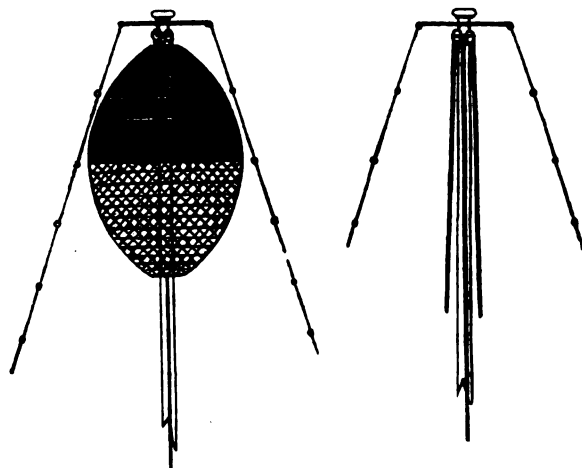
Brücke fahrbar!

der Bahnhofsverwalter diese Tafel wieder festschließt und der Wärter die ausgezogene Tafel mit dem Worte „zu“ in Verwahrung nimmt.

Sodann schließt er präcise beim Eintritt der Brückenzeit die Fußwege an beiden Enden der Brücke, resp. auch die Gleise, wenn dazu Vorkehrungen getroffen wer-

den sollten, an der Altstadtseite durch die angebrachten Sperrvorrichtungen ab.

Darauf hat er am Tage die zur Seite der Wärterhäuser zu beiden Enden der Brücke befindlichen „roth und weißen“ Ballons einzuziehen, zur Nachtzeit,



Brücke fahrbar!

Brücke nicht fahrbar!

oder zu Zeiten wo Dunkelheit herrscht, die Signallaternen an beiden Enden der Brücke aber so zu drehen, daß man in der Bahnrichtung von der Altstadt- sowie von der Neustadtseite aus, nur rothes Licht sieht.

Nach diesen Vorbereitungen löst er die Riegel der Drehbrücke und begiebt sich mit der ihm zur Disposition stehenden Hülfsmannschaft auf die Drehbrücke, dreht dieselbe auf, und bleibt mit seiner Mannschaft so lange auf derselben, bis dieselbe wieder geschlossen ist.

Während seines Aufenthalts auf der geöffneten Drehbrücke hat er den Schiffsverkehr durch dieselbe sorgfältig zu überwachen, den passirenden Fahrzeugen thunlichst Hülfe zu leisten und die Brücke vor Schaden zu wahren.

Nach erfolgter Schließung der Drehbrücke, nach Aufschraubung der Feststellvorrichtungen und Einschlebung der Schlußriegel, läßt er die Drehschlüssel, Handspaken, Drehkurbeln zc. abnehmen und durch die ihm unterstellte Mannschaft nach dem Wachtlocale am rechten Weserufer transportiren, auch dort nach Vorschrift aufstellen, so daß Alles stets am rechten Orte steht und rasch zur Hand ist.

Er selbst revidirt die Fahrbarkeit der Drehbrücke in allen Theilen, nimmt die Sperrvorrichtungen an beiden Enden der Brücke hinweg, zieht am Tage die „roth und weißen“ Ballons auf und dreht zur Nachtzeit oder bei Dunkelheit die Signallaternen an den beiden Enden der Brücke, so daß man von der Altstadt- und Neustadtseite aus in der Bahnrichtung nur grünes Licht sieht.

Nachdem alle diese Manipulationen verrichtet sind, geht er nach der Halle des Neustadt-Bahnhofes und verwechselt unter Zuziehung des dienstthuenden Stations-Verwalters die Tafel „offen“ wieder mit „zu“.

Er kehrt sodann über die Brücke zu seinem Wachtlocale zurück und überzeugt sich dabei nochmals von der Fahrbarkeit derselben.

Sollte er bei dieser zweiten Revision etwas finden, was ihn zweifelhaft über die Fahrbarkeit der Brücke ließe, oder was er nicht sofort zu beseitigen oder zu verbessern im Stande wäre, so hat er das Signal für „Unfahrbarkeit“ zu geben, d. h. am Tage die „roth und weißen“ Ballons einzuziehen und Nachts, oder bei Dunkelheit die Signallaternen so zu drehen, daß von der Altstadt- und Neustadtseite in der Bahnrichtung nur rothes Licht sichtbar wird.

Selbstverständlich hat er, nöthigenfalls unter Zuziehung des Stationsverwalters des Neustadt-Bahnhofes für eine rasche Fahrbarkeit der Brücke zu sorgen, und wenn ihm das gelungen, die erforderlichen Signale zu geben.

Fehler an den Signalen hat er unverzüglich abzuändern, oder falls er dazu nicht im Stande ist, zur Kenntniß seines Vorgesetzten zu bringen.

Bei jedem passirenden Zuge hat er sich an dem Ende der Brücke, woher der Zug kommt, aufzustellen, auf Alles genau zu achten und, falls er etwas entdeckt, was nicht in der Ordnung ist, das Handsignal zum Halten (Oldenburgisches Signalbuch ad 5 b) zu geben.

Bei dem jedesmaligen Deffnen der Drehbrücke werden dem Brückenwärter je 3 Arbeiter des Weserbahnhofes zur Verfügung gestellt, welche er genau anzuweisen und zu controliren hat. Ueber diese Arbeiter hat er eine Liste zu führen und solche monatlich seinem Vorgesetzten einzureichen. Er hat besonders darauf zu achten, daß die Arbeiter jedesmal rechtzeitig an Ort und Stelle sind und die Brücke nicht eher verlassen, bis der Verschluß vollständig vollzogen und das Geräth an seinen Aufbewahrungsort geschafft ist. Versäumnisse oder Nachlässigkeiten der Arbeiter hat er seinen Vorgesetzten zur Anzeige zu bringen.

Die Zeiten für das Offenstehen der Drehbrücke sind bis auf Weiteres folgendermaßen festgestellt:

- A. Morgens von 4 Uhr bis 5 Uhr 30 Min.
- B. Nachmittags von 1 Uhr 30 Min. bis 2 Uhr 30 Min.
- C. Abends von 8 Uhr 30 Min. bis 10 Uhr.

Diese Zeitbestimmung ist so anzusehen, daß mit dem Deffnen der Brücke pünktlich zu der festgesetzten Zeit angefangen wird, und daß die Schließung derselben pünktlich zu den vorgenannten Zeiten erfolgt ist. Verspätet

sich der letzte vor dem jedesmaligen Deffnen der Drehbrücke die Weserbrücke passirende fahrplanmäßige Zug, so ist die Drehbrücke so lange geschlossen zu halten, bis der Zug vorüber ist.

Zur genauern Controle der Zeit soll in dem Wachtlocale eine größere, richtig gehende Uhr angebracht und dieselbe von ihm zweimal wöchentlich (Montags und Donnerstags) nach der Uhr des Neustadt-Bahnhofes gestellt werden.

Außerdem hat der Brückenwärter eine richtig gehende Taschenuhr, welche ihm bei seinem Dienstantritte geliefert wird, stets bei sich zu führen und dieselbe täglich genau nach der Uhr des Neustadt-Bahnhofes und seiner Hauptuhr im Wachtlocale zu regeln.

Der Brückenwärter hat darauf zu achten, daß die an den Wachtlocalen angebrachten Tafeln, welche die Zeiten des Deffnens und Schließens der Drehbrücke anzeigen, stets in Ordnung gehalten werden.

Sollte während des Offenstehens der Drehbrücke der Vorstand des Bahnhofes in der Neustadt ein sofortiges Schließen derselben an Ort und Stelle persönlich befehlen, weil ein Extrazug oder eine Hilfslocomotive zum Passiren der Brücke angemeldet worden, so hat der Brückenwärter diesem Befehle unweigerlich und unverzüglich Folge zu leisten, die Brücke schleunigst in allen Theilen fahrbar zu machen, die vorgeschriebenen Fahrbarkeits-Signale zu geben und die Fahrbarkeit der Brücke unter Ausföhrung der oben vorgeschriebenen Formalitäten dem Stations-Vorstande des Neustadt-Bahnhofes zu melden.

Es soll in einem solchen Falle von dem Vorhandensein von Fahrzeugen, welche die Brücke passiren wollen, abhängen, ob dieselbe, nachdem die in dieser Weise geschlossene Brücke dem Eisenbahnverkehr gebient hat, in derselben Periode noch wieder geöffnet werden kann. In keinem Falle darf dieselbe aber länger als bis zu den angegebenen Verschlußzeiten offen gehalten werden.

Der Brückenwärter hat die an beiden Enden der Weserbrücke, die vier auf der Drehbrücke, sowie die beiden auf dem Verschlußthore am Neustadt-Deich angebrachten Signallaternen in Ordnung zu halten, zu reinigen, die Lampen zu füllen und Abends 15 Minuten vor Dunkelwerden anzuzünden und auf deren gutes Brennen bis zum Schluß seiner Dienstzeit zu achten, auch für genügenden Brennstoff, um dieselben die Nacht hindurch im Gange zu halten, zu sorgen. Am folgenden Morgen sind die Laternen bei eintretendem Tageslicht zu löschen.

Wenn nun aus der vorstehenden Mittheilung hervorgeht, daß die ursprüngliche Absicht Bremens, die Drehbrücke

im Interesse der Schifffahrt in der Regel geöffnet zu halten und nur für jeden passirenden Zug zu schließen, vollständig aufgegeben und das Interesse sowie die Sicherheit des Eisenbahndienstes in den Vordergrund gebracht ist, so ist noch hervorzuheben, daß die festgestellten Öffnungszeiten, wenn solche durch Verlegung von fahrplanmäßigen Zügen zc. bedingt werden sollten, nur nach einer vorher zu treffenden und dann auch erst 8 Tage nach getroffener Uebereinkunft mit der Königl. Preussischen und Großherzoglich Oldenburgischen Betriebs-Direction eingeführt werden darf, und daß 30 Min. vor dem Passiren eines jeden fahrplanmäßigen Zuges die Drehbrücke geschlossen, sowie für den Eisenbahnbetrieb vollständig dienstfähig gemacht sein muß.

Endlich ist aber noch auf Andringen der Bauverwaltung, unter Zustimmung der Königl. Preussischen und Großherzoglich Oldenburgischen Betriebs-Direction, eine Reihe von electrischen Glockensignalen zwischen dem Hauptbahnhofe und der Station in der Neustadt angebracht, welche die bisherige Sicherheit in der Benutzung der Weserbrücke für den Eisenbahnbetrieb noch mehr erhöhen und einen Unglücksfall, wenn die beiderseitigen Stationsvorstände ihre Schuldigkeit thun, unmöglich machen muß.

Es ist die Bestimmung getroffen, daß der Vorstand des Hauptbahnhofes, wenn ein Zug oder eine Maschine in der Richtung der Weserbrücke resp. über dieselbe abgehen soll, zunächst telegraphisch bei dem Vorstande der Station in der Neustadt anfragt, ob die Drehbrücke geschlossen, wovon sich letzterer durch den von ihm selbst befestigten Anschlag in der Halle, einen Blick auf die Brücke selbst und Anfrage bei dem Wärter, durch einen besonders für diesen Zweck zwischen dem Brückenwärterhause und dem Stationsgebäude der Neustadt angebrachten electrischen Glockenzug, überzeugt, und wenn dies der Fall ist, als bejahende Antwort die electrischen Glockensignale, welche zugleich die Bahnwärter alarmiren, auf der ganzen Strecke ertönen läßt.

Nach Eintreffen dieses Signals kann der Zug abgehen.

Bleibt dasselbe aus, so ist Gefahr vorhanden, die auch bei einem etwaigen Versagen der Glockensignale so lange angenommen wird, bis eine Verständigung auf telegraphischem Wege stattgefunden hat. In keinem Falle geht der Zug oder die Maschine eher ab, als bis die Stationsvorstände in der Neustadt und in der Altstadt Beide die Genehmigung dazu erteilt haben.

Geht umgekehrt ein Zug oder eine Maschine aus der Neustadt nach der Altstadt ab, so fragt der Stationsvorstand in ersterer bei dem des Hauptbahnhofes telegraphisch an, ob der Zug in den Hauptbahnhof einlaufen kann, kommt die bejahende Antwort, so giebt er, nachdem er sich von dem Geschlossensein der Drehbrücke überzeugt hat, das Glockensignal und läßt den Zug abgehen, welcher im andern Falle

so lange warten muß, bis etwaige Hindernisse beseitigt sind und die Aufforderung zum Abgehen eingetroffen ist.

Dieses Verfahren wird ohne alle Ausnahme bei allen Zügen und für alle einzelnen Maschinen unabänderlich ausgeführt.

Läßt es sich nun zwar nicht verkennen, daß die Lage einer Drehbrücke in einer Bahn immerhin für den Betrieb ein mißliches Ding ist und daß dieselbe besser vermieden wird, so giebt es doch Fälle, wo letzteres nicht ausführbar ist, wenn man nicht anderweitige Interessen schwer verletzen und schädigen will.

Und so ist es denn auch nicht unterblieben, daß eine ganze Anzahl von Bahnen Drehbrücken erhalten haben und wird dies auch fernerhin nicht zu vermeiden sein.

Liegt aber eine Drehbrücke wie die in der vorbeschriebenen Weserbrücke nicht in der freien Bahn, sondern abgelegen von den Hauptverkehrspunkten und innerhalb der Stadt, zwischen zwei ganz nahe belegenen Bahnhofen, dazu unmittelbar vor einem derselben, wo durch diese Lage, sowie sonstiger Verhältnisse halber ein langsamees Fahren aller Züge geboten ist — werden endlich die Sicherungs- und Vorsichtsmaßregeln soweit wie vorstehend angegeben ausgedehnt, und wird endlich die Drehbrücke unter allen Umständen nur zu den festgesetzten, dem gesammten Betriebspersonal bekannten und auf den Bahnhöfen an den Abgangstellen der Züge sichtbar angeschlagenen, durch große Zahlen bezeichneten Zeiten — geöffnet, so erscheint

Die Drehbrücke über die Weser ist geöffnet:			
Tageszeit.		Uhr.	
		von	bis
Morgens.	4 ^u		5 ^u 30 ^m
Nachmittags.	1 ^u 30 ^m		2 ^u 30 ^m
Abends.	8 ^u 30 ^m		10 ^u
Nachts.			

doch deren Zulässigkeit nicht allein statthaft, sondern es müssen auch unter solchen Verhältnissen alle aus einer derartigen Anlage leider noch hin und wieder hergeleiteten Gründe für die Unbrauchbarkeit einer durch eine Drehbrücke unterbrochenen

Bahnstrecke vollständig hinfällig werden, zumal die Schiffsfahrtsinteressen neben den Eisenbahninteressen, trotz mancher gegentheiligen Ansichten, immerhin eine unumstößliche Berechtigung behalten dürften.