

Betrachtung

über den

Plan der Donaustadt längs der regulirten Donau in Wien

und über

Transformationen der Stadt, welche in einem bestimmten Zusammenhang mit der Donaustadt stehen.

Von

W. Flattich,

Architekt.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 1.)

Einleitung.

Um den Standpunct zu kennzeichnen, von welchem die folgende Betrachtung aufgefasst ist, werden einige allgemeine Bemerkungen über grössere Anlagen, insbesondere über Städte-Anlagen vorausgeschickt.

Wenn in früheren Jahrhunderten das enge Zusammenwohnen aus Sicherheitsgründen geboten war, und deshalb dem Bedürfnisse an Licht und Luft theilweise weniger Rechnung getragen wurde, so tritt heute diese Sicherheits-Rücksicht, welcher durch die Staats- und Städte-Ordnung entsprochen wird, der Befriedigung anderer Bedürfnisse nicht mehr hindernd entgegen.

Das moderne Zeitalter fordert in erster Linie alle dem Gedeihen der Menschen nöthigen Anlagen, um die Gesundheit der Bevölkerung zu erhöhen, was sich im allgemeinen Verlangen — directes Licht und frische Luft allen Räumen der Wohnungen zu verschaffen — ausspricht.

Die verschiedensten Gründe, welche bekannt sind, lassen sich aufzählen für die Nothwendigkeit der Erweiterung der Strassen und der Anlage von Plätzen, um den gesteigerten Verkehrs-Verhältnissen zu entsprechen. Kurz gesagt, die geänderte Weltlage hat eine vollständige Umgestaltung der Städte-Anlagen im Gefolge, um sie dem lebenden, erwerbenden und geniessenden Menschen zurecht zu machen.

Es wird hier der wohlhabenden geniessenden Classe besonders erwähnt, weil sie der erwerbenden Classe Stoff zum Erwerb liefert, was manche Gemeinde-Verwaltungen veranlasst hat, der Erfüllung der Wünsche dieser Classe eine besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

Die Nothwendigkeit der Transformation der Städte, deren Anlagen aus früheren Jahrhunderten stammen, ist durch Vorstehendes begründet.

Nicht nur der Bau der Eisenbahnen, sondern ebenso die Ausführung entsprechender Städte-Anlagen haben das Feld der Techniker erweitert, was zur Folge hatte, dass eine grössere Anzahl Menschen sich dem Dienste der Technik widmete, um wissenschaftlich und praktisch, lehrend und erwerbend dem allgemeinen Bedürfnisse zu entsprechen.

Einer der Hauptunterschiede in der Behandlung technischer Fragen in der vergangenen Zeit gegen heute liegt darin, dass der Techniker vormals den einzelnen Fall, — heute die Gesamt-Anlage in sein Ressort zieht, wenn sein Arm gross und stark genug ist.

Mit der fortschreitenden Erkenntniss wird dem Techniker dieser allgemeine Standpunct erleichtert, weil in vielen Fällen die Vortheile dieser Auffassung vor Augen geführt werden.

Ogleich die Menschheit das Wort „schön“ strenge genommen nur für Kunstobjecte gebrauchen möchte, und auf die Schönheit bei praktischen Gegenständen keinen grossen Werth legt, so ist doch leicht erkennbar, dass man instinctiv den Weg sucht, welcher die Schönheit in ihrer allgemeinen Fassung überall einführen soll.

Man verlangt nicht nur schöne Bauten, man verlangt auch schön geordnete Gesamt-Anlagen.

Mit Bedauern muss hinzugefügt werden, dass nicht in allen Fällen diese Erkenntniss schon bei der Beurtheilung und Besprechung von Projecten zu Tage tritt, sondern dass häufig zu spät das Nichtvorhandensein dieser Schönheit beklagt wird.

Aus dem Angeführten entnehme ich folgenden Grundsatz.

Um die Sicherheit zu erhalten, dass grössere Anlagen nicht nur zweckmässig sondern auch schön geordnet werden, ist die Aufstellung von General-Projecten absolut nöthig, da sie allein den Maassstab zur richtigen Würdigung aller Verhältnisse geben.

Betrachtung über den Donaustadt-Plan längs der regulirten Donau in Wien.

Der Donaustadt-Plan in Verbindung mit der projectirten Anlage der Brigittenau gibt Anlass zu folgenden Bemerkungen:

1. Wenn man den Namen „Donaustadt“ hört, so klingt das Wort Entrepots nach. Wenn man den Donaustadt-Plan betrachtet, so sucht man vergeblich die Handels-Anlagen.

Da der zweite Zweck der Donau-Regulirung darin besteht, den Handel zu unterstützen, so wäre, ins solange ein bestimmtes, als entsprechend anerkanntes Project für die Handels-Anlagen nicht vorliegt, die Donaulände in bedeutend grösserer Breite unverbaut zu lassen, als es im officiellen Plan angegeben ist.

2. Die Bauplätze in der Ländestrasse sind für Geschäfts-Anlagen zu reserviren, Kirchen etc. sollen demnach nicht in dieser Strasse situirt werden.

3. Wenn auf einer neuen Anlage eine Eisenbahn errichtet wird, so soll dieselbe in solcher Weise gelegt werden, welche ihre beste Ausnützung zulässt.

Im Donaustadt-Plan liegt die Donaulände-Bahn an der Strasse, welche links der Lände führt; die Bahn kann demnach nur Abzweigungen nach einer Seite erhalten, folglich nur einseitig ausgenützt werden.

Würde die Donaulände erbreitert, so entstehen zwei Reihen Plätze, welche Seitengeleise erhalten könnten.

Durch die Einführung dieser Bestimmung in den Plan, kann man einer grösseren Anzahl Geschäfte den Vortheil zuwenden, auf eigenen Schienengeleisen Güterwaggons in ihre Etablissements zu führen.

4. Monumente wie Kirchen sollen die freie Bewegung nicht hindern, folglich nicht in der Axe einer durchlaufenden Strasse liegen.

Anlagen, wie jene der Elisabethkirche auf der Wieden, können nur als Verkehrs-Hindernisse bezeichnet werden, weil sie den directen Weg aufheben.

5. Das Entstehen von dreieckigen Plätzen und das Durchschneiden von Parzellen, wodurch dreieckige Baustellen entstehen, soll möglichst vermieden werden.

Es soll hiemit nicht der stricten Symmetrie das Wort geredet werden; jeder Theil-Anlage soll ein Gedanke zu Grunde liegen, welcher die Raumvertheilung in verständiger Weise ordnet.

Im Donaustadt-Plan kommen Plätze mit \triangle Grundriss vor, welche als nicht zweckmässig gebildet zu bezeichnen sind.

6. Die Stadt-Anlage, welche von Eisenbahn-Dämmen gekreuzt wird, soll sich passend an diese anschliessen, und nicht wie im Donaustadt-Plane zerschnitten werden.

7. Die gegen den Donaucanal führenden Strassen sollen senkrecht auf die längs des Canales laufende Strasse führen, da offenbar die Regelmässigkeit der Parzellen in der Canalstrasse einen grössern Werth hat, als jene der Parzellen längs der Strasse der Nordwestbahnlinie.

Durch diese Anordnung resultirt der Vortheil, dass Brücken in gerader Fortsetzung über den Canal hergestellt werden können.

Zum Schlusse wird angeführt, dass Pläne die bekannte Eigenthümlichkeit haben, in Nichts zu verfallen, wenn auch nur an wenig Hauptpunten gerüttelt wird.

Wenn demnach auch nur einige der angeführten Punkte anerkannt werden, so liegt schon die Nothwendigkeit der totalen Umarbeitung des Planes vor.

Offenbar ist es nicht nur erwünscht, sondern auch vom heutigen Standpunkte der Technik geboten, dass für eine so bedeutende Anlage, wie jene eines neuen Stadttheiles, alle Verhältnisse erwogen und ein Generalplan verfasst wird, welcher den Ideen der Zukunft Spielraum lässt; der kommenden Generation soll, wenn seinerzeit die Verhältnisse bekannter und geklärt sein werden, der nöthige Raum offen gehalten werden.

Wer sich an das so lange bestandene Bauverbot des Wiener Glacis erinnert, wird wissen, welch' grossen Vortheil das Bauverbot der Entwicklung der Stadt gebracht hat.

Mit Befriedigung kann ausgesprochen werden, dass die Aufgabe der Verbauung des Glacis besser als es in früherer Zeit möglich gewesen wäre, gelöst wurde.

Aehnlich wie beim Glacis könnte sich vielleicht empfehlen, auf eine bedeutendere Breite Bauverbote für Stadt-Anlagen am Donau-Quai festzustellen.

Das heute vorliegende Project der Donaustadt trägt den Stempel einer gewöhnlichen Stadt-Anlage, vor welcher ein verhältnissmässig schmaler Streifen, der Quai, liegt, letzterer abgeschnitten durch die davor liegende Eisenbahn, welche wohl eine Einfriedung wird erhalten müssen.

In dem heute officiell bestehenden Plane liegt nicht der Charakter jener Anlage, welche erwartet wird, er ist vielmehr in einer geordneten Geschäfts-Anlage zu suchen, deren Betrieb der Stadt und dem Lande zum Nutzen reichen soll, und deren Existenz Vaterstelle der Donaustadt versehen muss.

Die Schönheit des Quais der Donaustadt soll nicht in künstlerisch ausgestatteten Prachtbauten, sondern in gut

geordneten Geschäfts-Anlagen bestehen, welche sich technisch richtig aneinander reihen.

Der ausgebaute Quai und die Donaustadt sollen nicht darstellen, welche Summe die Bevölkerung für die Annehmlichkeit des Lebens ausgeben kann, sie sollen zeigen in welch' glücklicher Weise die Geschäfte geführt werden, um die Summen zu erwerben, welche Wien zu seiner Ausbildung gebraucht hat, und noch brauchen wird.

Die Resultate, welche aus dieser Betrachtung gezogen werden, sind folgende:

1. Der Zweck der Donau-Regulirung, dem Handel eine Stütze zu schaffen, könnte theilweise alterirt werden, wenn heute schon die Parzellen der Donaustadt an Private verkauft werden, da unter Umständen die Zukunft nicht mehr den nöthigen Raum findet, um ihre Bedürfnisse zu decken.

Der Rückerwerb des verausgabten Capitaless durch Verkauf der Plätze ist nur in dem Falle als Gewinn zu betrachten, wenn die Handels-Interessen nicht Noth leiden.

Insolange nicht ein — wenn auch ideales Project vorliegt, welches den zu hoffenden Erwartungen gerecht ist, sollte weder der Parzellirungsplan festgestellt, noch Verkäufe eingeleitet werden.

2. Um das brauchbarste Gesamtproject zu erhalten, welches nach dem heutigen Standpunkte Anspruch auf Schönheit im allgemeinen Sinne machen soll, sind ideale Projecte der Handels-Anlagen zu machen, an welche die Stadt sich anzuschliessen hat.

Den Handels-Anlagen ist die Hauptbedeutung, der Stadt-Anlage nur eine secundäre Bedeutung beizulegen.

Da es sich hier nicht um Einrichtungen handelt, welche momentan ein Erträgniss liefern werden, so ist auf die Speculation nicht zu bauen, sondern sind die Projecte unter dem Einflusse öffentlicher Behörden in Verbindung mit Handelsverständigen (Handelskammer) zu bearbeiten.

3. Der im Jahre 1874 im Handels-Ministerium tagenden Commission gelang es nicht, ein Project zu schaffen; aus der Commission resultirten nur Anhaltspunkte, welche in Betracht zu ziehen sind.

Ich habe im Jahre 1874, um die Beurtheilung der Fragen zu erleichtern, ein Project aufzustellen versucht.

Die hier vorliegende Skizze basirt auf den Resultaten der Commission im Handels-Ministerium und den angegebenen sieben Punkten.

Die grosse Eintheilung habe ich, mit möglichster Rücksichtnahme auf den officiellen Plan, nach den Angaben angenommen, welche sich in der Aeusserung des Commissions-Mitgliedes, Director De Serres, vorfinden, und hauptsächlich darin bestehen, dass die Stadt zwischen den zwei Eisenbahn-Dämmen als Arbeiterstadt, jene zwischen der Nordbahn und dem Prater als Handelsstadt, und endlich der Theil hinter dem Prater als für Villegiaturen geeignet bezeichnet wurde.

Ich halte den vorliegenden Plan nicht als eine bessere Lösung, sondern nur als eine andere Lösung, da vor Allem zu entscheiden ist, ob überhaupt an der Donaulände grössere werthvolle Speicher gebaut werden können, oder

ob sie wegen der Wassergefahr weiter zurückgeschoben werden müssen.

Im Falle ihre Anlage möglich wird, resultirt ein Plan, dessen Breite-Eintheilung dem vorliegenden vielleicht nahe kommt, während im zweiten Falle eine bedeutend grössere Breite der Zukunft offen zu halten wäre.

In erster Linie massgebend für die Bildung des Planes ist die vielbesprochene Anlage von Waarenlagern aller Art; um die Skizze aufstellen zu können, war ich genöthigt, auf Grund irgend einer Hypothese die Anlage eines solchen Etablissements zu bestimmen.

Der im Plane eingezeichnete Entwurf zeigt eine dreifache Anlage, zwischen welcher die Ländebahn läuft, zu deren beiden Seiten Geleise für Zwecke dieses Etablissements situirt sind.

Die auf diese Weise gefundene Breite der Quai-Anlage, incl. Strasse, ist $189 \cdot 6^m$ (100°), welches Maass auch von der Commission angenommen wurde.

Von dieser Basis ausgehend, ist der Grundsatz aufrecht erhalten, den beiderseits an die Bahn grenzenden Flächen die Möglichkeit der directen Verladung zu sichern; die Quai-Strasse dürfte durch diese Anordnung den eigentlichen Charakter der Handelsstrasse erhalten.

Die weiteren Differenzen dieses Planes mit dem officiellen ergeben sich aus der Vergleichung; es ist nicht nöthig, sie hier näher anzuführen, da der vorliegende Plan nur nachweisen soll, dass die Handels-Anlagen wenigstens im Groben projectirt sein sollten, um die Stadt-Anlage in Harmonie mit ihnen gestalten zu können, oder dass wenigstens eine feste Idee auf Papier gebracht sein sollte, ehe Plätze der Stadt-Anlage verkauft werden, wenn dem heutigen Standpunkte des Technikers, die Gesamtanlage zweckmässig und schön zu formen, entsprochen werden soll.

Die im Projecte aufgenommene Anlage von Villen und einer Arbeitercolonie sind als fromme Wünsche zu betrachten, welche unter Umständen vielleicht Anklang finden; da offenbar nicht alle Parzellen sogleich verbaut werden, so könnten vielleicht Gartengründe für Villen eine schnellere Verwerthung finden, weil sie im Zusammenhange mit dem Prater stehen.

Am Schlusse dieser Betrachtung ist noch zu erwähnen, dass die Stadt Wien mit der Idee sich beschäftigt, die Maschinenhalle zu einem Lagerhaus zu verwenden. So verlockend dieser Gedanke zu sein scheint, weil das Gebäude besteht, so dürfte doch noch sehr zu überlegen sein, ob die Lage der Maschinenhalle sie geeignet macht, als Krystallisationspunct für eine Entrepot-Anlage zu dienen.

Es ist zu wünschen, dass die Zufahrt zu einer solchen Anlage nicht über den Praterstern führt, weil hier eine Entlastung des Verkehrs, nicht eine Vergrösserung desselben vortheilhaft ist.

Betrachtung über Transformationen der Stadt Wien, welche in einem gewissen Zusammenhange mit der Donau-stadt stehen.

Wenn man angesichts der heutigen gedrückten Lage versucht, über Projecte zu sprechen, welche die Jahre

1872 und 1873 ihre Geburtsjahre nennen, so ist wohl nöthig, den Grund näher zu bezeichnen, welcher die Veranlassung gab.

Der Zweck, welcher hier verfolgt wird, liegt nicht in der Förderung dieser Projecte, sondern in der Darlegung ihres Zusammenhanges mit der Donaustadt, und in dem Nachweise, dass der Standpunct, von welchem aus sie behandelt wurden, wohl nicht als der richtigste bezeichnet werden kann.

Wenn man von der Ansicht durchdrungen ist, dass Wien zum Aufblühen seines Handels, dass das ganze Land zur vortheilhafteren Verwerthung seiner Producte etc. eine grosse Docks-Anlage nöthig habe, in Verbindung mit einem Vorschussgeschäfte, so wird man auf die Donaulände geführt, da sich hier die Donau und alle in Wien zusammen-treffenden Bahnen vereinigen können.

In einem Zeitungsartikel ist deshalb die Donaulände der grosse Güter-Centralbahnhof des ganzen Reiches nicht mit Unrecht genannt.

Wenn die Frage der Errichtung einer solchen Anlage entschieden ist, weil man einen allgemeinen Nutzen zu hoffen glaubt, so tritt augenblicklich die Frage der Verlegung des heutigen Haupt-Zollamtes in dieses Etablissement und hiemit die Freiwerdung der heutigen Anlage in den Vordergrund.

Nach den bis heute erfolgten Bestimmungen soll die bestehende Verbindungsbahn zwischen der West-, Süd-, Staats- und Nordbahn bis zur Donaulände verlängert werden, um auf diesem Wege diese letztere in ihren Bereich zu ziehen.

Wenn man einige Jahre der Entwicklung übergeht, und sich auf den Standpunct der theilweisen Vollendung der Donaustadt stellt, so ist es denkbar, dass diese Verlängerung hinderlich wird, weil sie die Donaulände durchkreuzt, und den Nordbahnhof durchfährt.

Will man diese directe Verbindung aufheben, weil die Grösse des Verkehrs und die Entwicklung der Stadt dieses nöthig machen, so ist eine neue Verbindungsbahn für den Güterverkehr aufzusuchen.

Letztere lässt sich leicht bilden aus der Vereinigung der Donauländebahn mit der von der Westbahn nach Kaiser-Ebersdorf geführten Bahn, welche zusammen eine äussere Gürtelbahn bilden.

Im Falle mit der Zeit eine solche Idee platzgreifen würde, so entfielen die heutige Verbindungsbahn, welcher schon durch die Verlegung des Haupt-Zollamtes an die Donau, die theilweise Ursache ihrer Entstehung verloren ginge.

In der Zeit der Ausbildung der Verkehrsstrassen ist es nicht denkbar, dass die bestehende heutige Verbindungsbahn, welche im Allgemeinen kein Hinderniss bildet, zerstört würde, da bedeutende Momente unter allen Umständen für ihre Erhaltung sprechen.

Wenn es sich demnach nur darum handelt, diese Bahn vollständig auszunützen, so liegt der Gedanke nahe, sie in den Bereich der Localbahnen einzubeziehen, welche, wenn man sie noch so oft der Vergessenheit überliefern will, doch stets wieder Oberwasser gewinnen, wohl deswegen, weil

sie bestimmt sind, einem grossen Theile der Bevölkerung die Möglichkeit des Lebens in gesunder Luft zu verschaffen.

Betrachtet man nun die Stadt in ihrem heutigen Zustande, so drängt sich aus verschiedenen Gründen der Gedanke in den Vordergrund, den Wienfluss aus seinem Bette abzuleiten; ist ein hierauf abzielendes Project sicher gestellt, so tritt augenblicklich die Frage der Verwendung des Wienbettes auf, was vielleicht die Anerkennung der Vortheile der Wienthalbahn zur Folge haben wird.

Von der Donaulände sind wir nun durch eine Reihe Speculationen bis in die Gegend von Hütteldorf gekommen, und laufen, obwohl wir wissen, dass ein guter Theil der Prosperität der Bahnen in ihrem Localverkehr fusst, schon Gefahr, dem Localverkehr der Westbahn, ja vielleicht mit einiger Variation auch jenem der Südbahn Concurrenz zu machen (da die Wienthalbahn sich leicht verlängert, bis Rekawinkel einerseits und Liesing anderseits).

Da der Staat offenbar die den Bahnen verliehenen Privilegien nicht beeinträchtigen lassen darf, so wäre die Localbahn zu begrenzen, und jetzt liegt der Gedanke nahe, die hergestellte Wienthalbahn über die heutige Verbindungsbahn an ihren Ausgangspunct zurückkehren zu lassen, um eine wirkliche Localbahn herzustellen, und um die bestehende Verbindungsbahn zu verwerthen.

Nur der Speculant, welcher auf die sofortige Erzielung eines Gewinnes rechnet, kann sich städtische Eisenbahnen als für sich selbst bestehend denken; der gesunde Bürgersinn untersucht sofort die Nachteile, welche solche Anlagen der Stadt selbst bringen.

Wienthal-Eisenbahn-Projecte, welche nicht gleichzeitig eine der Stadt Wien würdige Wienstrasse schaffen, welche angenehm zu bewohnen und noch angenehmer zu befahren ist, — sind fehlerhaft — was praktisch dadurch bewiesen werden kann, dass von allen von Privaten ausgearbeiteten Projecten jenes von Baron Schwarz die meiste Anerkennung fand, da es eben einen Wien-Boulevard zu schaffen suchte.

Vom Plane der Donaustadt ausgehend sind wir in's Herz der Stadt und von hier in die schönste Umgegend gekommen; wer zur Rückkehr in die Stadt sich eines Wagens bedient, erhält durch die Schienen der Tramway jene Erschütterungen, welche den Gedanken nach gesunden Strassen wachrufen.

Wer die schöne Ringstrasse durchfährt, sieht mit Bedauern, dass diese Schönheit nicht radial von ihr ausgehend in die Umgegend führt, wodurch wohl erst die Mittel geschaffen würden, um Bauplätze für wirkliche Familienhäuser, d. h. solche für den Kern der bürgerlichen Gesellschaft, zu gewinnen.

Folgerungen aus der angeführten Betrachtung.

Speculationen, wie die angeführten, zielen nur darauf hin, das Gesamtbild einer möglichen künftigen Entwicklung in Zusammenhang zu bringen, um zu zeigen, dass, einseitig aufgefasst, oft die bestscheinende Anlage zweckwidrig werden kann, um zu verhindern, dass Concessionen gegeben werden, welche eine einseitige Ausnützung anstreben.

Wenn das Angeführte den Beweis liefert, dass die verschiedenen Anlagen in einem gewissen Zusammenhange zu einander stehen, so muss umgekehrt auch erkannt werden, so lange nicht ein Gesamtplan, gewissermassen die höhere Organisation, gegeben ist, einzelne Theile nicht in Angriff genommen werden sollten, da sonst die Gesamtordnung, und mit ihr die Gesamtschönheit leicht leiden könnte.

Das in den vergangenen Jahren befolgte System, die Privatthätigkeit zur Geburt von Gedanken aufzusuchen, war verfehlt, weil als Gewinn die Erzielung einer Concession gedacht war, deren Ausnützung stets in einseitiger Weise erfolgt.

Will man mit Sicherheit den Begriff der allgemeinen Schönheit und Nützlichkeit erreichen, so muss die Sache der Allgemeinheit maassgebend in die Behandlung der Projecte eingreifen.

Wenn demnach die verschiedenen Schlagworte: Donaustadt — Handels-Interessen an der Donaulände, — Hauptzollamt und Entrepots, Localbahnen, Radialstrassen, Ausbildung der Stadt — überhaupt etwas zu bedeuten haben, so suche man zunächst das General-Project aufzustellen, von welchem ausgehend die einzelnen Theile zur Ausführung gelangen können.

General-Unternehmungen und Concessionen können erst creirt werden, wenn die General-Projecte genehmigt sind, und durch dieselben die herzustellende Anlage bestimmt bezeichnet werden kann.

Wer die unglückliche Geschäftslage kennt, in welche wir in der Begeisterung für Fortschritt gekommen sind, dem dürfte gewiss die von der Natur und Kunst geschaffene Stelle an der Donaulände wie eine Oase erscheinen, auf welcher das Verlorne zurückgewonnen werden könnte; und wer die Consequenzen dieses Geschäftes sich vergegenwärtigt, dürfte erkennen, dass sie zusammenfallen mit Transformationen, welche die bestehende Stadt wird anstreben müssen, um den Ansprüchen des erwerbenden und geniessenden Publicums zu entsprechen.

Wenn der anfangs aufgestellte Grundsatz „die Nothwendigkeit der Aufstellung von General-Projecten“ anerkannt wird, und in den beiden Betrachtungen ein Keim einer möglichen Entwicklung zu finden ist, so fragt es sich, in welcher Weise das Richtige zu Stande gebracht werden kann.

Die Antwort liegt lediglich in der eingehenden Behandlung eines Planes, da Dispositionen etc. sich nicht sprechen lassen.

Man ergreife demnach das Werkzeug und arbeite, — allein hier stösst man auf den Umstand, dass schwer zu bestimmen ist, wer zu arbeiten hat, und wessen Pflicht ihn hiezu drängt, da offenbar nur der Berufene die nöthigen Daten erhalten kann.

Es kann nicht als Aufgabe eines Mannes bezeichnet werden, die Mittel anzugeben, durch welche die gestellten Probleme gelöst werden; wenn trotzdem ein Vorschlag versucht wird, so kann er nur dadurch begründet werden, dass er zur Ergänzung des Vortrages nothwendig ist.

Erster Vorschlag,

betreffend den Donaustadt-Plan und die Anlage von Handels-Etablissements.

Wenn durch maassgebende Factoren sichergestellt ist, dass bedeutende Handels-Interessen an der Donaulände zu wahren sind, so sollte die Ausarbeitung der Projecte und die Ausführung der Haupt-Etablissements unter dem Einflusse öffentlicher Behörden erfolgen.

Als ergänzendes Mittel könnte vielleicht die Erweiterung der Functionen der Donau-Regulirungs-Commission gefunden werden, welcher das Reich, das Land und die Stadt die nöthigen Mittel zur Erreichung des Zweckes zu gewähren hätten.

Der Donau-Regulirungs-Commission wäre vielleicht behufs dessen eine Commission, gebildet aus Vertretern des Handelsstandes, zur Prüfung und Gutheissung der herzustellenden Anlagen an die Seite zu setzen.

Es wird hier angeführt, dass bei den heutigen Verhältnissen von der privaten Thätigkeit schwerlich eine grössere Leistung erwartet werden kann, weil die sofortige Rentabilität nicht gesichert ist, dass aber der Handel nur dort blühen wird, wo ihm das schützende Dach geschaffen wird.

Zweiter Vorschlag,

betreffend die Untersuchung der Transformation der Stadt.

Wenn Wien die einmal betretene Bahn der Entwicklung weiter verfolgen soll, scheint es nöthig, zur umfassenden Behandlung verschiedener grosser Transformations-Fragen, eine besondere Commission aus hervorragenden Männern zu wählen, deren Urtheil vor Beschlussfassung über grössere Projecte gehört würde.

Diese Commission könnte hervorgehen aus der Bildung eines Vereines zum Zwecke der Besprechung von Transformations-Projecten der Stadt.

Die von den Vereinsmitgliedern zu zahlenden Jahresbeiträge könnten dazu dienen, Ideen, welche der Verein für passend hält, in Projecte zu verwandeln.

Die Bewohner der Stadt würden auf diese Weise Gelegenheit finden, ohne die Geschäfte des Magistrates zu erhöhen, selbstthätig einzugreifen zur Erzielung einer geordneten Ausbildung und Verschönerung der Stadt.

Der zu gründende Verein hätte demnach eine analoge Stellung, wie jene, welche in kleinen Städten längst thätig sind, und schon so Manches zum Ansehen der Städte und zur Annehmlichkeit ihrer Bewohner geschaffen haben.

Es scheint wirklich nicht unmöglich, dass, wenn bedeutende Personen der Wiener Bevölkerung sich an die Spitze stellen, der angeregte Verein zu Stande zu bringen wäre. —

Ein Ausschuss dieses Vereines würde gewiss zum Heile der Stadt die zu Gebote stehenden Beträge für Ausarbeitung guter Projecte verwenden.

Schlusswort.

Zum Schlusse wird der Hoffnung Raum gegeben, die zweite grosse Bauperiode, in welcher neben den schon begonnenen Monumental-Bauten die Handels-Anlagen

in der Donaustadt, die Verbauung der Gründe beim Haupt-Zollamtsgebäude, die Ableitung der Wien, die Wienthalbahn und die Wienstrasse fallen könnten, möge den Ingenieuren und Architekten Gelegenheit geben, für die Stadt die gleiche Anerkennung zu erringen, welche ihr die erste grosse Periode gebracht hat; diese zweite Periode möge die Gesammtheit der Bevölkerung von der Krise heilen, welche sie in den letzten Jahren vielleicht nicht unverschuldet getroffen hat, und die Gesammtheit der Techniker möge den besten Nutzen für das Allgemeine und für sich selbst aus dieser zweiten Periode ziehen.

Ueber die Ausführung steinerner Brücken

in Frankreich.

Von

Franz Kreuter,

Ingenieur.

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 2, 3 und 4.)

Einleitung.

Bei den mehr oder minder charakteristischen Bauarten, welche jedes Land, den örtlichen Verhältnissen und Bedürfnissen entsprechend, aufzuweisen hat, finden wir wiederum bestimmte Arbeitsgattungen, je nach den zur Verfügung stehenden Baumaterialien, vorwiegend in Anwendung gebracht, auf die sich gewisse Leute von Jugend an verlegt, und es darin zu einer Geschicklichkeit gebracht haben, welche solche Arbeiter geradezu unentbehrlich macht, wo es sich um Herstellung ihrer Arbeitsspecialität handelt.

Ich erinnere an die „wälschen“ Maurer aus den Karstgegenden, dem nördlichen Venetien und dem südlichen Tirol, jene unübertrefflichen Specialisten für Mauerwerk aus grossen unregelmässigen Bruchsteinen, und namentlich für Trockenmauerwerk, welche letztere besonders beim Eisenbahnbau unter Umständen ungemein vortheilhafte Mauerwerksgattung meines Wissens bis jetzt nur in Oesterreich in grossem Maasstabe angewendet worden ist, aber auch hier noch nicht die ausgebreitete Verwendung gefunden hat, welche sie meines Dafürhaltens verdiente.

Für den Hochbau, für Backsteinbau und Zierputz haben wir in den Wiener Maurern Arbeiter, die nirgends in der Welt ihres Gleichen finden.

In der Schweiz sehen wir die Zimmermannskunst auf einer hohen Stufe der Vollendung, wovon die wundervolle Ausführung hölzerner Häuser und die kühnen Holzbrücken noch lange Zeit Zeugniß geben werden. Zu bedauern ist nur, dass das Construiren in Holz, welches zwar die frühere unmittelbar praktische Bedeutung heutzutage nicht mehr besitzt, aber ungemein lehrreich ist, von der jüngeren Generation unserer Bautechniker so wenig mehr gepflegt wird.

Die grösste Mannigfaltigkeit an originellen und kühnen Constructionen in Holz, Eisen und Stein, in allen nur denkbaren Combinationen, wie sie eben jedem speciellen Falle entsprechen, hat das praktische England hervorgebracht, und zwar zeichnen sich diese Constructionen im

Allgemeinen aus durch ihre schmucklose und musterhaft solide Ausführung: „no fancy work!“ Allein die englischen Specialitäten auf dem Gebiete der Arbeitsgattungen haben von jeher kurz nach ihrem Inslebentreten bei uns sowohl, wie auch auf dem übrigen Continente Nachahmungen gefunden, welche uns, wenn wir im Allgemeinen von der Schmucklosigkeit und musterhaften Solidität der Ausführung abstrahiren, wenigstens ein Bild der Originale zu geben vermögen.

In Frankreich aber ist schon seit längerer Zeit eine hochwichtige Arbeitsgattung cultivirt und zu den grossartigsten Bauwerken angewendet worden, ohne sich merkwürdigerweise bis jetzt im übrigen Europa verbreitet zu haben; ich meine die Ausführung von Mauerwerk aus unregelmässigen kleinen Bruchsteinen, und insbesondere die Anwendung solchen Mauerwerkes zur Herstellung grosser steinerner Brücken, namentlich der Brückengewölbe.

Bei uns und in Deutschland ist man gewohnt, die Gewölbe, zumal bei Eisenbahnbrücken, schon wenige Meter von der Spannweite an, aus Quadern herzustellen; man hält eine andere Mauerwerksgattung gar nicht für anwendbar — weil man eben kein Ersatzmittel kennt. Da nun aber grosse Quaderstücke in so beträchtlicher Anzahl, wie sie ein bedeutenderer Brückenbau erfordert, entweder gar nicht, oder doch nur mit kaum erschwinglichem Aufwande an Zeit und Geld zu beschaffen sind, da ferner der Transport schwerer Werkstücke zur Baustelle oft beinahe unüberwindliche Hindernisse erfährt, und das Versetzen der Quadern ungemein starke Gerüste und complicirte Hebevorrichtungen nöthig macht und noch viele andere Schwierigkeiten verursacht, so schreckt man leicht vor der Ausführung grösserer gewölbter Brücken zurück.

In Frankreich dagegen wird die gewiss solideste Brückenconstruction, nämlich das Gewölbe mit Vorliebe in Anwendung gebracht, und zwar sind dort gewölbte Eisenbahnbrücken bis zu 50^m Spannweite seit Jahren mit bestem Erfolge in Verwendung und diese Brücken sind unglaublich rasch und mit geringen Kosten hergestellt worden, weil sich daran, mit Ausnahme etwa von Stirndeckschaaren, Parapeten und Pfeilerkappen kein einziger Quader findet, sondern Alles aus kleinen unregelmässigen, durchaus nicht lagerhaften Bruchsteinen hergestellt ist, welche sich überall leicht beschaffen und an die Baustelle transportiren liessen und ohne jede Schwierigkeit auf leichten Versetzgerüsten und mit den einfachsten Hebevorrichtungen an die Verwendungsstelle gebracht und sehr rasch vermauert werden konnten. Was endlich die Kosten der Gewölbe französischer Brücken betrifft, so sind sie dieselben wie beim übrigen häuften Mauerwerke des Objectes, von welchem sich das Gewölbmauerwerk in keiner Weise unterscheidet.

In Frankreich sehen wir das Mörtelmauerwerk aus kleinen unregelmässigen Bruchsteinen auf der höchsten Stufe der Vollendung, welche sich aber auch nur bei dem dort eingebürgerten rationellen Arbeitsverfahren erreichen lässt. Nachdem es jedoch durchaus keinen unüberwindlichen Schwierigkeiten unterläge, dies Verfahren auch bei uns

einzuführen, so glaube ich, dass die möglichst kurze und klare Wiedergabe meiner an Ort und Stelle gemachten Beobachtungen für manchen einheimischen Fachgenossen nicht ohne Interesse sein dürfte *).

Bemerkungen über die Mörtelbereitung.

Ehe ich zur Herstellung des Mauerwerkes übergehen kann, muss ich dem Capitel der Mörtelbereitung einige Worte widmen, denn ohne vorzüglichen Mörtel ist die Ausführung des in Rede stehenden Gemäuers nicht denkbar.

Während bei uns der Mörtelbereitung sehr geringe Sorgfalt zugewendet wird, und man sich meist damit begnügt, durch Weiber, Kinder, oder doch durch die schlechtesten Arbeiter, auf die primitivste, unordentlichste Weise, aus gleichwohl mitunter vortrefflichen Materialien, ein Product herstellen zu lassen, das an Qualität wenig über jenem steht, welches bei Regenwetter unsere Landstrassen bedeckt, wird der Mörtel in Frankreich und auch in England ausnahmslos durch wohlorganisirte Arbeiterpartien mittelst Maschinen bereitet.

Dass dazu mehr Raum erforderlich sei etc. als wie bei unserem einheimischen Verfahren, ist durchaus unrichtig, im Gegentheile! Aber Ordnungssinn und Organisations-talent gehören dazu, um auf kleinem Raum die Arbeit so einzurichten, dass ohne weitläufiges Hin- und Herkutschiren ein Mann dem Andern in die Hände arbeitet; auch die einfachste Arbeitsdisposition erfordert Nachdenken, und Zeit- und Raumersparniss müssen da Hand in Hand gehen. Nirgends finden wir ein emsigeres und ausgiebigeres Treiben auf durchwegs relativ kleinen, aber vortrefflich organisirten Werkplätzen, als wie z. B. in England.

Die französischen Mörtelmaschinen haben die Gestalt eines aufrechten Cylinders, in dessen Mitte sich eine verticale mit Armen versehene Welle befindet, die mittelst einer Kegelräderübersetzung entweder von Hand oder von einer Kraftmaschine aus gedreht wird. Kalk und Sand werden zunächst in genau vorgeschriebenem Verhältnisse trocken durcheinandergeschaufelt und dann in die Mörtelmaschine geworfen, woselbst erst die Anfeuchtung erfolgt. Das Wasser wird in der Regel aus einem erhöht stehenden Bottiche durch einen mit Hahn versehenen Kautschukschlauch nach Bedarf zugelassen, und nach gehöriger Durcharbeitung öffnet man unten an der Maschine einen Schieber; der fertige Mörtel wird durch die Bewegung der Armwelle herausgedrängt, und sodann in Schubkarren auf die Verwendungsstelle gebracht.

Das Verfahren ist sehr zeitersparend, und — ein Hauptvortheil — die Qualität des erhaltenen Mörtels ist nicht, wie bei uns, vorwiegend abhängig von dem grösseren oder geringeren Faulheitsgrade des „Malterbuben“, denn die Maschine gibt überhaupt nur dann Mörtel von sich, wenn

*) Die Gelegenheit, in dieser Richtung gründliche Studien machen zu können, verdanke ich in erster Linie der Güte des Herrn General-Directors Bontoux, dessen Empfehlung an den Baudirector der Orleansbahn, Herrn Morandière, mir die liebenswürdigste Aufnahme und Unterstützung in meinen Bestrebungen verschafft hat.

die Welle gedreht wird, und hiedurch erfolgt ja auch die Mischung der Ingredienzien.

Maschine und Kalkdepôt befinden sich gewöhnlich unter einem und demselben provisorischen Schuppen und der Sand ist ausserhalb deponirt.

Als Beispiel ist die Anlage des Mörtelplatzes, wie ich sie bei einem Pariser Brückenbaue vorfand, auf Taf. 2, Fig. 3 flüchtig skizzirt:

- a) Mörtelmaschine,
- b) Locomobile,
- c) Brunnenschacht,
- d) Pumpe,
- e) Wasser-Reservoirs.

Die mit der Mörtelbereitung beschäftigte Arbeiterpartie bestand aus

- 1 Mann zum Zuführen des Sandes,
- 2 Mann zum Mischen von Kalk und Sand und Bedienen der Mörtelmaschine,
- 1 Mann zum Bedienen der Dampfmaschine und der Pumpe,
- 1 Mann zum Wegführen des fertigen Mörtels auf das Bauobject, woselbst circa 30 Maurer thätig waren.

Die Arbeit ging ungemein flott von statten.

Verwendet wurde bester Portland-Cement im Verhältnisse von 350^{kg} auf 1^{cbm} gewaschenen Sandes. Auf die Reinheit des Sandes und die Güte des Kalkes wird selbstverständlich grosser Werth gelegt.

Kalk und Sand wurden auf dem Mischboden schichtenweise abwechselnd (auf einen Sack Kalk immer eine genaue maasshältige, abgestrichene Schiebtruhe voll Sand) übereinander geworfen, dann tüchtig durchgeschaufelt und erst in der Mörtelmaschine vorsichtig mit dem erforderlichen Quantum Wassers gemengt. Der Mörtel wird sehr steif angemacht.

In England wird der Mörtel nicht blos gemischt, sondern, wie dies schon die englische Bezeichnung der bezüglichen Maschinen „mortar mill“ ausdrückt, förmlich gemahlen.

Die englische Mörtelmühle (Taf. 2, Fig. 5) besteht aus einem runden eisernen Becken *a*, welches um eine verticale Welle *b* gedreht wird, wodurch zwei im Becken stehende, auf einer festen horizontalen Achse *c* frei drehbare Mühlsteine *d* und *d'* in Rotation versetzt werden. Dem Gemenge von Kalk und Sand wird erst im Becken Wasser zugesetzt, und das Ganze etwa eine halbe Stunde lang gemahlen.

Diese Mühlen sind schwer transportabel, und nur für Kraftmaschinen- oder Pferdegöpel-Betrieb geeignet (die Skizze stellt eine Mörtelmühle mit Dampftrieb dar), sie liefern aber einen ganz vorzüglichen Mörtel. Im mageren Kalke finden sich bekanntlich oft scharf gebrannte oder stark hydraulische Stücke, die sich auf gewöhnliche Art nicht löschen, hier aber gemahlen, und als werthvoller Zusatz dem Mörtel beigemischt werden.

Zur Herstellung von Mörteln aus Kalkmischungen (z. B. fettem und hydraulischem Kalk, Kalk und Cementen), wo ja auf inniges Durcharbeiten Alles ankommt, sind diese Maschinen vorzüglich geeignet.

In Crewe bei Liverpool hat die London and North-Western Railway Company eine förmliche Mörtelfabrik an-

gelegt, von wo der Mörtel waggonweise auf die Strecke verführt, und dort zu Reconstructions- und Neubauten verwendet wird, und zwar kommt der Mörtel an der Baustelle in Gruben, in denen er sich ziemlich lange hält; die dünne obere Schichte, welche über Nacht erhärtet, wirft man weg.

Dies Verfahren ist sehr beachtenswerth, da sich bei manchen Eisenbahnbauten oft leichter der fertige Mörtel in geeigneten Fuhrwerken an die Objectbaustellen transportiren lassen dürfte, als Sand, Kalk und zuweilen sogar auch Wasser, jedes für sich. Es ginge dabei wahrscheinlich weniger zu Grunde, als dies beim Einzeltransport der Materialien und bei der in der Regel grossen Unordnung auf den zerstreut liegenden und schwer zu beaufsichtigenden Arbeitsplätzen der Fall ist, und sodann würde die Mörtelbereitung leicht controlirt und Sicherheit geboten werden können, dass überall gleich guter Mörtel zur Verwendung kommt.

Die strengen und recht gut gemeinten Vorschriften über Mörtelbereitung in den Bedingnisheften unserer Eisenbahn-Gesellschaften sind undurchführbar, weil sie nur so lange beachtet werden, als ein Aufsichtsorgan neben der Mörteltruhe steht. Erst wenn auch bei uns decretirt würde, dass der Mörtel mit der Maschine gemacht werden muss, hätten wir den ersten, wichtigsten Schritt zur Erzielung soliden Mörtelmauerwerkes gethan.

Wie verkehrt es ist, die Verarbeitung harten Bausteines vorzuschreiben und dabei die Möglichkeit der Verwendung schlechten, unvollständig erhärtenden Mörtels zuzulassen, leuchtet wohl schon bei geringer Ueberlegung ein. Der Druck auf das Flächenelement des Mauerwerks ist im Allgemeinen so gering, dass auch weicher Stein, der sich leicht bearbeiten lässt, nicht ausgeschlossen werden sollte, wenn er nur witterungsbeständig ist und satt in gutem, gleichmässig und stark erhärtendem Mörtel vermauert wird.

Der Bau des Rouhat-Viaductes.

Die Linie Brives-Limoges der französischen Orleansbahn zieht sich in der Nähe des Dorfes Vignoles, in dem reizenden Hügellande zwischen Haute Vienne und Correze hoch oben in nassen, steilen und zu gefährlichen Abrutschungen geneigten Lehnen hin, und man hat daher, die Herstellung tiefer Einschnitte und die Belastung des Terrains durch schwere Damm- oder Stützmauermassen mit weiser Vorsicht vermeidend, nicht nur zur Ueberschreitung der tief eingeschnittenen, jäh abfallenden Seitenthäler, sondern auch oft zur Fortführung der Bahn an besonders steilen Lehnen Viaducte angewendet, denn für die einzelnen Pfeiler von Viaducten lässt sich ja in so schlimmem Terrain immer leichter fester Untergrund finden oder doch herstellen, als wie für lang durchlaufende Stützmaueranlagen, und die Wässer behalten ihren ungehinderten Abfluss, während sie, unter schweren Dammmassen durchsickernd, deren Unterlage erweichen und Rutschungen hervorbringen können.

Ausserdem war auch im vorliegenden Falle die Anlage von Viaducten mit Rücksicht auf den Kostenpunct gerechtfertigt, weil die Aushebung grosser, schwer zu ent-

wässernder Rutscheinschnitte zur Gewinnung von Anschüttungsmaterial entfiel, und weil, wegen der Steilheit und Höhe der Lehnen, Stützmaueranlagen sich doch nicht hätten vermeiden lassen, welche fast dieselbe Masse gehabt haben würden, als wie die Viaducte, während bei der rationellen französischen Arbeitsmethode der Mauerwerks-Einheitspreis nahezu derselbe geblieben wäre.

Der grösste Viaduct auf der ganzen Strecke, und wohl eines der grossartigsten und kühnsten Bauwerke dieser Art überhaupt, ist der Viaduc de Rouchat, welcher sich bei meiner Anwesenheit im September 1874 in allen Stadien der Ausführung befand, und da er unter der obersten Leitung des Herrn Morandière, des eigentlichen Begründers der neuen rationellen Baumethode, ausgeführt wurde, als Typus für die Herstellung steinerner Brücken in Frankreich überhaupt dienen kann (Taf. 3).

Dieser Viaduct übersetzt wenige Kilometer oberhalb Vignoles ein Seitenthal mittelst 8 Oeffnungen à 25^m Lichtweite in einer Höhe von 55^m über der Thalsohle. Er ist, wie der ganze Unterbau der Bahn, eingeleisig, liegt in der Geraden und im Gefälle von 23‰ (Fig. 1 und 2). Die beiden auf demselben Pfeiler ruhenden Kämpfer liegen immer horizontal, und das Gefälle ist dadurch herausgebracht, dass man die Leibungen nicht nach einem reinen Halbkreise, sondern nach einem aus zwei Viertelskreisen von verschiedenen Halbmessern zusammengesetzten Korbogen (Taf. 3, Fig. 3) formte.

Ist nämlich der mittlere Pfeilerabstand gleich w , so muss beim Gefällsverhältnisse g jeder folgende Pfeiler um $g w = d$ tiefer liegen wie der vorhergehende und es ist daher der Bogen zu beschreiben mit den Halbmessern:

$$r_1 = \frac{w - d}{2} \text{ und}$$

$$r_2 = \frac{w + d}{2}$$

Die Fundirung des Objectes erfolgte in geringer Tiefe auf Felsen.

Die Beischaffung des Baumaterials für diesen wie für die drei übrigen Viaducte nächst Vignoles machte nicht unbedeutende Schwierigkeiten. Der Steinbruch lag tief unten im Hauptthale, die Steine wurden, so weit es ging, auf einer gewöhnlichen Rollbahn verführt und dann auf einer langen Seilbahn mittelst Dampfjägers heraufgezogen.

Das Mauerwerk ist in allen Theilen der Brücke dasselbe, nämlich Schichtenmauerwerk. Mit etwas geringerer Sorgfalt ist nur das Aeusserer des im Grunde verborgenen oder des zur Bildung von Hohlräumen über den Gewölben (auf welche ich später zurückkommen werde) dienenden Gemäuers behandelt.

Die Vorsetzsteine sind circa 20^{cm} hoch und entsprechend lang und breit. Sie erhielten abgerundete Bossen, welche einfach dadurch hergestellt wurden, dass man mit dem Flachmeissel an den Fugenlinien hin die Ecken unter 45° flüchtig wegschlug und grössere Unebenheiten an der Vorderfläche noch mit dem Hammer beseitigte. Die Ecksteine erhielten senkrechte Schläge (vergl. Taf. 3, Fig. 4 u. 5).

Solches Mauerwerk sieht ungemein sauber und kräftig aus. Alle Fugen treten deutlich, aber nicht grell und unruhig hervor, und die Kanten der Constructionstheile heben sich durch klare, scharfe Linien heraus.

Mit dem Versetzen der Façadesteine und der Nachmauerung sind je besondere Maurer beschäftigt.

Zur Hintermauerung werden kleine unregelmässige, oft kaum 8^{kbm} messende Bruchsteine verwendet, aber mit vorzüglichem Fleiss und Geschick in den sorgfältigsten Verband gebracht, und unter häufigem Begiessen sehr satt in vortrefflichem, ziemlich steifem Mörtel versetzt.

Jede zweite, höchstens dritte Schaar wird nach der Schnur genau abgeglichen (Taf. 3, Fig. 5, 6 und 7).

Zum Festschlagen der vermauerten Steine dienen nicht eiserne, sondern schwere hölzerne Schlägel, denn der weiche Baustein würde durch erstere zertrümmert.

Die Lehrgerüste wurden der grossen Pfeilerhöhe wegen auf Eisenbahnschienen gestellt (Fig. 8 und 9), von denen man je zwei nebeneinander unter jedem Lehrbogen am Kämpfer so einmauerte, dass sie später wieder herausgezogen werden konnten.

Nachdem über die eingelegten Schienen circa 2^m hoch aufgemauert war, erfolgte das Aufstellen der Lehrbogen. Dieselben wurden vollständig eingeschalt, und dann sofort mit Steinmaterial bis zu 20^{kbm} per Oeffnung belastet, damit sie sich gehörig zusammendrückten; in dem Maasse, als die Mauerung des Gewölbes fortschritt, wurde das Belastungsmaterial verarbeitet.

Die Versetzgerüste waren von der leichtesten Art und Laufkrane etc. selbstverständlich ganz überflüssig, da ja kein schwerer Stein zur Verwendung kam.

An den Stirnen der Lehrgerüste sind Lattenstücke in radialer Richtung angenagelt, nach welchen die Schnur gespannt wird und die Abgleichung der durchlaufenden Schichten erfolgt. Die Hauptmauerfluchten sind mittelst gespannter Drähte markirt.

Ich wiederhole, dass die Mauerung im Gewölbe genau ebenso erfolgt wie beim gerade aufgehenden Mauerwerke, der Unterschied besteht nur darin, dass hier die Schichten horizontal, dort radial laufen (Fig. 5).

Die bei uns übliche Trennung von Gewölbe und Gewölbaufmauerung findet nicht statt. Das Gewölbe wird in der Regel gegen die Widerlager hin so verstärkt, dass die verticalen Projectionen aller Fugen nahezu gleich sind und also eine möglichst gleiche Inanspruchnahme des Gewölbmateriales in jeder Fuge stattfindet. Hiedurch erhält das Gewölbe am Kämpfer eine bedeutende Stärke und überhaupt eine sehr stabile Form, und die Schichten laufen bis zum Gewölbrücken, respective bis zur Pfeilermite (Fig. 5, Schnitt) durch; zur Versteifung tragen übrigens noch die Rippen, auf denen die Entlastungsgewölbe ruhen, wesentlich bei.

An den Stirnen wird ein Hausteinkranz meist mit Schlussstärke herumgeführt (Fig. 1), und das stärkere Gewölbumauerwerk wird mittelst Schmatzen in die Stirnaufmauerung eingebunden, welche letztere sogleich nach Schliessung und Ausrüstung des Gewölbes in Angriff kommt.

Zum Ausrüsten der Bögen habe ich überall in Frankreich die bekannten Sandbüchsen angewendet gefunden, welche einfache Vorrichtung bei schweren, wie bei leichten Gerüsten am Platze ist und ein sehr sicheres, gleichmässiges Senken der Bögen gestattet (Taf. 2, Fig. 6).

Das Schliessen der Gewölbe erfolgt gewöhnlich mit 3, höchstens 4 Schaaren der Vorsetzsteine, und es werden zur Hintermauerung des Schlusses grössere Steine genommen, und von Oben sorgfältig eingekeilt (Taf. 3, Fig. 12).

Zwischen den Stirnmauern und in den Hauptgewölben werden quer durchlaufende eiserne Schliessen angebracht (Fig. 8), welche jedoch nur den Zweck haben, das Mauerwerk bis zum vollständigen Erhärten des Mörtels zu unterstützen.

Die zur Verkleidung der Gewölbleibung dienenden Hausteine erhalten natürlich keine Bossen (Fig. 5, 7, 12), damit sie auf der Bogenverschalung glatt aufliegen.

Die Einsattelungen über den Pfeilern, sowie der Raum über den Widerlagern wurden so weit wie möglich gegen die Unterbaukrone herauf überwölbt (vergl. Fig. 8, 10, 11), wie es denn überhaupt in Frankreich Grundsatz ist, im Mauerwerke grösserer Brücken Hohlräume anzubringen, wo nur immer möglich. Es wird hiedurch eine beträchtliche Ersparniss an Mauerwerk, dann eine namhafte Entlastung der Fundamente erzielt, und das Austrocknen oder besser gesagt, das Erhärten des Mörtels durch Ermöglichung des Luftzutrittes sehr gefördert. Ausserdem können, da alle diese Höhlungen von Tag aus zugänglich sind, Gewölbe und Widerlager jederzeit untersucht werden. Zu letzterem Behufe wurden in den Pfeilern des Rouchat-Viaductes Einsteigeschächte (Fig. 10) angebracht, die oben in einem wenig Raum occupirenden, durch einen Deckel verschliessbaren gusseisernen Aufsatz endigen und im Inneren mit eingemauerten eisernen Sprossen versehen sind. Die Höhlungen über den Widerlagern sind durch kleine mittelst eiserner Thüren absperrbare seitliche Oeffnungen zugänglich, welche zugleich zur Entwässerung dienen (Fig. 8 und 11).

Auf die wasserdichte Abdeckung des Gewölbrückens, wie überhaupt auf Vorkehrungen, um das Durchsickern von Wasser durch das Mauerwerk zu verhüten, wird mit Recht pedantische Sorgfalt verwendet.

Gewölbrücken und Innenfläche der Stirnaufmauerungen werden zunächst mit Cementmörtel, circa 10^{cm} dick, glatt verputzt. Nachdem der Putz trocken ist, erhält der Gewölbrücken eine Asphaltdecke, welche sich seitlich noch etwa 2^{cm} hoch an den Stirnmauern hinaufzieht, und der Rest der letzteren wird mit Steinkohlentheer angestrichen (Fig. 7 und 12).

Zum Sammeln und Abführen des Wassers sind in den Einsattelungen trichterförmig ausgearbeitete Quadern eingesetzt (Fig. 7), an welche sich die Asphaltirung in einem Falze anschliesst.

Im Innern des steinernen Trichters steckt ein mit Seiher versehenes gusseisernes Rohrstück, welches in das unterhalb, an einen zapfenförmigen Ansatz des Quaders sich anschliessende Gussrohr hineinragt, und dieses geht in der Mitte des Pfeilers bis zum Fusse hinab, woselbst es in einer

seitwärts ausmündenden kleinen gewölbten Dohle endigt (Taf. 3, Fig. 8, 9, 10).

Ueber der Asphaltdecke wird reines steiniges Material bis zur Planiehöhe aufgeschüttet.

Das Einmauern der Wasserableitungsröhren hat aber den Nachtheil, dass sie unzugänglich werden. Ich war Zeuge, wie ein solches Rohr, welches in Folge von Unvorsichtigkeit der Maurer sich verstopft hatte, mittelst eines 20^m langen Gestänges mühselig ausgebohrt werden musste.

In England, wo man bei solchen Bauten immer in erster Linie die Zweckmässigkeit, und dann erst das sogenannte „gute Aussehen“ im Auge hat, zieht man deshalb vor, diese Wasserableitungsröhren, gerade so wie es ja auch bei Häusern geschieht, aussen an den Pfeilern hinab zu führen.

Das auf Taf. 2, Fig. 7 skizzirte Detail habe ich bei einem neuen Viaducte zu Manchester *) in Anwendung gefunden:

- a) gusseiserner Schlammtopf, in der Betonirung (welche hier statt der Aufmauerung angewendet ist) sitzend, mit einem flanschenartigen Rande versehen, an welchen sich die Asphaltirung rings herum anschliesst;
- b) Ablaufrohr;
- c) trockenes Ziegelmäuerchen;
- d) Deckplatte mit Falloch und Gitter.

Unter den Stirndeckquadern der meisten grösseren französischen Brücken sind Consolen angebracht, und zwar nicht blos zur Zierde, sondern hauptsächlich deswegen, um die Deckquadern weiter hinausrücken und dadurch an Objectsbreite sparen zu können.

Erwähnenswerth ist noch der Viaduct bei Vignols, 10 Oeffnungen à 20^m Lichtweite, welcher im Bogen von 500^m Radius liegt. Derselbe ist so angelegt worden, dass die Gewölbscheitelmitten und die Pfeilerachsen auf Scheitelhöhe im Bogen liegen. Die Gewölbe sind gerade Tonnen- gewölbe, und die Pfeiler haben in Folge dessen auf der convexen Seite etwas mehr Anzug, wie auf der concaven.

Die Stirnaufmauerung aber geht aus dem Polygon allmählig in den Bogen über. Diese Verziehung der Stirnen ist nicht zu bemerken und Deckschichte wie Geländer laufen schön parallel mit den Schienen.

Hauptdaten über einige der hervorragendsten steinernen Brücken Frankreichs **).

Ganz auf dieselbe Art, wie der eben beschriebene Rouchat-Viaduct, sind alle neueren französischen Brücken ausgeführt, von denen ich die bemerkenswerthesten nachstehend kurz berühren will.

Ich nenne da zunächst die prachtvollen Loire-Brücken bei Nantes auf der Eisenbahnlinie Nantes-Napoleon-Vendée (Tafel 4).

Die Brücke über den ersten Arm der Loire hat 9, jene über den zweiten Arm 7 Oeffnungen, elliptische Gewölbe von je 30^m Spannweite.

Die Vorsetzsteine der Gewölbstirnen sind so bearbeitet, dass sie aus der Entfernung den Eindruck grosser Quadern

*) Ausführender Ingenieur Herr Moocssom.

***) Erhoben in der Pariser École des Ponts et Chaussées.

machen (Fig. 24). Im Uebrigen bedarf die nach den Werkplänen angefertigte Zeichnung wohl keiner Erläuterung.

Die Loirebrücke bei Chalonnnes ist den vorigen vollkommen ähnlich, so dass dieselbe Zeichnung auch hier gelten kann.

Die Chalonner Brücke hat 17 Oeffnungen à 30^m Lichtweite und 7·5^m Pfeil. In den Widerlagern sind noch je eine 4^m weite Oeffnung für Uferwege angebracht.

Sonstige Daten sind:

Länge zwischen den Enden der Parapete	601·5 ^m
„ „ „ Widerlagern	566·0 ^m
Breite zwischen den Stirnen	8·0 ^m
Scheitelhöhe über Niederwasser	9·37 ^m
Schlussstärke	1·35 ^m
Widerlagerstärke	17·75 ^m
Pfeilerstärke am Kämpfer	3·5 ^m
„ „ Sockel	4·1 ^m

Zwei Entlastungsgewölbe à 2·2^m Weite laufen der Länge nach (Fig. 19).

Baugrund: Flussgeschiebe auf Schieferfels, welcher am rechten Ufer in 3·8^m Tiefe unter Niederwasser angegriffen wurde und gegen die Mitte hin allmählig auf 4·65^m abfiel.

Fundirung: Rechtes Widerlager und die ersten 8 Pfeiler in Fangdämmen.

In der zweiten Hälfte des Bettes senkte sich der Fels bis auf 8·75^m, daher wurde diese Hälfte der Brücke auf Beton zwischen Spundwänden fundirt (Spundpfähle ohne Falz oder Nuth, einfach stumpf Mann an Mann geschlagen).

Die Senkung des Gewölbes betrug bei der Ausrüstung nicht über 0·05^m oder $\frac{1}{600}$ der Spannweite, Baubeginn Juli 1863, Vollendung Ende 1865.

Ingenieure: Morandiére und Croizette-Desnoyers.

Kosten 2.149,000 fcs. oder 447 fcs. per □^m Grundriss, 360 fcs. per □^m Aufriss (voll und leer zusammengerechnet).

Brücke und Viaduct von Nogentsur Marne, Linie Paris-Mühlhausen. Dies Object besteht aus zwei Theilen:

An die grosse Brücke mit 4 Oeffnungen à 50^m Spannweite schliesst sich ein Viaduct mit 30 Oeffnungen à 15^m an, wovon 5 auf dem linken und 25 auf dem rechten Ufer stehen.

Gesamtlänge 830^m.

Höhe über Niederwasser 29^m.

Breite zwischen den Stirnen 8·9^m.

Die 15meterigen, halbkreisförmigen Viaductbögen haben 0·95^m Schlussstärke. Ueber den Pfeilern sind kleine, mit den Hauptbögen parallele Entlastungsgewölbe angebracht.

Pfeiler am Kämpfer 3^m stark; $\frac{1}{20}$ Anzug nach allen Seiten. Maximalhöhe ihrer Schäfte 13^m über dem auf Hochwasser gelegenen Sockel. Jeder 5. Pfeiler ist 4^m stark und mit 2^m breiten, an der Krone 0·55^m vorspringenden Strebepfeilern versehen, wodurch Ausweichkaneln gebildet sind.

Die 50^m weiten Bögen (gleichfalls Halbkreise) haben 1·8^m Schlussstärke, 6^m starke Pfeiler und 11·75^m starke Widerlager.

Ueber den Pfeilern befinden sich 5 Längsreihen von Entlastungsgewölben (vergl. Fig. 21) in 4 Etagen; die Rippen (a) liegen unter den Schienen, und sind der Quere nach durchbrochen, um die Communication im ganzen Raum zu ermöglichen.

Fundirung: Ein Strompfeiler der grossen Brücke mittelst Caisson; alles Uebrige auf Beton zwischen Spundwänden.

Erbaut wurde diese Brücke von den Ingenieuren Collet-Meygret und Pluyette in den Jahren 1855 und 1856.

Kosten 5.374,000 fcs. oder 350 fcs. per □^m Aufriss (voll und leer zusammen).

Unter den Pariser Brücken sind namentlich hervorzuheben:

Pont Napoleon (jetzt Pont National), eine kühne Strassen- und Eisenbahnbrücke über die Seine, 6 Oeffnungen, Stichbögen à 34·5^m Spannweite und nur 4·6^m Pfeilhöhe. Verkleidungssteine des Gewölbes 15 bis 18^m stark. Der Mörtel aus Cement von Vassy ist härter geworden wie der Stein. Gewölbestärke 1·2^m im Schluss. Pfeilerstärke oben 4^m, am Sockel 4·5^m, Widerlagerstärke 13·25^m, Länge zwischen den Widerlagern 188·5^m, Breite zwischen den Stirnen 15·3^m. Die Entlastungsgewölbe laufen nach der Längenrichtung der Brücke. Baugrund 10^m tief Sand, dann 10^m Letten.

Fundirung auf Pfählen und Rost; Zwischenräume auf 5^m Tiefe mit Beton ausgefüllt.

Erbaut durch die Ingenieure Couche und Petit in der Zeit vom October 1852 bis December 1853.

Kosten 647 frs. per □^m Grundfläche.

Eine der originellsten Brückenbauten, die es vielleicht gibt, ist der Pont du Point du Jour, aus zwei unterschiedenen Partien bestehend, nämlich einer Brücke für die Rue Militaire und einer oberen Etage, dem Viaducte für die Pariser Gürtelbahn, welche die Mitte der Brücke einnimmt (Taf. 2, Fig. 4).

Die Parapete der Brücke liegen 13·41^m, und der Viaduct liegt 22·53^m über dem Beton-Fundamente.

Die untere Etage hat 5 elliptische Oeffnungen von 30·25^m Lichtweite und 9^m Pfeil, und:

Länge zwischen den Widerlagern	174·85 ^m
Breite zwischen den Stirnen	31·00 ^m
Lichthöhe über Niederwasser	9·5 ^m
Schlussstärke auf beiden Seiten	1·0 ^m
„ in der Mitte (unter dem Viaducte)	1·6 ^m
Pfeilerstärke am Kämpfer	4·72 ^m
„ an der Beton-Basis	5·72 ^m
Widerlagerstärke (seitlich)	5·2 ^m
„ in der Mitte	10·86 ^m

Die Breite von 31^m vertheilt sich auf:

2 Parapete à 0·5^m,

2 Trottoirs à 2·25^m,

2 asphaltirte Fahrwege (asphalte comprimée) à 7·25^m,

1 mittleres Trottoir unter dem Eisenbahn-Viaducte à 11^m.

Ueber jedem Pfeiler befinden sich drei mit der Flussrichtung parallele Entlastungsgewölbe, unregelmässig in

Cement gemauert, à 4·6^m Lichtweite und 0·55^m Schlussstärke. Die Pfeiler dieser Gewölbe sind in der Richtung der Brückenachse durch 8 Reihen von Oeffnungen à 1·75^m und 2·25^m Lichtweite durchbrochen.

Für die hinreichende Stärke der Construction spricht der Umstand, dass man eine 32 Tonnen schwere Dampfwalze über die Chausséen gehen lassen konnte.

Unter jedem Trottoir ist ein 1·52^m breiter und 0·6^m hoher, mit einem 0·6^m starken Ziegelgewölbe überdeckter Canal für die Wasserleitungsröhren hergestellt.

Die obere Etage ist begrenzt von zwei je 20^m weiten, die Quais von Auteuil und von Javel überspannenden Oeffnungen, und enthält 31 Halbkreisbögen à 4·8^m Lichtweite.

Gesamtlänge 242·8^m.

Höhe über der Brücke 9·4^m.

Breite zwischen den Stirnen (inclusive 2 Parapets à 0·35^m) = 9^m.

Schlussstärke 0·45^m.

Pfeilerstärke 1·028^m am Kämpfer.

Die Pfeiler haben nach jeder Seite $\frac{1}{10}$ Anzug und sind am Sockel 1·21^m stark. Pfeiler und Widerlager des Viaductes sind durch zwei Reihen Oeffnungen von 2·25^m Weite und 4·25^m Höhe durchbrochen für den Verkehr für Fussgänger. Ueber den Pfeilern befinden sich 2^m weite, im Schluss 0·22^m starke, mit den Hauptbögen parallel laufende Entlastungsgewölbe aus Ziegeln.

Die Oeffnungen über den Quais haben bei 20^m Spannweite 2·65^m Pfeilhöhe, 0·85^m Schluss- und 1·55^m Kämpferstärke.

Baugrund: Kreidelfels, darüber im Flussbette am linken Ufer eine Schotterbank, rechts eine Lehmbank mit Schlamm.

Die rechtsseitigen Widerlager ruhen auf 8^m langen, 0·3^m starken Eichenpfählen, die mindestens 2^m tief in die Kreide reichen, 1·05^m von Mitte zu Mitte von einander entfernt stehen und je 28 Tonnen tragen. Sie sind durch eine 1·5^m bis 2·0^m starke, im Trockenem eingebrachte Betonschichte verbunden.

Die Widerlager des linken Ufers stehen mittelst eines im Trockenem zwischen Spundwänden hergestellten Betonfundamentes auf Schotter.

Die Betonkörper, welche die Pfeiler tragen, ruhen auf der durch Baggerungen blossgelegten Kreidebank, und wurden in Holzcaissons ohne Boden gegossen, die 40^m Länge, 9^m Breite und 8^m Höhe hatten, und auf dem zu ihrer Versenkung dienenden beweglichen Gerüste zusammengesetzt worden waren. Die Senkung der Bögen hat bei der Ausrüstung 9 bis 12^{mm} betragen.

Der Druck variirt zwischen 2·5 — 5^{kg} per □^{cm} auf dem Baugrunde, 3 — 6^{kg} auf dem Betonfundamente, 3·8 — 6·5^{kg} an der Pfeilerbasis und erreicht in den grossen elliptischen Bögen 14^{kg} an den Kämpfern, 15·5^{kg} am Schluss.

Im Viaducte hat selbst während der Probelastung der Druck 4^{kg} in den Bögen und 6·5^{kg} an den Pfeilerbasen nicht überschritten.

Erbaut wurde diese grossartige Brücke von den Ingenieuren Bassompierre und Villiers du Terrage in der Zeit vom Juli 1863 bis November 1865.

Baukosten 2.864,232 frs. oder 380 frs. per □^m Grundriss, 549 fcs. per □^m Aufriss (voll und leer zusammen gerechnet).

Eine für den Fachmann höchst bemerkenswerthe, dem Laien aber wegen ihres anspruchslosen Aeusseren kaum auffallende Brücke ist Le petit Pont in der Rue de la Cité, nahe der Notre-Dame-Kirche, erbaut 1853. Diese Brücke hat 36^m Spannweite und nur $\frac{1}{10}$ Pfeil; Schlussstärke circa 1·5^m, und es ist an ihr selbst bei den Parapeten kein Quader verwendet. Leider konnte ich von diesem Objecte keine Details und Kostenangaben erhalten.

Unter den neueren Strassenbrücken Frankreichs dürfte aber die Napoleonbrücke bei S. Sauveur-les-Bains (Hautes-Pyrennées) den ersten Rang einnehmen. Sie übersetzt eine Schlucht des wilden Pave de Pau in einer Höhe von 62·5^m über dem Wasserspiegel; die Kämpfer des 42^m weiten Halbkreisgewölbes ruhen unmittelbar auf dem Felsen beiderseits der Schlucht, 40^m hoch über dem Flusse. Die ganze Länge der Brücke ist 66·2^m. Die Breite zwischen den Stirnen beträgt 4·9^m; die Breite des Fahrweges ist 4·5^m und ausserdem sind noch beiderseits Fusswege von je 0·85^m Breite vorhanden, welche nebst dem gusseisernen Geländer auf Consolen und Tragsteinen ruhen, wodurch Objectsbreite und Materialverbrauch auf ein Minimum reducirt ist.

Grosse Schwierigkeiten verursachte die Rüstung, namentlich die Herstellung von Fundamenten im Flussbette für 6 verticale Säulen zur Unterstützung der Mitte des Lehrgerüsts. Letzteres bestand aus vier Bögen.

Es mag hiebei bemerkt werden, dass französische Ingenieure zur Verbindung von Gerüsttheilen fast immer Schraubenbolzen, und nur sehr selten Klammern anwenden.

Ueber dem Lehrgerüste wurde eine provisorische Brücke hergestellt, welche auf ersterem ruhte, und zur Beifuhr der Materialien diente.

Die zur Verkleidung des Gewölbes verwendeten Bausteine, sowie die für des ganze Innere dienenden unregelmässigen Bruchsteine wurden aus den benachbarten Schieferfelsen gewonnen. Die Kämpfer, die Consolen und die Stirndeckschaaren sind die einzigen Quadern am ganzen Bauwerke. Der Bogen ist in Vassyschem Cement, der dem Portland ähnlich ist und rasch anzieht, gemauert.

Der Bogen hat eine Scheitelstärke von 1·45^m.

Die Stirnaufmauerungen (Cyklopenmauerwerk) und die Entlastungsgewölbe sind mit einer Mischung von 1 Theile Vassy-Cement auf 10 Theile fetten Kalkes (aus dem an Ort und Stelle vorgefundenen tertiären Kalksteine) hergestellt.

Nachdem alle Vorbereitungen getroffen waren, um den ungehinderten Fortgang der Arbeit zu sichern, wurden am 15. October 1860 die ersten Schaaren gelegt; zwischen dem 5. und 15. November war der Bogen bis zu 60 Graden über den Kämpfern vollendet, und am 16. December desselben Jahres wurde schon das Lehrgerüst gelüftet.

Die Bauzeit für dieses grosse Gewölbe hatte also nur 8 Wochen gedauert.

Die Senkung des Bogens hat genauen Beobachtungen zufolge 0·005^m, sage fünf Millimeter, betragen.

Das Werk war im April 1860 begonnen worden, und im Juni 1862 wurde die Brücke dem Verkehre übergeben.

Die Gesamtbaukosten betragen 318,637 fcs., wovon 97,015 fcs. auf Provisorien und 24,077 fcs. auf Bauleitung und Aufsicht entfallen.

Leitende Ingenieure waren Scherer und Marx, Unternehmer: Gariel und Garnuchob.

Schlussbemerkung.

Ich habe von den zahlreichen Meisterwerken, welche Frankreichs ausgezeichnete Ingenieure aufzuweisen haben, einige Beispiele herausgegriffen, in der Absicht, um auf einem Gebiete, wo unsere einheimische Baukunst empfindlich zurücksteht, zur Nacheiferung anzuregen, und es würde mir zur hohen Befriedigung gereichen, wenn es mir gelingen wäre, durch die vorstehende Beschreibung des französischen Arbeitsverfahrens zur Aufklärung von Missverständnissen und durch die angeführten Resultate zur Hebung von Vorurtheilen in dieser Richtung beizutragen.

Die Kosten der grossen in der beschriebenen Weise ausgeführten Brücken Frankreichs belaufen sich, auf den

Kubikmeter Mauerwerk reducirt, im Mittel auf 40 fcs., einen gewiss geringen Betrag.

Die gemachten Kostenangaben sind verlässlich, da man in Frankreich meist in Regie baut und daher weiss, wofür man das Geld ausgibt.

Die Bauzeit ist überraschend kurz; die Organisation des Baudienstes, die Ordnung auf den Bauplätzen und die Tüchtigkeit des Personales sind aber auch musterhaft.

Die Setzungen in den Gewölben sind verschwindend klein, wiewohl das Lüften der Lehrgerüste sofort nach Einfügung des Schlusses vorgenommen zu werden pflegt; für die Solidität der Arbeit spricht jahrelange Erfahrung.

Schiefe Gewölbe werden in derselben Weise gemacht, wie gerade, nur dass hier selbstverständlich der Fugenschnitt auf der Bogenverschalung vorgerissen wird.

Die Vortheile der Entlastungsgewölbe habe ich bereits angedeutet; ich will nur noch beispielsweise anführen, dass bei der Brücke Point du Jour in Paris die Höhlungen per Oeffnung 1495^{kbm} ausmachen, wodurch jeder Pfeiler um 3300 Tonnen, und jeder \square^{cm} des Beton-Fundamentes um 1.6^{kg} entlastet wird.



Die East-River-Brücke zwischen New-York und Brooklyn.

Von

C. Freih. v. Popp,
Ingenieur.

Die Drahtseilbrücke, welche die beiden volkreichsten Städte des Staates New-York verbinden soll, ohne den regen Schiffsverkehr auf dem sie trennenden Meeresarm zu hindern, erregt durch ihre grossartigen Dimensionen,

und die dadurch bedingte Art der Ausführung ein doppeltes Interesse.

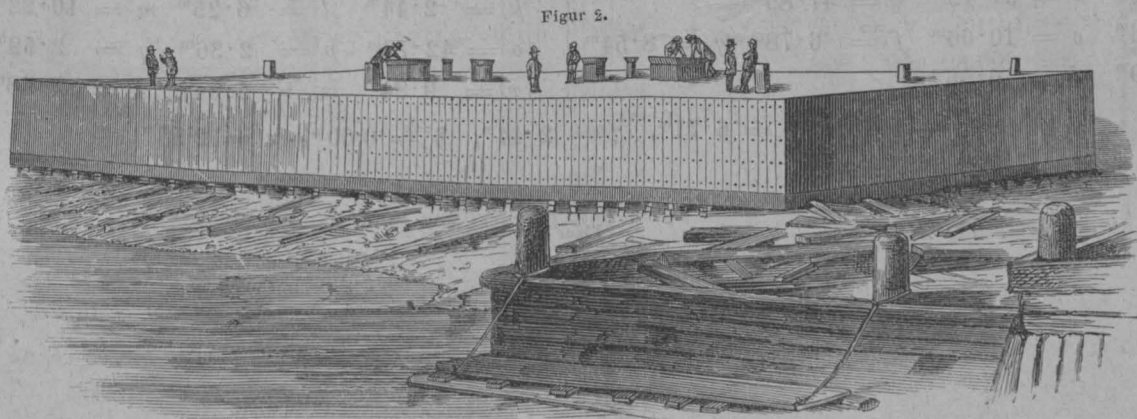
Die Hauptdimensionen sind folgende: Die Spannweite zwischen den beiden Landpfeilern ist 486.9^{m} , die Spannweiten zwischen den Pfeilern und den Ankermauern je 283.7^{m} , die Auffahrtsrampen zu letzteren auf der New-Yorker Seite 476.6^{m} , auf der Brooklyner Seite 296.2^{m} , so dass die Gesamtlänge des Bauwerkes 1826.6^{m} beträgt. Die Breite der Fahrbahn ist 25.9^{m} , wovon 10.66^{m} auf 2 Strassenbahnen 7.92^{m} auf Eisenbahn und 4.57^{m} Lichte auf den Fussgänger-

weg entfallen. Die Fahrbahn ist bei den Pfeilern 36.4^m , in der Mitte 41.2^m über Hochwasser, welche Höhe die Durchfahrt der höchst getakelten Klipper gestattet. Die Pfeiler haben eine Höhe 82.7^m über Hochwasser, oder 46.3^m über Fahrbahn. Die Fundirung des New-Yorker Pfeilers reicht 23.8^m unter Hochwasser, die des Brooklyner Pfeilers 13.7^m , so dass die Gesamthöhe der Pfeiler von Unterkante Fundirung bis Oberkante Mauerwerk auf der New-Yorker Seite 106.4^m , auf der Brooklyner Seite 96.4^m beträgt. Die Stärke der Pfeiler beträgt in der Hochwasserlinie $18.0^m \times 42.7^m$. Die Mauerpfeiler für die Verankerungen sind 27.13^m hoch und unten $39.3^m \times 36.3^m$, oben $35.7^m \times 31.7^m$ stark. Jedes der 4 Drahtseile besteht aus 19 Bündel à 326 oder 6224 parallelen, nicht gedrehten Stahldrähten von 3.2^m Stärke ($\frac{1}{8}$ " engl. Nr. 7), welche zu einem Cylinder verbunden sind, und ist an jedem Ufer an einer gusseisernen Ankerplatte von 23 Tonnen Gewicht, 5.3^m Länge, 5.0^m Breite und 0.76^m Dicke verankert. Die Stärke der Seile ist 0.39^m , ihre Tragfähigkeit 10.000 Tonnen, die mittlere Spannung 5000 Tonnen. Die Drähte werden auf 1800^{kg} probirt (Fig. 1).

Der Bau ist den 2. Januar 1870 begonnen; zur Zeit meines Besuches in New-York im November 1875 war das Mauerwerk beinahe vollendet, im Juli 1876 wurde mit der Herstellung der Drahtseile begonnen, und man hofft die Brücke zur Feier der Unabhängigkeit der Staaten im Jahre 1879 dem Verkehre übergeben zu können.

die Tiefe von 23.8^m erreicht hat; auf der Brooklyner Seite (Fig. 4) ergab sich schon auf 13.7^m eine tragfähige Schichte, und konnte daher besonders die Construction des Caissons bedeutend leichter angenommen werden*).

Die Bohrungen ergaben Thon mit Findlingen, Trieb- sand, groben Kies und auf 24^m — 30^m Tiefe Gneissfelsen. Die Materialförderung geschah mittelst zweier Comming'scher Bagger und dreier Sandpumpen. Der Arbeitsraum des Caissons war 2.75^m hoch und in der Längenrichtung durch 5 Zwischenwände abgetheilt. Die Decke des Caissons bestand aus einem liegenden Rost von 6.71^m Stärke und wurde durch ein Sprengwerk getragen. Der Arbeitsraum und die Aussenseite des Caissons war mit Eisenblech verkleidet. Ersterer war durch 2 cylinderische Einsteigeschächte von 2.6^m Weite zugänglich, welche unten die Luftschleusen trugen; diese hatten 2.44^m Höhe und 1.98^m Weite. Anfangs wurden die Arbeiter in diesen Schächten auf Wendeltreppen befördert, als jedoch das Caisson eine grössere Tiefe erreicht hatte, wurde in einem Schacht ein Dampf-Elevator eingerichtet, da es sich herausstellte, dass das Aufsteigen unmittelbar nach dem Austritt aus der comprimierten Luft ausserordentlich ermüdet. Dr. Smith, welcher bei dieser Fundirung sehr werthvolle Erfahrungen über den Einfluss comprimierter Luft auf den menschlichen Organismus gesammelt hat, sagt, dass es bei pneumatischen Fundirungen als unumstössliche Regel gelten sollte, die Luftschleuse oben anzubringen, wenn nicht ein Elevator



Das Werk ist von der „New-York Bridge Company“ mit John A. Röbling als Ingenieur begonnen; die Company löste sich jedoch auf, Röbling starb in Folge einer Verletzung, welche er sich in der Ausübung seines Berufes zugezogen hatte, und nun wird der Bau von den beiden Städten New-York und Brooklyn unter Leitung des W. A. Röbling (des ältesten Sohnes des früheren) vollendet. Der Bau ist 1867 auf 7 Millionen Dollar, 1872 auf $9\frac{1}{2}$ Millionen veranschlagt.

Die Fundirung der Pfeiler geschah auf pneumatischem Wege. Die Caissons sind aus Holz, 52.46^m unten, 51.13^m oben lang, 31.11^m breit auf Hellingen gebaut (Fig. 2), wie Fahrzeuge von Stapel gelassen und zur Verwendungsstelle bugsirt worden. Im Folgenden ist die Fundirung des New-Yorker Pfeilers (Fig. 3) beschrieben, welche

angewendet wird, und wird darin von den Ingenieuren des Baues unterstützt. Der hygienische Standpunct spielt bei pneumatischen Fundirungen eine so bedeutende Rolle, dass solche Erfahrungen wohl berücksichtigt werden müssen. Neben den Einsteigeschächten waren 2 quadratische Förderschächte von 2.36^m Weite angebracht, in welchen die oben erwähnten Bagger arbeiteten; diese Schächte ragten 0.60^m unter die Unterkante des Caissons und wurden immer voll Wasser erhalten, wodurch eine ununterbrochene Arbeit der Bagger möglich war. Die im Caisson beschäftigten Arbeiter hatten das abgegrabene Material nach den Baggern zu karren, während man oben dafür sorgen musste,

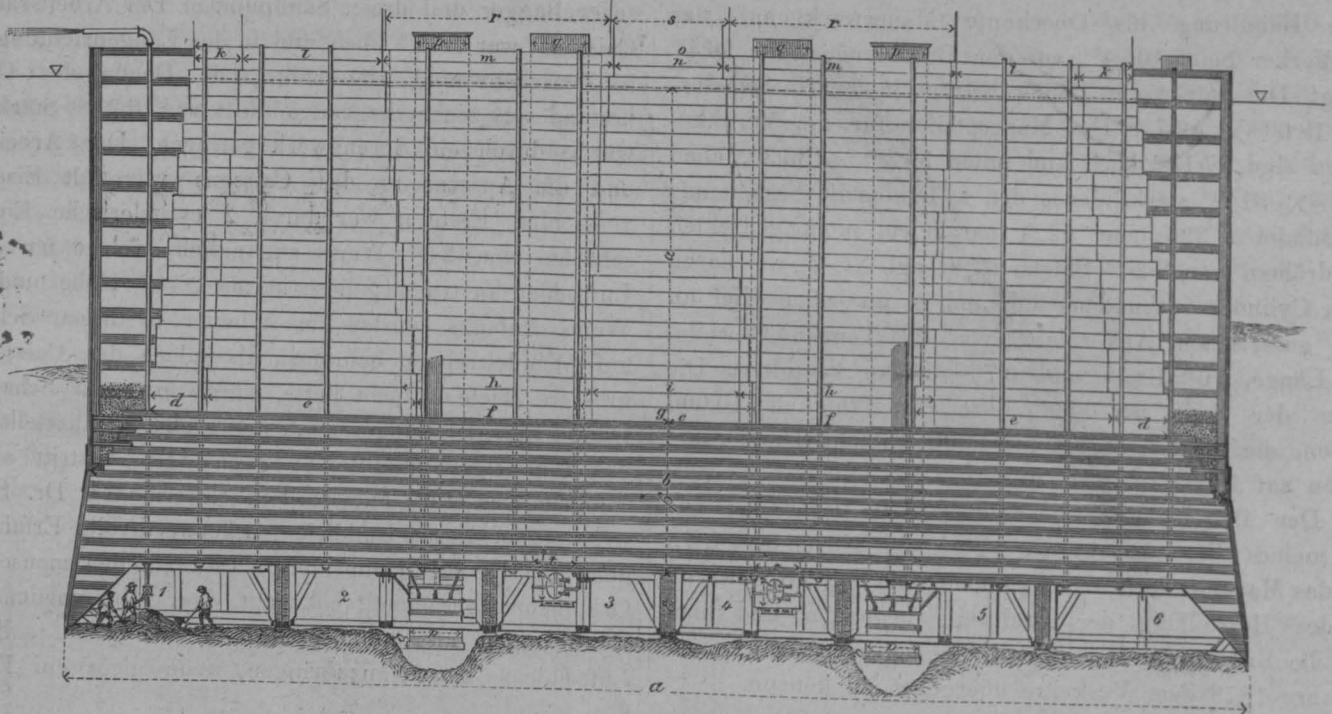
*) Siehe auch Band XXV, pag. 187, XXVI, pag. 32 der Zeitschrift, und Malezieux „Travaux publics des Etats-Unis“.

die Förderschächte voll Wasser zu erhalten. Letzteres wurde einmal vernachlässigt, die Luft entwich durch die Förderschächte und die Holz-Construction hatte das ganze Gewicht des ausgeführten Mauerwerks zu tragen. Diese hielt glückli-

von der Seite möglich war, so dass es nöthig wurde, die Schächte bis zur Decke des Arbeitsraumes zu kappen.

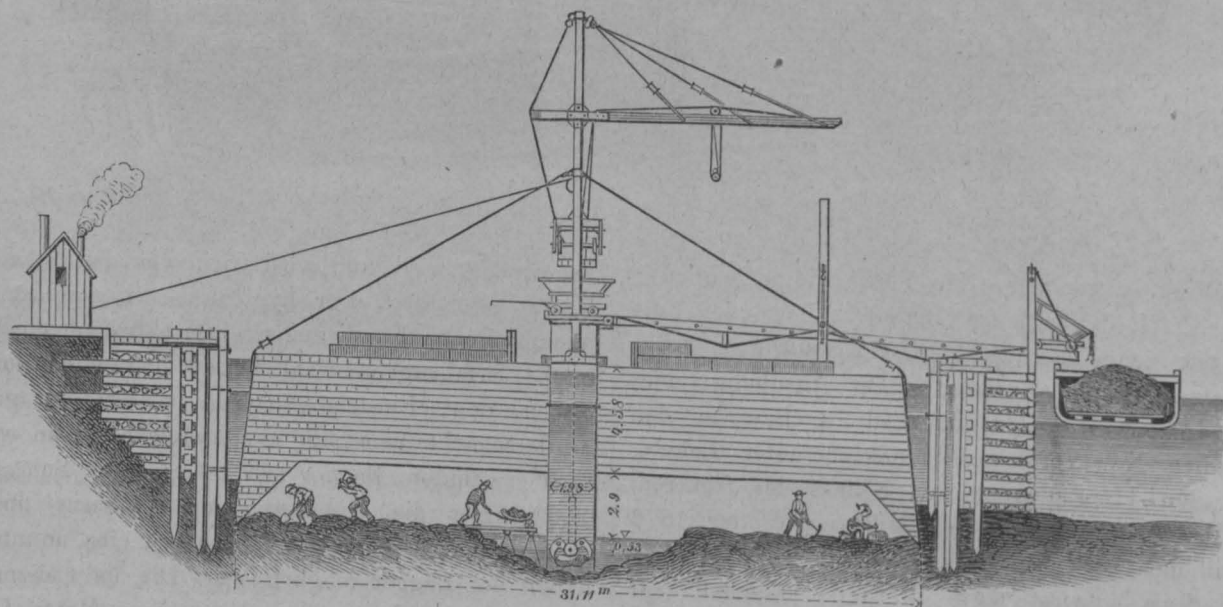
Zur Anbringung der Sandpumpen waren 50 Gasrohre von 0.1^m Stärke in die Decke des Caissons eingelassen.

Figur 3.



$a = 52.46^m$	$b = 51.13^m$	$c = 47.89^m$	$k = 2.44^m$	$l = 6.25^m$	$m = 10.22^m$	$n = 4.88^m$
$d = 3.13^m$	$e = 10.06^m$	$f = 6.78^m$	$g = 8.54^m$	$o = 42.70^m$	$p = 2.36^m$	$q = 2.59^m$
$h = 8.39^m$	$i = 6.56^m$			$r = 9.84^m$	$s = 5.34^m$	$t = 1.98^m$
$\alpha = 14.18^m, \beta = 6.71^m, \gamma = 2.44^m, \delta = 0.60^m, \varepsilon = 2.75^m$						

Figur 4.



cherweise aus. Als das Caisson auf circa 21^m gesunken war, fanden sich gerade unterhalb der Förderschächte so grosse Findlinge, deren Entfernung weder durch die Bagger noch

Die Arbeiter schaufelten den Sand zu einem konischen Haufen um das Rohr, und die Luft förderte denselben mit einer Geschwindigkeit von 0.4^{km} in der Minute nach oben.

Die Bagger förderten 200 bis 300^{kbm} täglich.

Die Beleuchtung des Caissons geschah durch 60 Gasflammen, für welche gewöhnliches Leuchtgas mittelst eines selbstregulirenden Apparates mit $\frac{1}{2}$ Atmosphäre Ueberdruck über den Luftdruck im Caisson eingepumpt wurde.

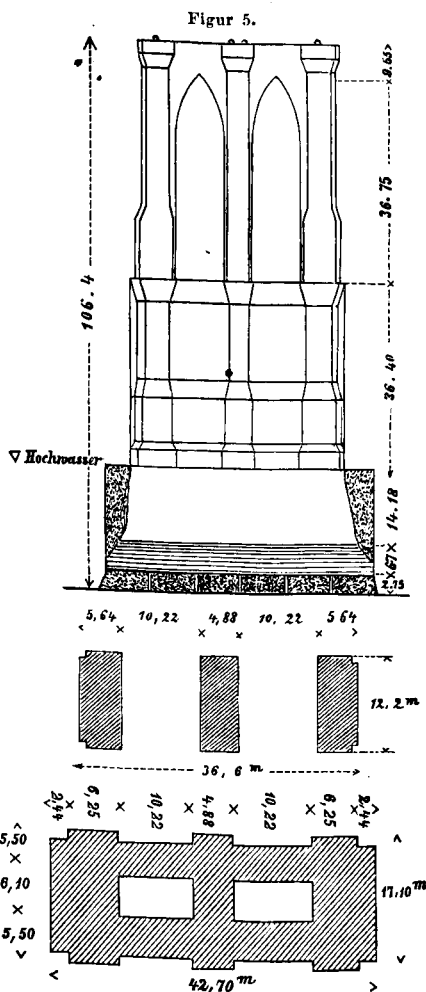
Die Luftzuführung geschah mittelst 13 Burleigh'scher Compressoren, welche die Luft in ein Reservoir pumpten, von welchem sie durch vier 0.6^m weite Rohre nach dem Caisson geführt wurde. Diese vier Rohre wurden auch später zur Füllung des Caissons verwendet. Das Senken des Caissons wurde am 12. December 1871 begonnen, und die Füllung desselben war am 20. Juli 1872 vollendet.

Die Anzahl der zu gleicher Zeit im Caisson beschäftigten Arbeiter variirte zwischen 50 und 125 bei Tage, und

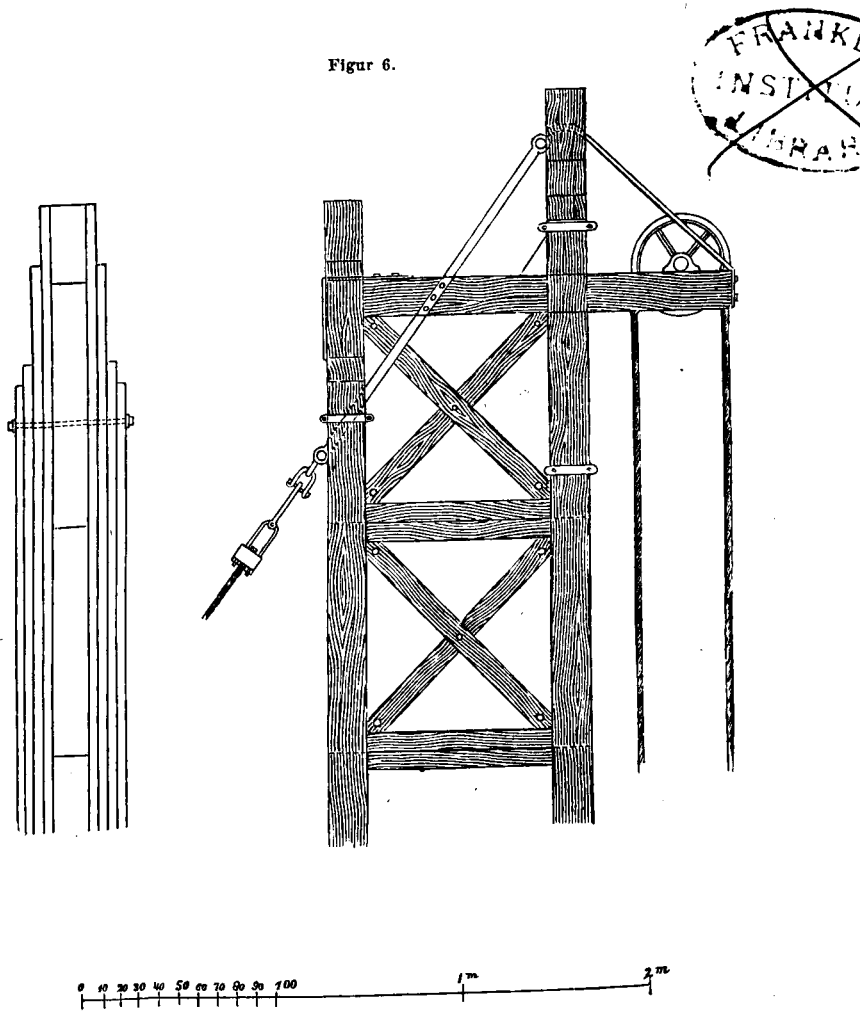
mittelst eines Drahtseiles ohne Ende (Fig. 6), welches oben über zwei Rollen lief und unten von einer stationären Dampfmaschine betrieben wurde, gehoben und durch zwei Laufkrahne und zwei Balance-Drehkrahne versetzt. Steine von 7 Tonnen Gewicht wurden mit einer Geschwindigkeit von 30^m in der Minute gehoben.

Jeder Pfeiler besteht aus 3 Mauerkörpern, welche unterhalb der Fahrbahn durch Mauern verbunden sind und oberhalb der Fahrbahn Spitzbogen tragen, auf denen die Platform ruht, worauf die gusseisernen Lager zur Aufnahme der Drahtseile zu liegen kommen.

Zur Befestigung der untern seitlichen Versteifungsseile (storm cables) sind 6 Reihen Gussstahlbänder 51×254^{mm} stark, und 18^m lang an der Aussenseite der Pfeiler um das



Figur 6.



15 und 30 bei Nacht. Anfangs war die Arbeitszeit in zwei 4stündige Schichten mit 2stündiger Pause getheilt. Bei zunehmender Tiefe kam man endlich auf zwei Schichten, welche zusammen 4 Stunden ausmachten und durch eine 4stündige Ruhe getheilt waren. Die Arbeitslöhne waren anfangs 25 cts. (fl. 0.53) schliesslich 69 cts. (fl. 1.48) per Stunde-Arbeit im Caisson.

Die Aufmauerung der Pfeiler (Fig. 5). Das Pfeilermauerwerk ist grösstentheils in Granit aus dem Staate Maine hergestellt. Die Quadern wurden anfangs mittelst dreier Drehkrahne gehoben und versetzt. Nachdem die Pfeiler eine Höhe von 25^m erreicht hatten, wurden die Werkstücke

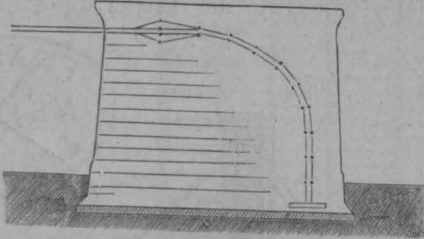
Mauerwerk gelegt. Zur Versteifung der Längsträger nach unten sowie zur Aufnahme von 16 Versteifungsseilen der vier Kabel sind ferner 16 Reihen Gussstahlbolzen durch die Verbindungsmauern und dem mittleren Mauerkörper der Pfeiler gezogen. Endlich sind noch vier Reihen kleinerer schmiedeisener Bolzen zur Anbringung von Versteifungsseilen, sowie 20 Reihen langer Ankerbolzen durch die Verbindungsmauern gelegt. Oberhalb der Bögen sind schmiedeisene Bänder durch das Mauerwerk gezogen und in den Granit eingelassen. Alle Eisentheile sind galvanisirt.

Die gusseisernen Lager zur Aufnahme der Drahtseile, von denen zwei auf den mittleren Mauerklotz und je einen

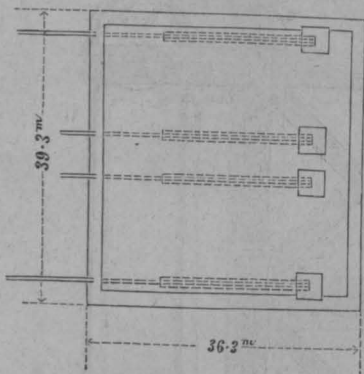
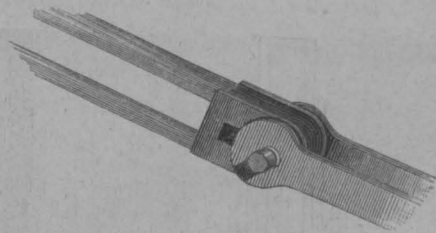
auf die seitlichen zu liegen kommen, haben ein Gewicht von je 11·3 Tonnen; sie ruhen auf Walzen von 90^{mm} Durchmesser, welche sich auf Grundplatten von 4·88^m × 2·44^m Fläche und 40^{mm} Stärke bewegen; letztere greifen mit zwei Rippen in das Mauerwerk ein; der Einschnitt im Lager zur Aufnahme des Drahtseiles ist 0·5^m tief. Die Gesamtmauermasse eines Pfeilers beträgt 24.000^{kgm}.

Gleichzeitig mit der Aufmauerung der Landpfeiler wurden die Pfeiler für die Verankerung der Drahtseile hergestellt (Fig. 7). Dieselben ruhen auf einem 1·22^m hohen, aus vier Balkenlagen bestehenden Rost, welcher 1180^{kgm} Holz enthält, und mit Beton ausgefüllt ist. Hierauf kam Kalkstein-

Figur 7.



Figur 8.

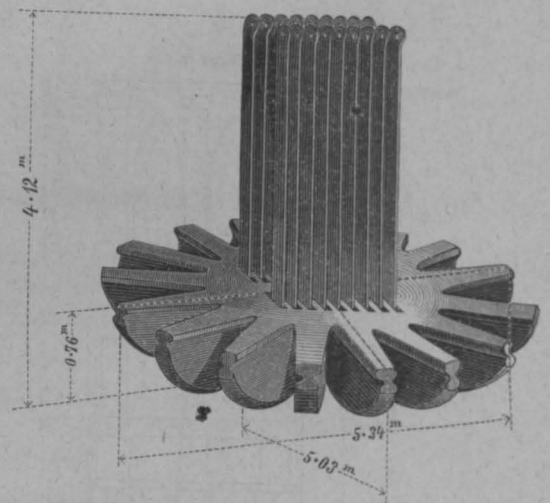


Mauerwerk wirken. Dieser Druck (2260 Tonnen) wird in den Gelenken der Kette durch gusseisene Platten, welche auf einzelnen Granit-Quadern ruhen, aufgenommen. Die Mauermasse der Ankerpfeiler ist der der Landpfeiler beinahe gleich.

Nachdem nun die beiden Landpfeiler und die Verankerungen fertig gestellt sind, wird mit der

Montirung der Drahtseile begonnen. Dies geschieht folgendermaassen: Es wird zuerst ein Fusssteg, aus zwei einfachen Drahtseilen bestehend, hergestellt, indem das erste Seil mit einem Ende an der Verankerung befestigt wird, sein anderes Ende mittelst der Steinhebevorrichtung

Figur 9.



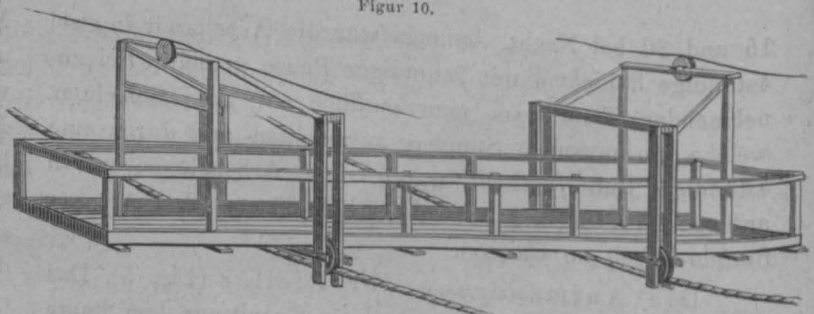
mauerwerk (Kalkstein vom Lake Champlain), auf dessen zweite Schichte die Ankerplatten in Cement versetzt wurden, dann kamen noch vier Schichten Kalksteinmauerwerk, worauf der übrige Mauerklötz in Granit-Werkstücken von 10 Tonnen Gewicht hergestellt wurde.

Zwischen den Ankerplatten sind im Mauerwerk 10 überwölbte Passagen ausgespart, je vorne 18·85^m hoch und 7·00^m breit und rückwärts 6·90^m hoch und 4·25^m breit. Die Mauer hat aussen ein Böschung von 1 : 33.

Jedes der vier Kabel tritt in einer Höhe von 24^m über Hochwasser horizontal in das Mauerwerk ein und ist daselbst mittelst Gussstücken (Fig. 8), um welche sich die Drähte schlingen (um jedes Gussstück ein der 19 obengenannten Drahtbündel) an der Ankerkette befestigt. Die Ankerkette besteht aus 10 Gliedern, welche aus Schaken von 4·12^m Länge zusammengesetzt sind. Das erste Glied, welches die gusseisernen Schuhe mit den Drahtbündeln trägt, enthält 38 solcher Schaken von je 135^{cm} Querschnitt, die übrigen 18 Schaken von 174^{cm} Querschnitt. Das letzte Glied ist vertical an der Ankerplatte befestigt. Die Ankerplatten (Fig. 9) sind in einem Stück gegossen, haben 16 Rippen und sind auf 35^{kg} per ^{cm} berechnet. Der Gesamtzug in den Drahtseilen wird durch das Gewicht des Mauerwerkes von 44.000 Tonnen aufgenommen. Durch die Krümmung der Kette wird ein Theil dieser Spannung als Druck auf das

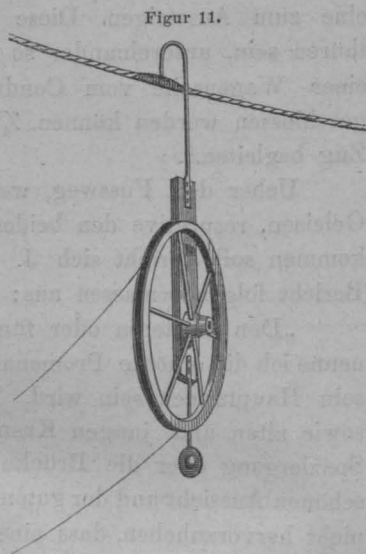
auf die Spitze des ersten Pfeilers befördert, von dort in ein Fahrzeug gelassen, nach dem andern Ufer bugsirt, über den zweiten Pfeiler befördert, endlich mit Dampfwinden angeholt und an der andern Verankerung befestigt, das zweite Drahtseil aber, am ersten entlang gleitend hinübergezogen. Nachdem der Fusssteg hergestellt ist, werden auf demselben zwei weitere Drahtseile hinüber befördert, an beiden Verankerungen befestigt und so angespannt, dass sie oberhalb des Fusssteges zu hängen kommen. Auf diesen beiden Drahtseilen werden bewegliche Holzstege (Fig. 10) angebracht, von denen aus die Kabel montirt werden.

Figur 10.



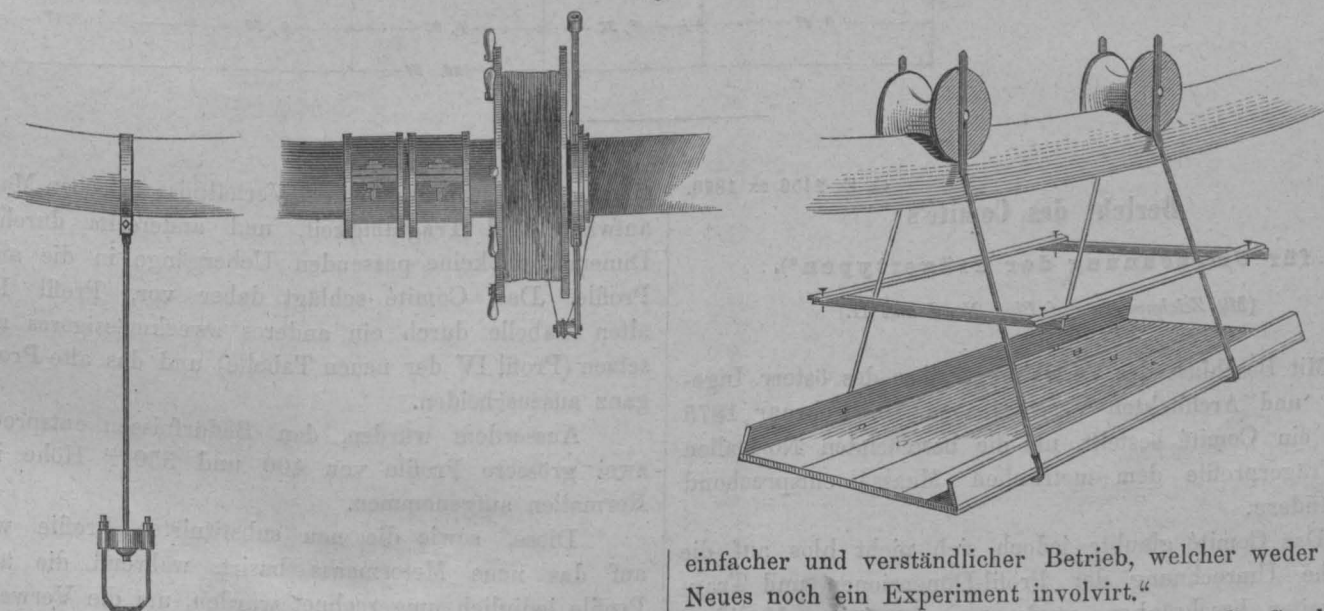
So ist durch den Fusssteg eine Längsverbinding und durch diese beweglichen Stege eine Querverbinding geschaffen. Um nun die Drähte zur Herstellung der Kabel

zu befördern, wird ein Drahtseil ohne Ende von einer Verankerung zur andern über die Pfeiler hinweggelegt, auf die beweglichen Stegen über Rollen laufend und an einer der Verankerungen von einer stationären Dampfmaschine betrieben. An diesem Drahtseile sind Rollen (Fig. 11) befestigt; jeder einzelne Draht wird an der Verankerung befestigt und um eine dieser Rollen geschlungen, welche dann, den Weg über die beiden Pfeiler nehmend, einen Doppeldraht bis zur andern Verankerung befördert. Für die Herstellung



von jedem Kabel wird vorerst ein Leitdraht gelegt, welcher an beiden Verankerungen befestigt, genau so gespannt wird wie das betreffende Kabel zu liegen kommen soll. Wie schon früher erwähnt, werden je 326 Drähte in ein Bündel vereinigt, indem sie von 0.40^m zu 0.40^m mittelst Draht provisorisch zusammengebunden werden; 19 solcher Bündel bilden ein Kabel. Für die Herstellung der einzelnen Bündel, sowie zur Aufnahme sämtlicher Hilfsseile sind oberhalb der definitiven Lager für die Kabel provisorische Lager angebracht. Wenn alle 19 Bündel eines Kabels fertig gestellt sind, werden die provisorischen Verbindungsdrähte successive entfernt, und die ganze Masse der Drähte mittelst schmiedeisener Klammern (Fig. 12) in Cylinderform gepresst; endlich werden auch diese Klammern entfernt, das Kabel

Figur 12.



mit 3.2^{mm} starkem Draht umwickelt, und schliesslich in Entfernungen von 2.29^m von Mitte zu Mitte die Hängeseile (Fig. 12) angebracht, indem die Bänder erhitzt um die Kabel gelegt werden.

Die letzteren Arbeiten werden von einem Laufgerüst (Fig. 12) aus ausgeführt.

Die Herstellung der Brückenbahn wird von den Pfeilern aus begonnen.

Dieselbe ruht auf einzelnen Querträgern, welche 2.29^m von einander entfernt, an den Hängeseilen der Kabel befestigt sind, und in der Längenrichtung der Brücke mittelst U-Eisen und 76×13^{mm} Bandisen gegeneinander versteift sind. Die Fahrbahn ist auf 150^{kg} per \square^m Belastung angenommen. Ein Brückenfeld von 2.29^m hat an Eigengewicht ohne Kabel und Belastung 28.519^{kg} zu tragen.

Die beiden äusseren Fahrbahnen sind für Strassenfahrzeuge jeder Art bestimmt, und haben je zwei Pferdebahngeleise, deren Schienen nach aussen durch Flacheisen verbreitert sind, welche den verschiedensten Spurweiten die Benützung der Geleise erlauben.

Die nächsten beiden Fahrbahnen sind für je ein normalspuriges Geleise eingerichtet. Es ist noch nicht definitiv bestimmt, in welcher Weise diese Geleise benützt werden sollen, jedoch scheint die Idee eines durchgehenden Verkehrs ausgeschlossen, und der Betrieb nur auf die Länge der Brücke beschränkt zu werden.

J. A. Röbling hatte einen Drahtseil-Betrieb projectirt, und es könnte von Interesse sein zu hören, wie er sein Project den Directoren der „Bridge Company“ plausibel machte*):

„Die beiden nächsten Felder haben $13'$ (3.96^m) lichte Weite (Fig. 13), und werden mit Stahlschienen versehen zum Verkehr von 2 Passagier-Zügen abwechselnd nach beiden Seiten. Diese Züge werden an ein Drahtseil ohne Ende gehängt, welches von einer stationären Dampfmaschine, die auf der Brooklyner Seite unterhalb der Brückenbahn aufgestellt werden soll, betrieben wird. Diese zwei Geleise werden genau wie eine schiefe Ebene behandelt; ein vollständig

einfacher und verständlicher Betrieb, welcher weder etwas Neues noch ein Experiment involvirt.“

„Wir kennen die Maschinenkraft und die Stärke des Seiles, welche nöthig sind, eine bestimmte Last über eine schiefe Ebene zu fördern, ebenso die Geschwindigkeit, welche mit Sicherheit erreicht werden kann. Ich nehme eine

*) Report of John A. Röbling C. E. to the President and directors of the New-York Bridge Company on the proposed East-River Bridge.

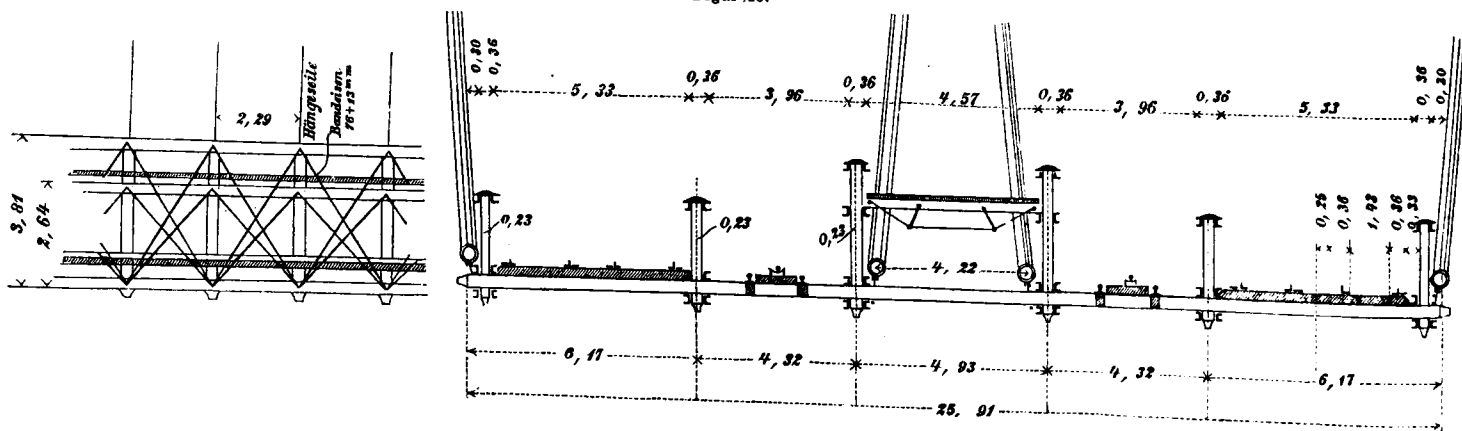
Geschwindigkeit von 20 Meilen ($32 \cdot 18^{km}$) die Stunde an, jedoch kann dieselbe in der Mitte der Brücke mit vollständiger Sicherheit auf 30 und 40 Meilen ($48 \cdot 27^{km}$ — $64 \cdot 36^{km}$) vermehrt werden. In gut gebauten Wagen, welche in gerader Linie auf gutem Geleise fahren, wird diese Bewegung kaum gefühlt werden. Das Abfahren und Anhalten wird sachte geschehen und ganz in der Macht des Maschinisten liegen. Eine Minute zum Leeren, eine zum Füllen des Zuges angenommen, inclusive der Zeit, welche zum Abfahren und Anhalten nöthig ist, bleiben 3 Minuten für die Fahrt über die Brücke ($1826 \cdot 60^{km}$). Eine Geschwindigkeit von 20 Meilen wird zuweilen in unseren Kohlengenden erreicht bei einigen der stärksten Steigungen (1:10), mit Ladungen von einigen 100 Tonnen, in einem Zug, von einem Drahtseil von $2\frac{1}{2}$ " (63^{mm}) gezogen. Die Anzahl Wagen kann bis 10 in einem Zuge vermehrt werden; jeder Wagen hat eine Länge von 50' ($15 \cdot 24^{m}$) von Kupplung zu Kupplung, und eine Breite von 11' 6" ($3 \cdot 506^{m}$) und soll 100 Personen bequem fassen; jeder Wagen ist in 8 Coupés getheilt, von welchen jedes auf zwei gegenüberliegenden Bänken je 6—8 Personen fasst. Ich nehme daher 12—13 Personen für jedes Coupé oder 100 für einen Wagen an. Jedes Coupé

hat zwei gegenüberliegende Thüren, eine zum Einsteigen, eine zum Aussteigen. Diese sollen aufgehängte Schiebethüren sein, untereinander so verbunden, dass die 8 Thüren einer Wagenseite vom Conducteur zugleich geöffnet und geschlossen werden können. Zwei Conducteurs sollen jeden Zug begleiten."

Ueber den Fussweg, welcher zwischen diesen beiden Geleisen, respective den beiden mittleren Kabeln zu liegen kommen soll, spricht sich J. A. Röbling in demselben Bericht folgendermassen aus:

"Den mittleren oder fünften Theil der Brückenbahn nenne ich die erhöhte Promenade (elevated promenade), weil sein Hauptzweck sein wird, Leuten, welche Musse haben, sowie alten und jungen Kranken an schönen Tagen einen Spaziergang über die Brücke zu bieten, um sich an der schönen Aussicht und der guten Luft zu erfreuen. Ich brauche nicht hervorzuheben, dass eine solche Promenade für eine Geschäftsstadt von unberechenbarem Werthe ist. Jeder Fremde, welcher die Stadt besucht, wird mindestens ein- oder zwei Spaziergänge über diese Promenade machen, und das Einkommen allein davon wird nicht unbedeutend sein."

Figur 13.



Bericht des Comité's

G. Z. 2456 ex 1876.

für Umrechnung der Trägertypen*).

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. I und II.)

Mit Beschluss des Verwaltungsrathes des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines vom 19. Februar 1875 wurde ein Comité bestellt, um die bestehenden Normalien für Trägerprofile dem metrischen Maasse entsprechend umzuändern.

Das Comité glaubte jedoch sich nicht blos auf die einfache Umrechnung der Profil-Dimensionen und Tragfähigkeiten beschränken, sondern auch einige Modificationen vorschlagen zu sollen, welche sich seit dem Bestehen jener Normalien als zweckmässig oder nothwendig erwiesen haben.

So zeigen die Träger der alten Profile Nr. II und IV

*) Genehmigt vom Vereine in der Geschäftsversammlung am 4. November 1876.

einerseits ein sehr ungünstiges Verhältniss zwischen Materialaufwand und Tragfähigkeit, und andererseits durch ihre Dimensionen keine passenden Uebergänge in die anderen Profile. Das Comité schlägt daher vor, Profil II der alten Tabelle durch ein anderes zweckmässigeres zu ersetzen (Profil IV der neuen Tabelle) und das alte Profil IV ganz auszuschneiden.

Ausserdem wurden, den Bedürfnissen entsprechend, zwei grössere Profile von 400 und 350^{mm} Höhe in die Normalien aufgenommen.

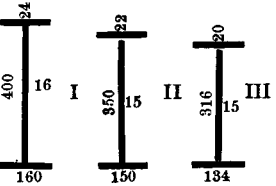
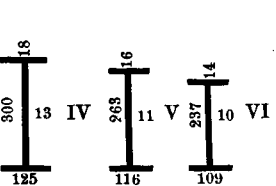
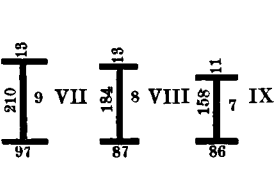
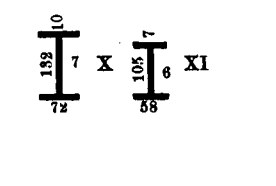
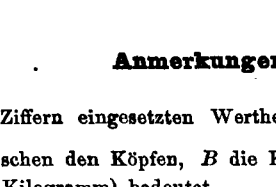
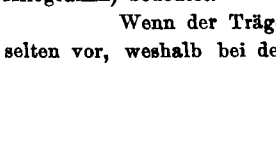
Diese, sowie die neu substituirten Profile wurden auf das neue Metermaass basirt, während die übrigen Profile lediglich umgerechnet wurden, um die Verwendung der in den Eisenwerken vorhandenen Caliberwalzen bis auf Weiteres zu ermöglichen.

In einigen Jahren wird es sich voraussichtlich anstandslos durchführen lassen und auch empfehlen, neue, zweckmässig abgerundete, metrische Dimensionen festzustellen.

Eine wesentliche Aenderung in der den Profilen beigegebenen Tabelle für die Tragfähigkeiten schlägt das

Tabelle

für die Tragfähigkeiten gewalzter Eisenträger.

Querschnitt und Dimensionen	Nr. des Trägers	Gewicht per Meter in Kilogramm	Querschnitts-Modul $\frac{1}{6} [BH^2 - (B-b)h^2]$	Tragfähigkeit per 1 ^m Spannweite	Tragfähigkeit in Tonnen } des frei aufliegenden Trägers bei einer Inanspruchnahme von 10 ^{ks} per 1 ^{mm} , Biegung in Millimeter } und bei einer Spannweite in Meter von:																
					2·0	2·5	3·0	3·5	4·0	4·5	5·0	5·5	6·0	6·5	7·0	7·5	8·0	8·5	9·0	9·5	10·0
					      	I II III IV V VI VII VIII IX X XI	104·0 87·3 74·5 62·0 49·7 40·3 32·5 26·6 21·7 16·9 9·9	1649820 1220540 907260 730120 529010 387970 279330 209290 146250 92490 42320	132·00 97·64 72·58 58·40 42·32 31·04 22·35 16·74 11·70 7·40 3·38	66·00 48·82 36·29 29·20 21·16 15·52 11·18 8·37 5·85 3·70 1·69 4·0	52·80 39·06 29·03 23·36 16·93 12·98 8·94 6·70 4·68 2·96 1·35 6·0	44·00 32·55 24·19 19·47 14·11 10·35 7·45 5·58 3·90 2·47 1·13 9·0	37·70 27·90 20·70 16·70 12·10 9·10 6·40 4·78 2·92 2·11 0·96 12·0	33·00 24·41 18·14 14·60 10·58 7·76 5·60 4·18 2·92 1·85 0·85 16·0	29·33 21·70 16·13 13·00 9·40 7·00 4·97 3·72 2·60 1·64 1·48 20·0	26·40 19·53 14·52 11·68 8·46 6·23 4·47 3·35 2·34 1·48 20·0	24·00 17·75 13·20 10·60 7·70 5·70 4·06 3·04 2·13 1·48 20·0	22·00 16·27 12·10 9·73 7·05 5·05 3·72 2·79 1·95 24·0	20·30 15·00 11·17 9·00 6·50 4·82 3·44 2·56 2·40 24·0	18·86 13·95 10·37 8·34 6·05 4·82 3·44 2·56 1·95 24·0	17·60 13·00 9·68 7·80 5·64 4·43 3·20 2·40 2·40 24·0

Anmerkungen. Die Tragfähigkeit für frei aufliegende Träger ist berechnet nach der Formel: $\frac{P.L}{8} = \frac{1}{6} [BH^2 - (B-b) \frac{h^3}{H}] S$; die unter den Tragfähigkeiten mit kleineren

Ziffern eingesetzten Werthe sind die zugehörigen Durchbiegungen in Millimeter, und berechnen sich nach der Formel: $d = \frac{5}{24} \frac{S.L^2}{E.H}$, worin H die grösste äussere Höhe, h die mittlere zwischen den Köpfen, B die Kopfbreite, b die Stegdicke, L die Spannweite in Millimeter, S die Inanspruchnahme per \square Millimeter Querschnitt, $E = 20.000$ der Elasticitätsmodul (beide in Kilogramm) bedeutet.

Wenn der Träger an beiden Enden unwandelbar und horizontal eingespannt ist, so erhöht sich dessen Tragfähigkeit um die Hälfte; in der Baupraxis kommt jedoch dieser Fall sehr selten vor, weshalb bei der Berechnung der Tragfähigkeiten auch nicht von diesem ausgegangen wurde.

Comité in der Richtung vor, dass einerseits die sehr bedeutende, der bisherigen Berechnung zu Grunde gelegte Inanspruchnahme von 150 Wiener Centner per 1□" oder 12·1^{kg} per 1 □^{mm} auf 10^{kg} pr 1□^{mm} reducirt werde, und die Träger im Allgemeinen als frei aufliegende und nicht als sogenannte eingemauerte in die Tabelle aufgenommen werden.

Die Reducirung der Inanspruchnahme empfiehlt sich wohl schon deshalb weil die Träger als Unterzüge für Mauern stets mit der Maximalbelastung in Anspruch genommen werden. Zudem muss auch berücksichtigt werden, dass zur Erzeugung der Träger nicht immer das allerbeste Material verwendet wird.

Die Träger können bei ihrer Verwendung zu Bauzwecken im Allgemeinen nur als frei aufliegend angenommen werden, und sind bei der gebräuchlichen Art der Einmauerung jene Fälle, bei welchen die Träger als an beiden Enden eingespannt zu betrachten sind, seltener.

Ob nun ein Träger in einzelnen Fällen, den theoretischen Anforderungen entsprechend, als an beiden Enden eingespannt oder theilweise eingespannt anzunehmen sei, dies glaubte das Comité der Beurtheilung des ausführenden Ingenieurs überlassen zu sollen.

Aus diesem Grunde hat auch das Comité bei Berechnung der Tabelle lediglich den allgemeinsten Fall der freien Auflage der Träger berücksichtigt.

Es sei noch bemerkt, dass in der Cotirung der nur umgerechneten Profile zweierlei Maasse sich vorfinden: abgerundete für die bequemere Benützung, und in Klammern eingeschriebene, mit den früheren Maassen übereinstimmende, welchen auch die Querschnittsmodule entsprechen.

In Tafel I sind die vorgezeichneten Träger in natürlicher Grösse enthalten; Tafel II enthält jene Trägerprofile, welche bei der k. k. priv. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft zur Ueberbrückung kleinerer Spannweiten verwendet werden, und welche sowohl seitens der k. k. General-Inspection als auch der k. ungarischen General-Inspection für diese Zwecke genehmigt wurden.

Es ist dringend wünschenswerth, dass die Eisenwerke bei Ausgabe ihrer Profil-Kataloge auch die Längen angeben, bis zu welchen sie die verschiedenen Trägergattungen erzeugen.

Wien, am 21. October 1876.

Die Mitglieder des Comité's:

Holzhey,
k. k. Professor.
F. Wabitsch.

Der Obmann:
J. Dörfel.
Ph. Mayer.

Recension.

Die Bahnerhaltung, von M. Pollitzer. — Bereits im Jahre 1874, in Nr. VI u. VII dieser Zeitschrift, hatten wir Gelegenheit, unsere geehrten Fachgenossen auf die geschehene Herausgabe des Buches, unter dem Titel: „Die Bahnerhaltung“, von Ober-Ingenieur M. Pollitzer, aufmerksam zu machen.

Der genannte Verfasser hat nun dem damaligen ersten Theile seines Werkes den zweiten Theil desselben folgen lassen, und wir begrüssen diesen Umstand mit um so grösserer Befriedigung, als jetzt das bezügliche Werk als ein vollkommenes, den gesamten Bahnerhaltungsdienst umfassendes Ganzes vor uns liegt, und hiemit der bezügliche Zweig des Eisenbahnwesens jene fachgemässe, erschöpfende Behandlung erfahren hat, die er vermöge seiner ausserordentlichen Wichtigkeit, sowohl in Bezug auf Betriebssicherheit, als auch in Betreff einer rationellen, ökonomischen Gebahrung in hohem Grade verdient.

In eine nähere Besprechung des vorliegenden zweiten Theiles des erwähnten Buches eingehend, bemerken wir, dass im ersten Abschnitte desselben bereits als gut erprobte Constructionen von Wechsellern und Kreuzungen mitgetheilt, sowie auch Instructionen gegeben worden sind, wie solche Apparate in entsprechender Weise montirt und in die Bahn gelegt werden sollen.

Die hier von dem Verfasser vorgeschlagene Verbesserung der Construction der Verbindungsstangen bei Wechsellern, um nämlich mittelst einer in der Mitte dieser Stangen angebrachten Schraubenmuffe die bei derselben in der Regel vorkommenden Differenzen in der Länge solcher Stangen sofort und am billigsten beheben zu können, glauben wir der Beachtung der geehrten Fachgenossen empfehlen zu sollen.

Der weitere Theil des ersten Abschnittes dieses Buches gibt Aufschluss über eine rationelle Ausführung der Weichen und Verbindungsgeleise-Anlagen auf Bahnhöfen überhaupt, ohne sich jedoch hierbei in weitläufige, nicht zur Sache gehörige Theorien, rücksichtlich der Bestimmung der Lage der Kreuzungen und der Grösse der Winkel derselben, einzulassen.

Mit besonderer Fachkenntniss ist der zweite Abschnitt dieses Werkes, betreffend die Erhaltung der Kunstgeleise, des Unterbaues, der Hochbauten, sowie auch der mechanischen Betriebsvorrichtungen, der Einfriedungen und der Signale behandelt.

Alle Erfahrungen, die man in diesen wichtigen Zweigen des Eisenbahnwesens bis jetzt gesammelt, erscheinen hier in gedrängter Kürze angeführt, die Mittel, um die gedachten Objecte nicht nur gut, sondern auch mit dem geringst möglichen Kostenaufwande zu erhalten, werden hier in klarer, leichtfasslicher Weise mitgetheilt, und zumeist durch sehr nett ausgeführte Skizzen erläutert.

Mit vollem Rechte weist am Schlusse dieses Abschnittes der Verfasser darauf hin, dass, wie beim Oberbau, auch bei den sonstigen der Erhaltung unterliegenden Objecten die sorgfältige Führung einer auf richtigen Principien fussenden Statistik von besonderer Wichtigkeit ist; es werden deshalb hier die Grundsätze mitgetheilt, nach welchen die bezüglichen statistischen Aufschreibungen zu führen wären.

Im dritten und letzten Abschnitte theilt Herr Pollitzer die Grundzüge der administrativen Gebahrung beim Bahnerhaltungsdienste mit, und erläutert gleichzeitig dieses interessante Capitel durch Hinzufügung einer Menge Formularien über periodische Eingaben etc., wie solche bei gut verwalteten Bahnen bereits in Anwendung sind.

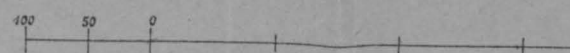
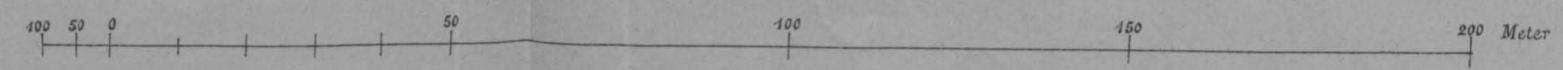
Der Herr Verfasser hat sich ferner der grossen Mühe unterzogen, in einer Tabelle das durchschnittliche Ergebniss der jährlichen Erhaltungskosten vieler im Betriebe stehender Bahnen zusammenzustellen.

Diese Tabelle ist von grossem Interesse, und kann selbst dem Laien als geeigneter Leitfaden zur annähernd genauen Ermittlung der für eine Bahn nothwendigen jährlichen Erhaltungsausgaben dienen.

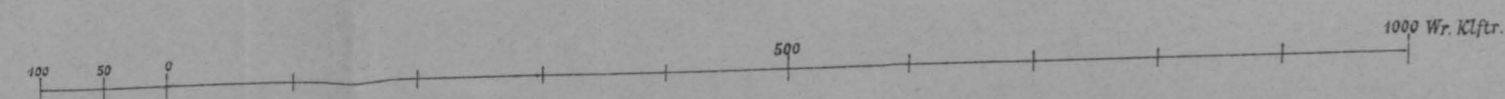
Auch können wir nicht umhin, auf die dem vorliegenden Buche weiters beigefügten, mit seltenem Fleisse zusammengestellten Tabellen über Materialbedarf für normale Ausweichen, Bahndurchschneidungen, englische Weichen, ferner über Gewichte und Durchschnittspreise der Materialien, sowohl für vorerwähnte Apparate, als auch für sonstige beim Eisenbahnbetriebe vorkommende mechanische Einrichtungen, als: Drehscheiben und Schiebebühnen, dann Wasserstations-Einrichtungen, Hebekrahne etc. aufmerksam zu machen.

Ueberblicken wir zum Schlusse nochmals das gegenwärtige Werk, so können wir nicht umhin, dasselbe den Fachgenossen auf das wärmste zu empfehlen, und sind der Ueberzeugung, dass demselben die wohlverdiente Anerkennung nicht mangeln werde.

B. J. Baugut.



GE DER DONAUSTADT.



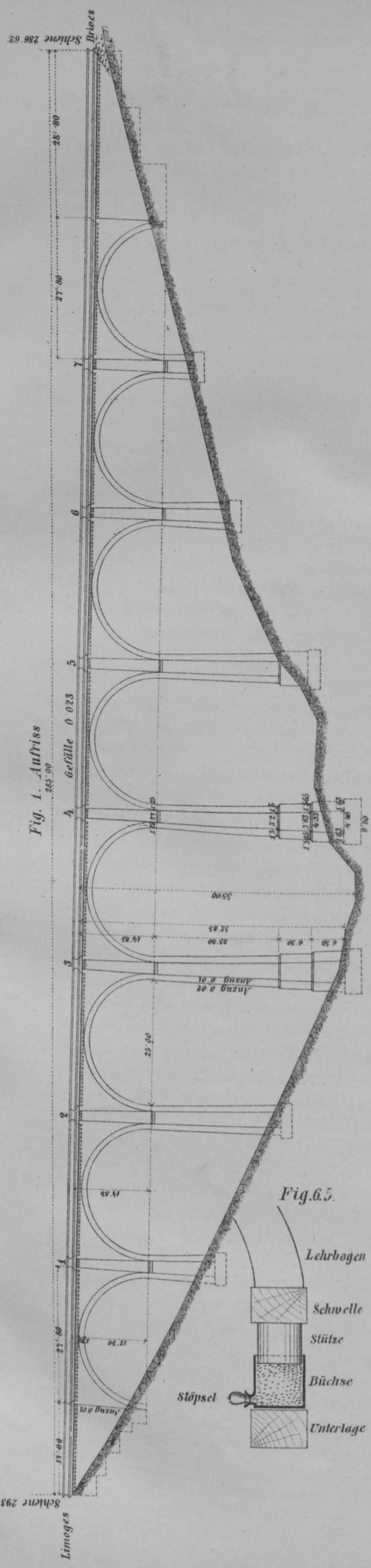


Fig. 1. Aufriss

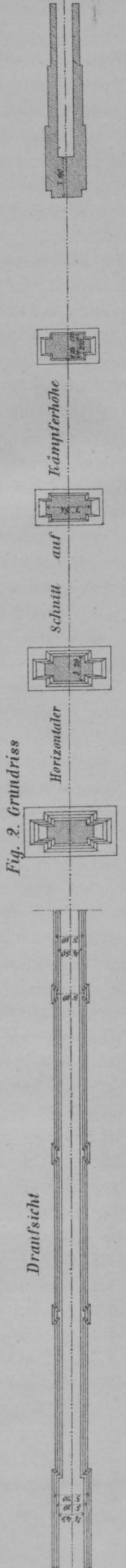


Fig. 2. Grundriss

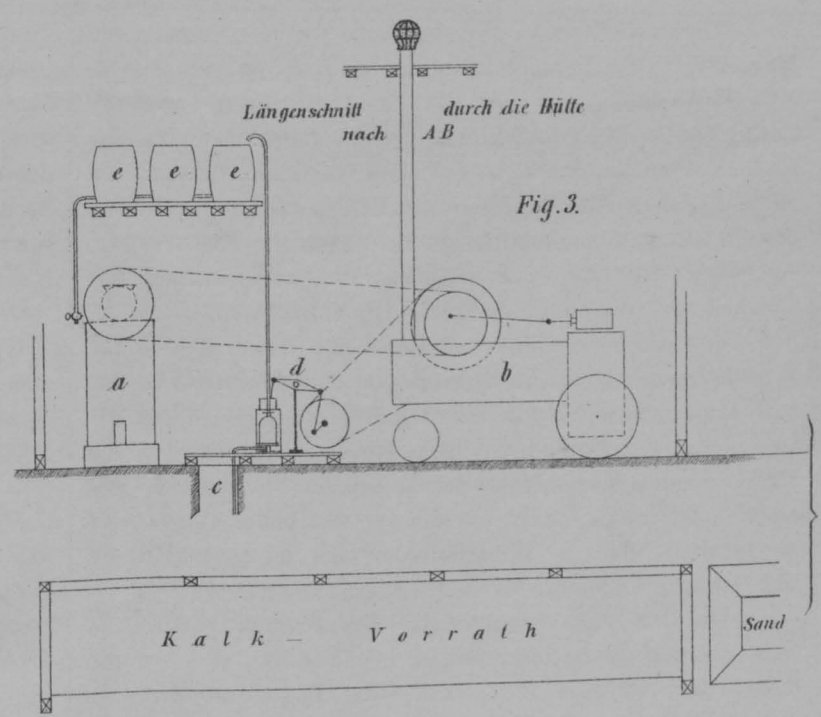
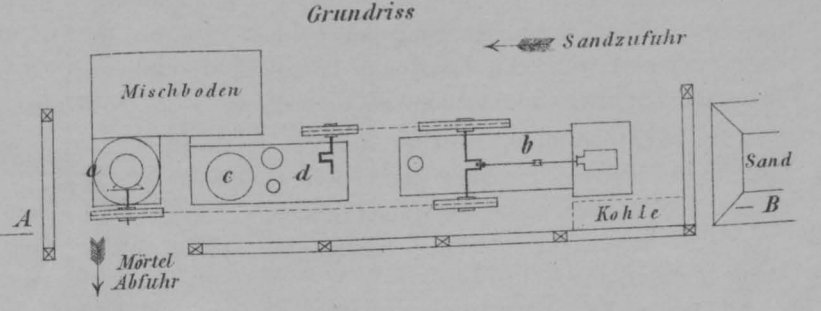


Fig. 3.



Grundriss

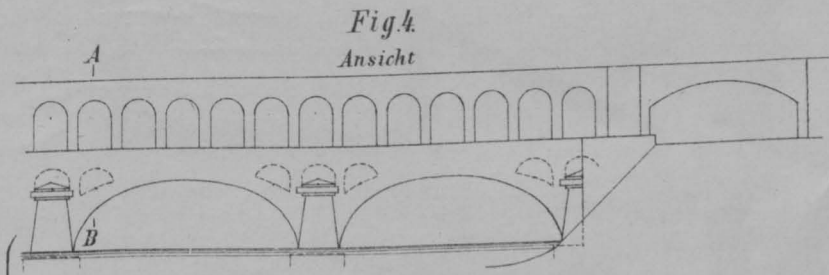
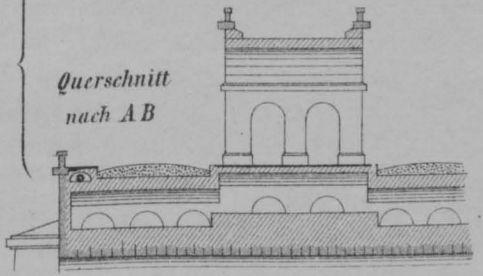


Fig. 4. Ansicht



Querschnitt nach AB

Fig. 5.

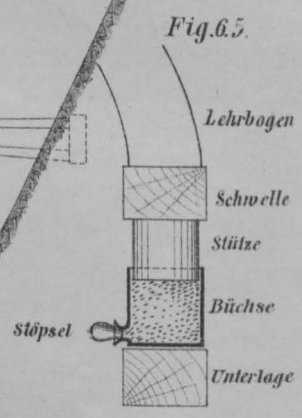


Fig. 6.5.

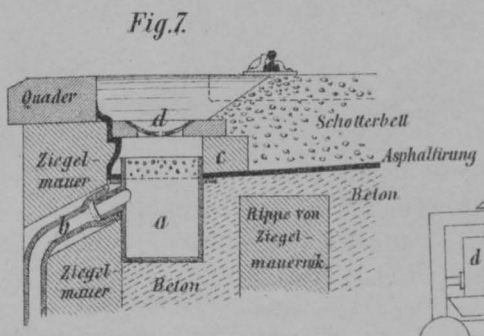


Fig. 7.

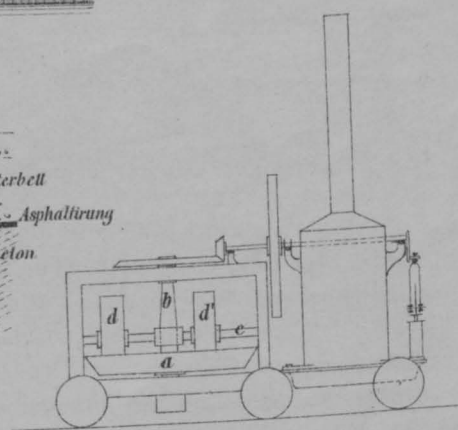
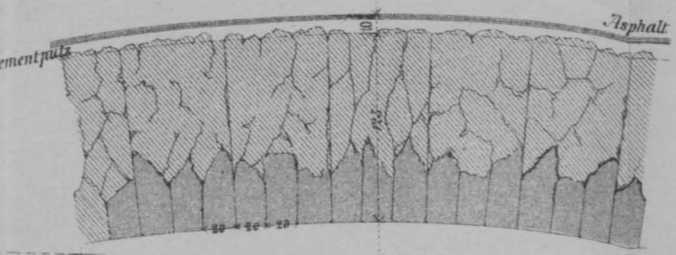
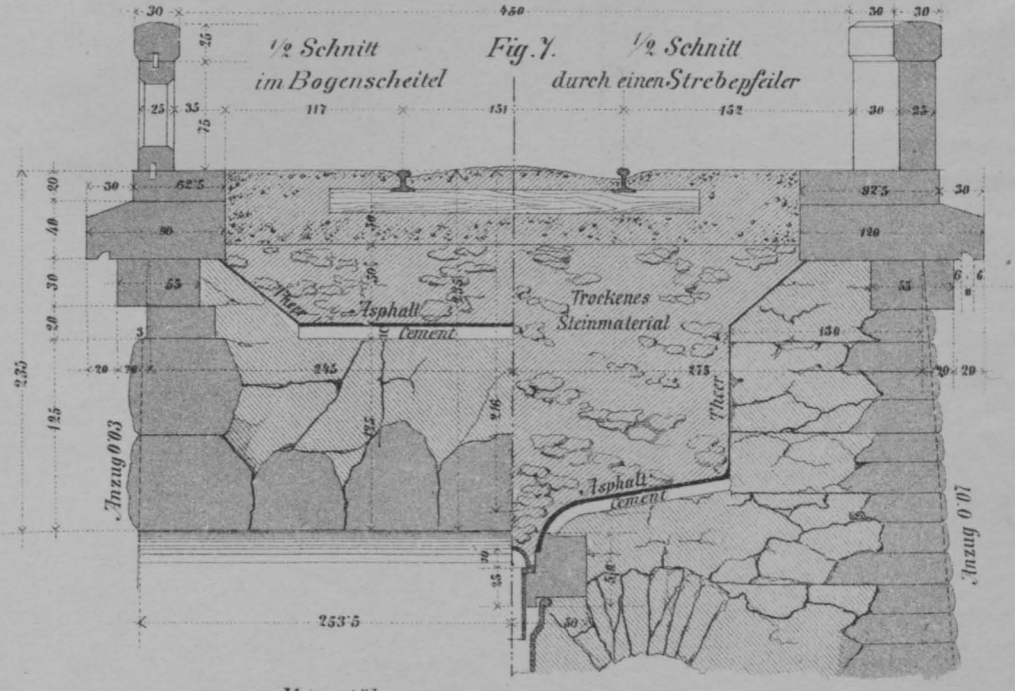
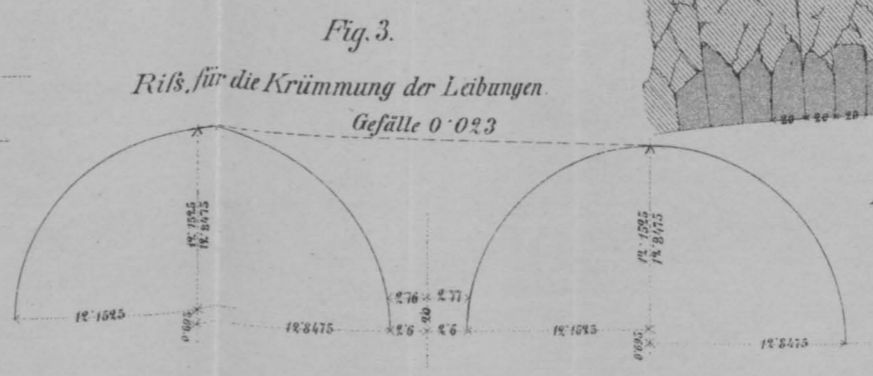
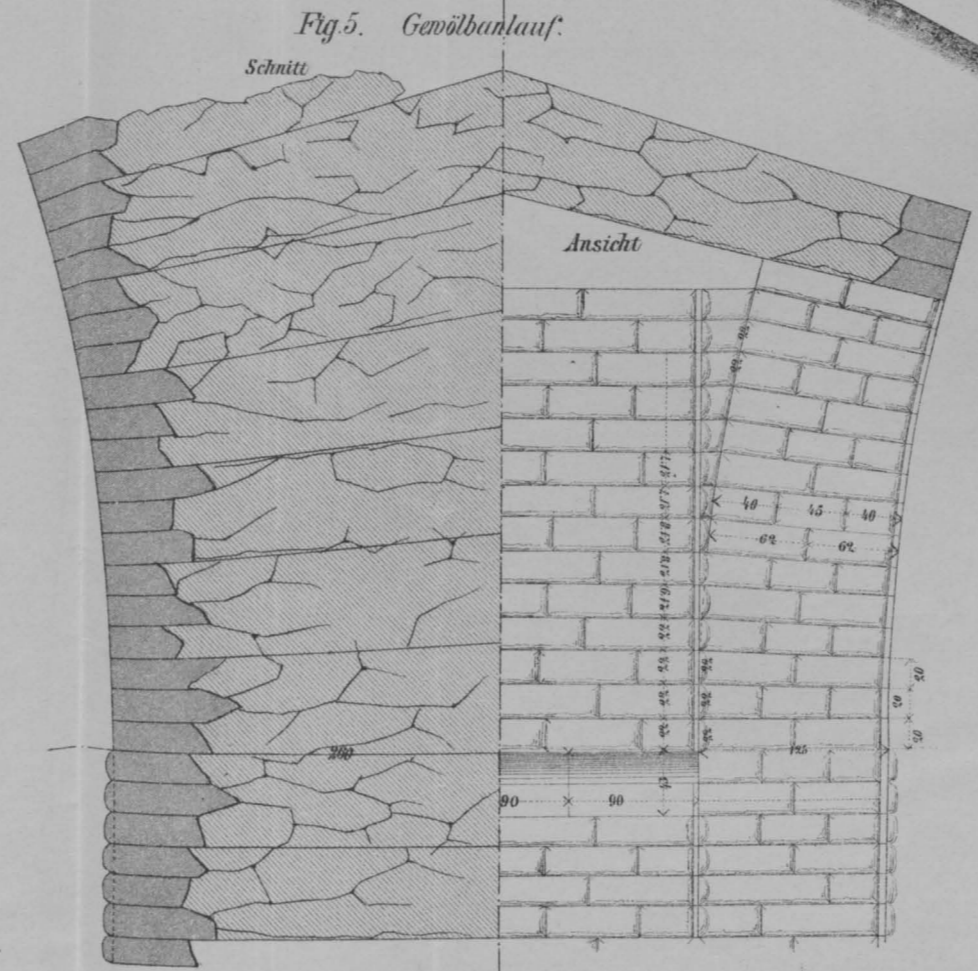
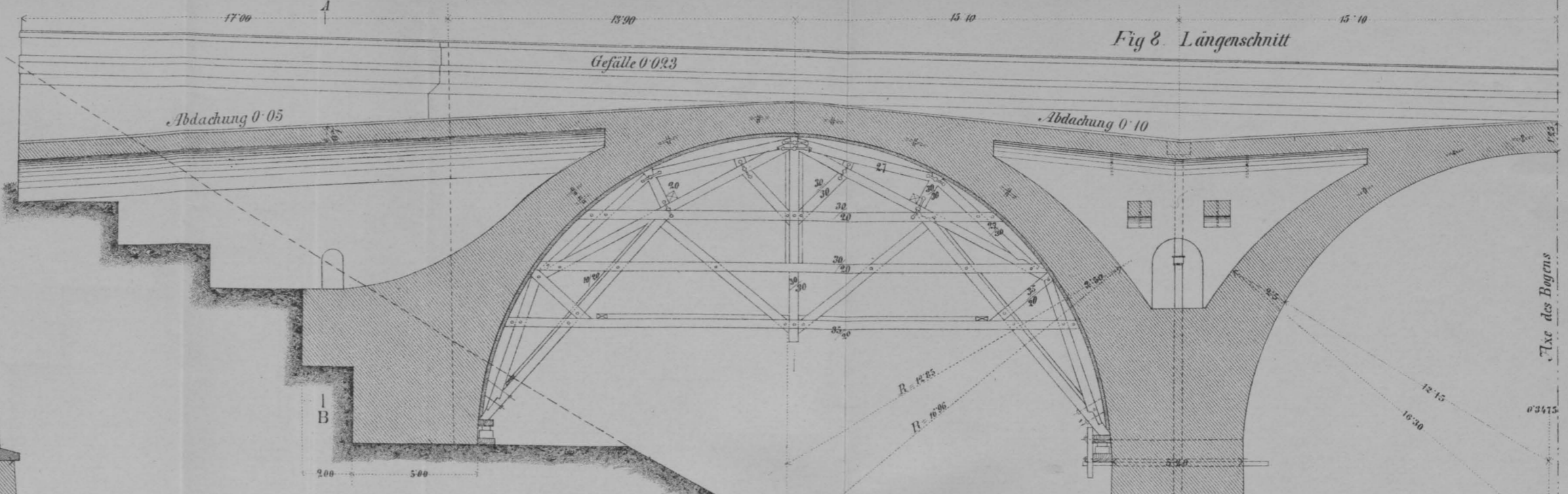
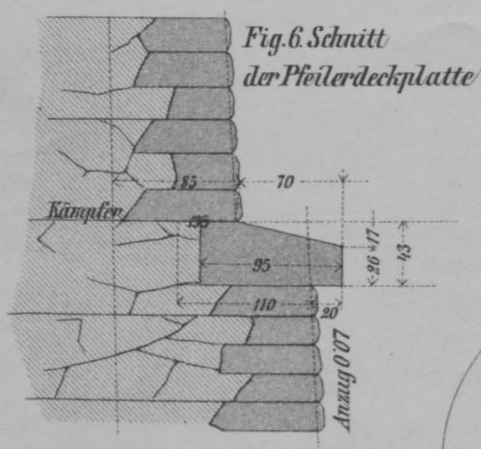
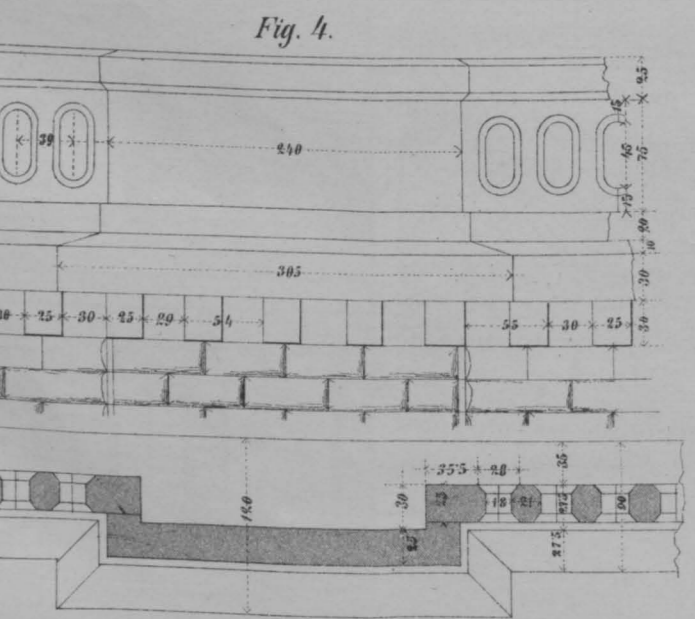
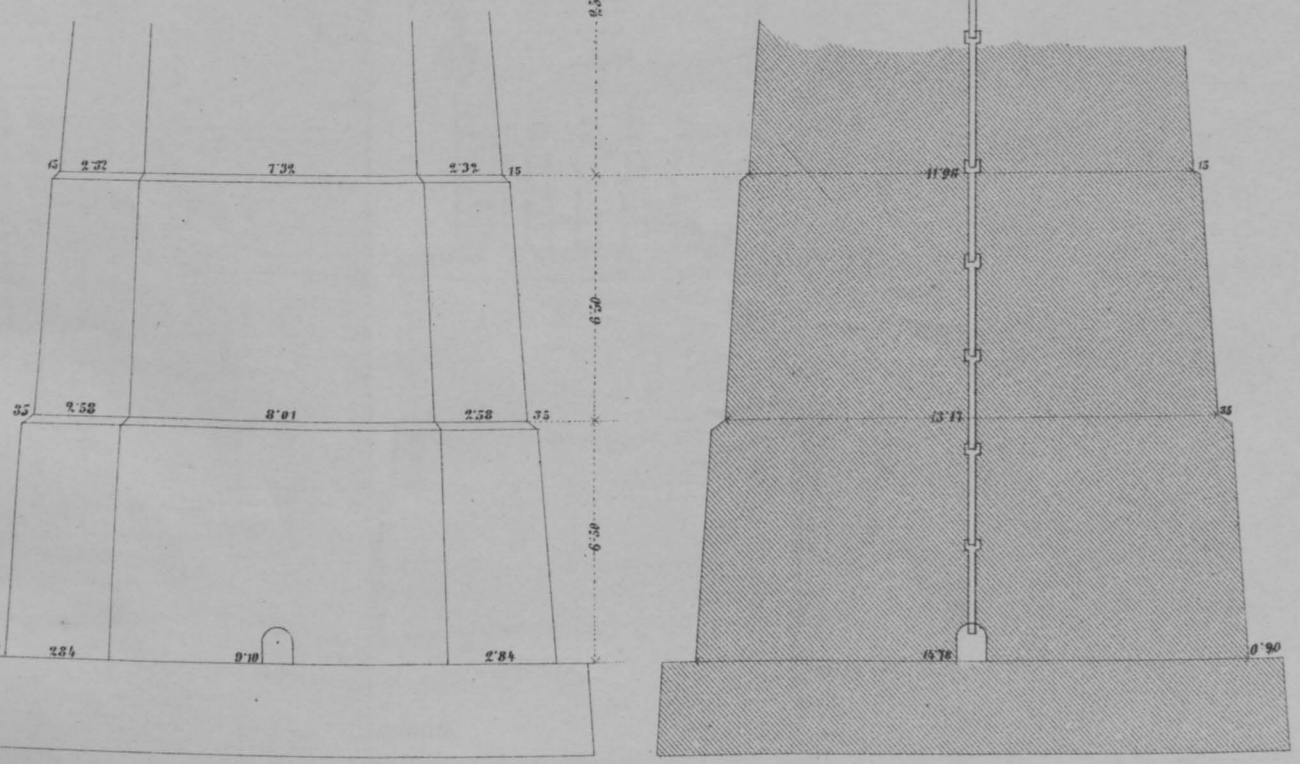
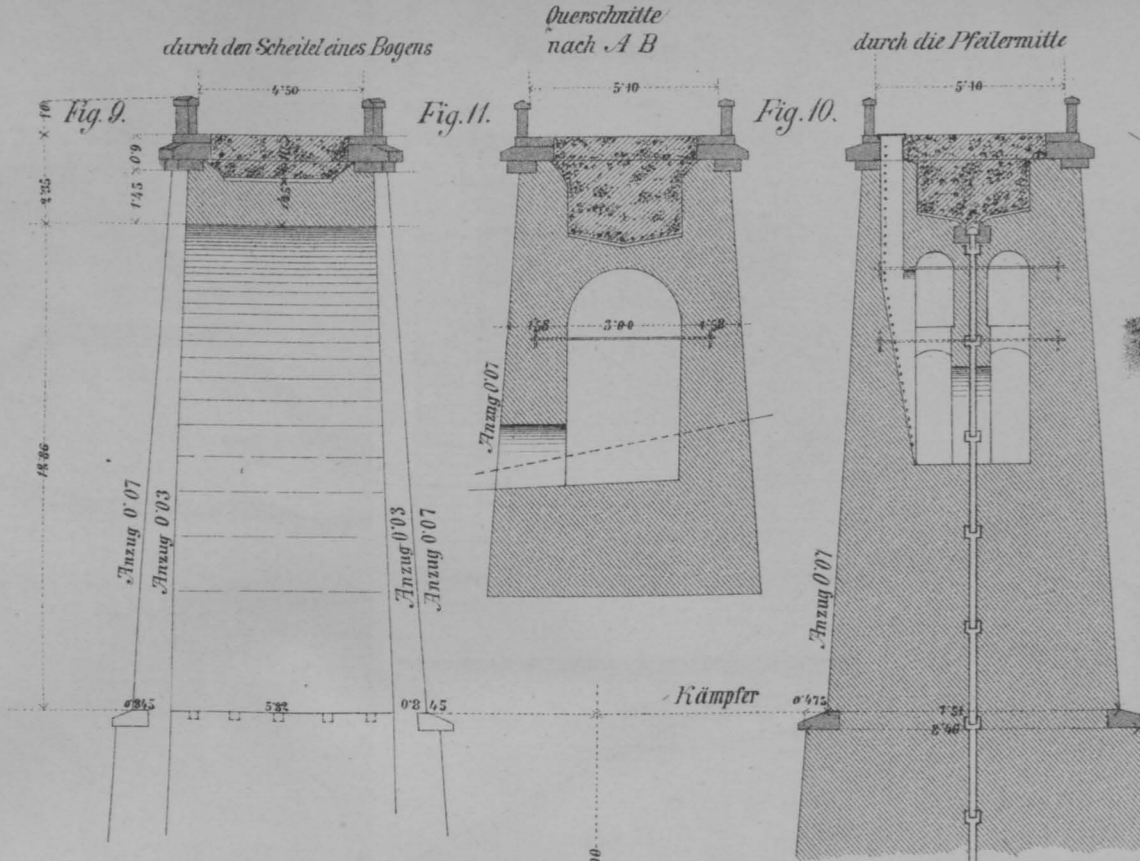
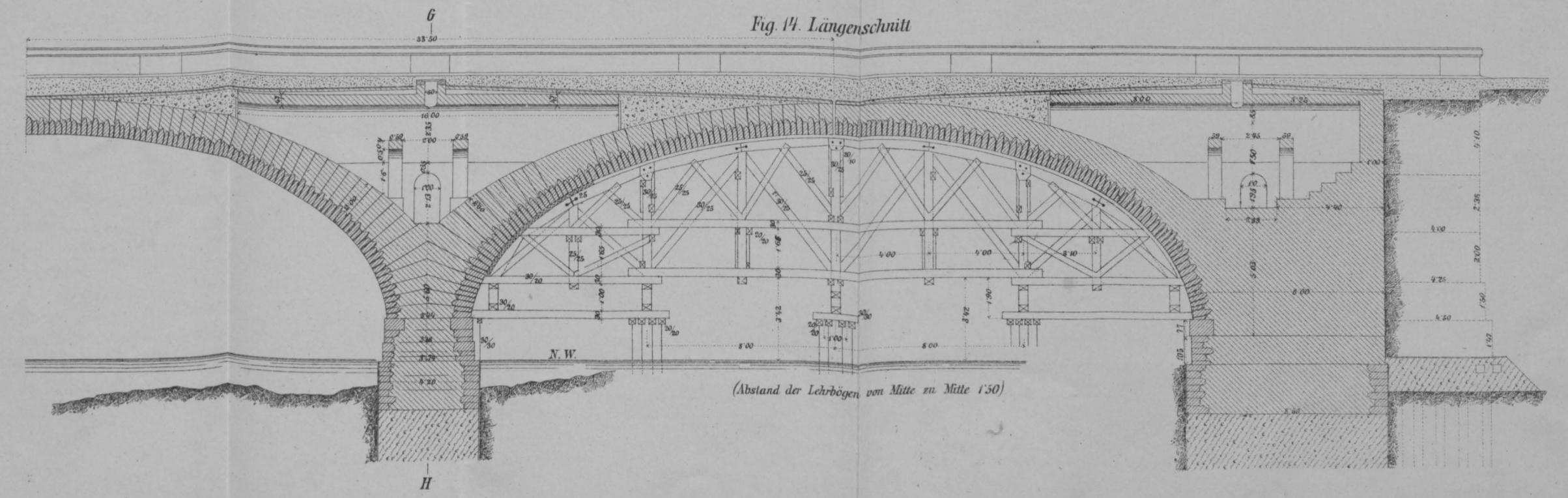
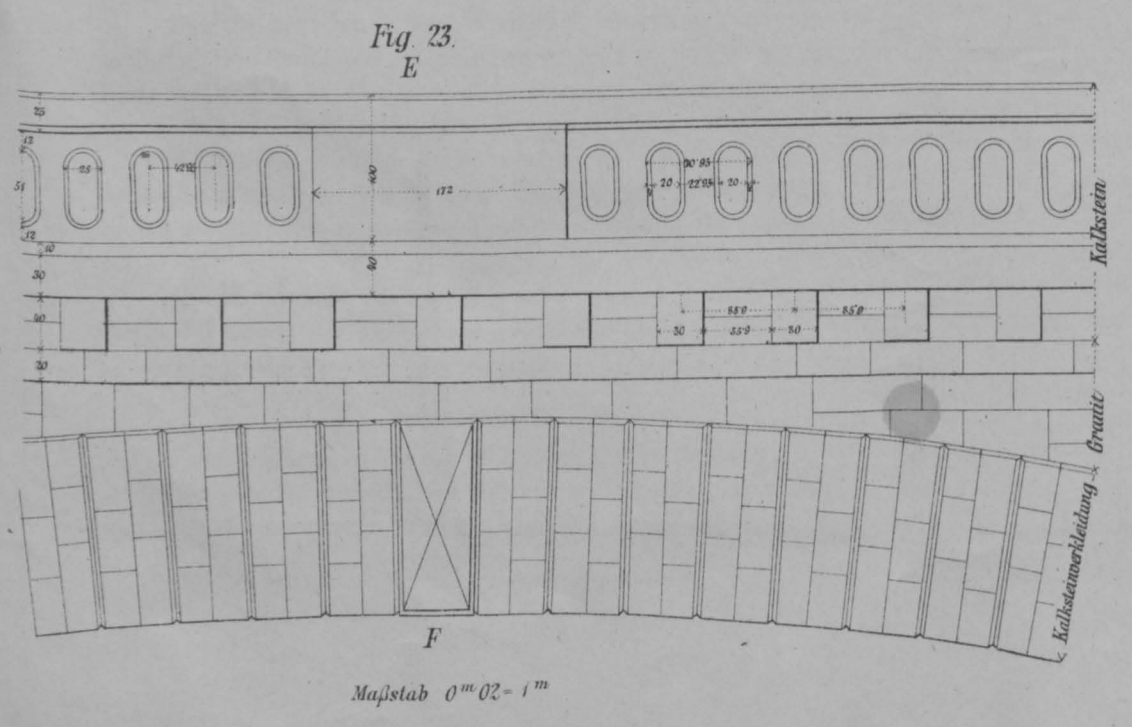
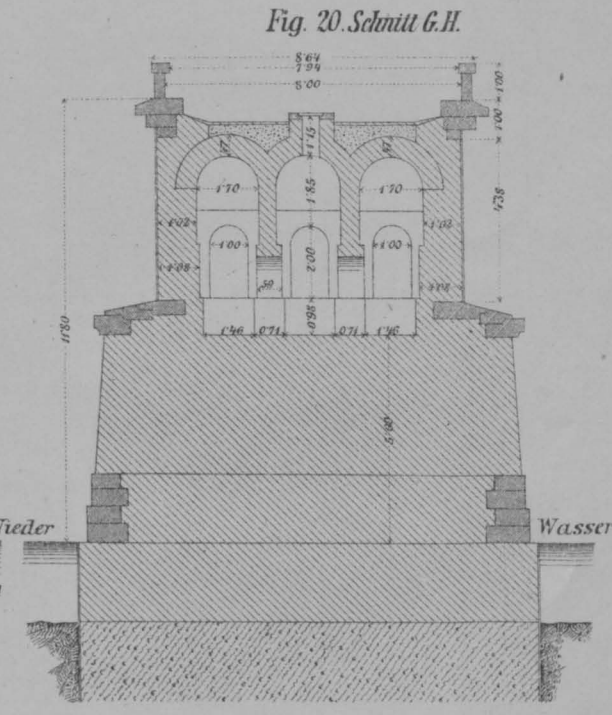
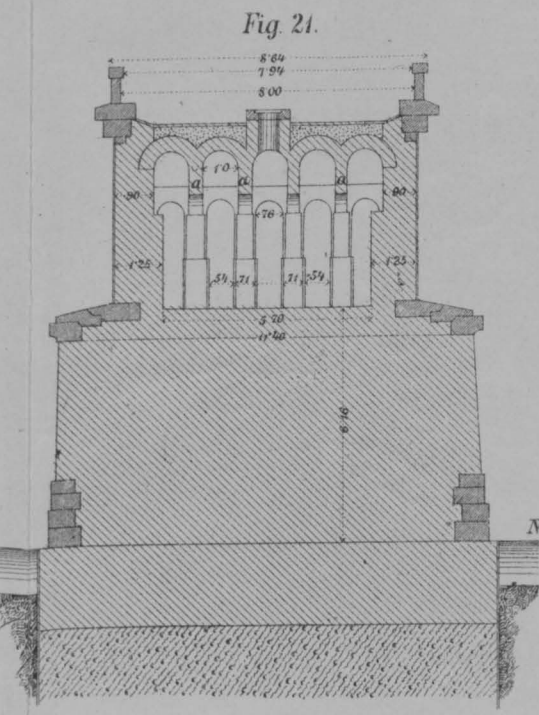
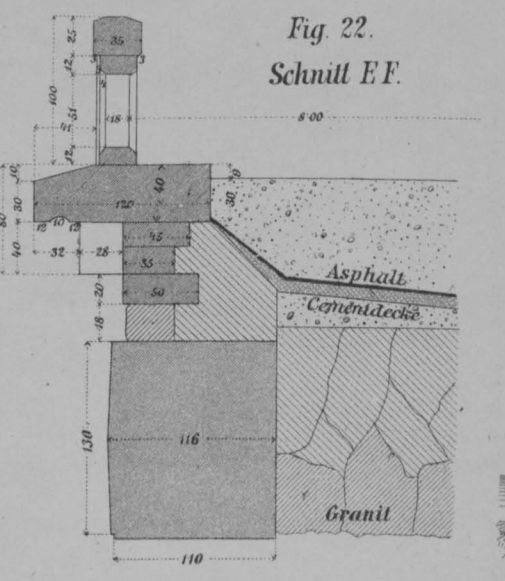
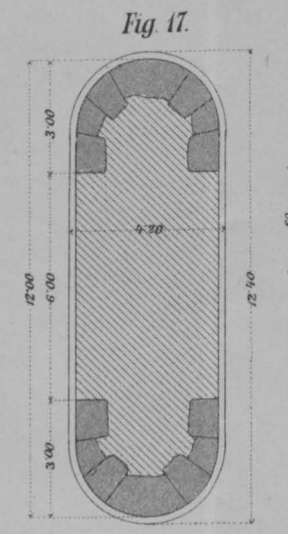
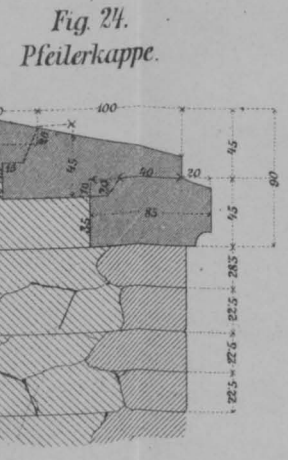
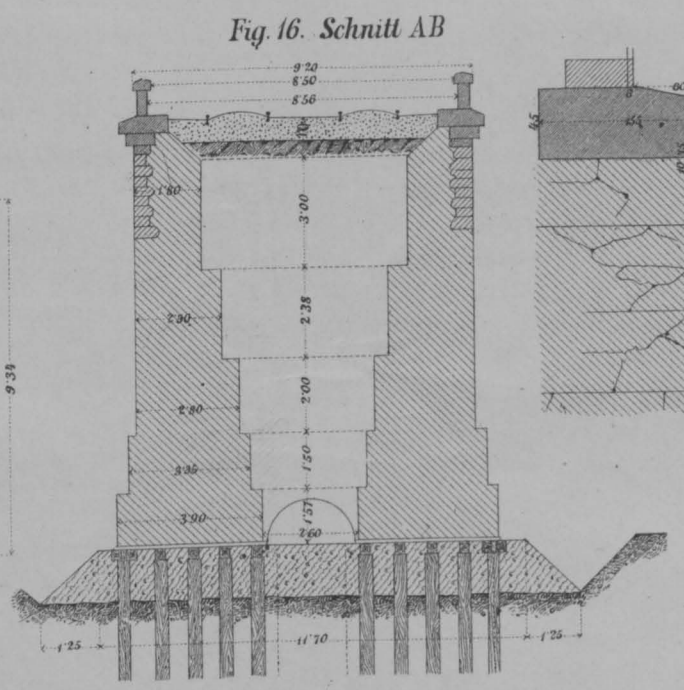
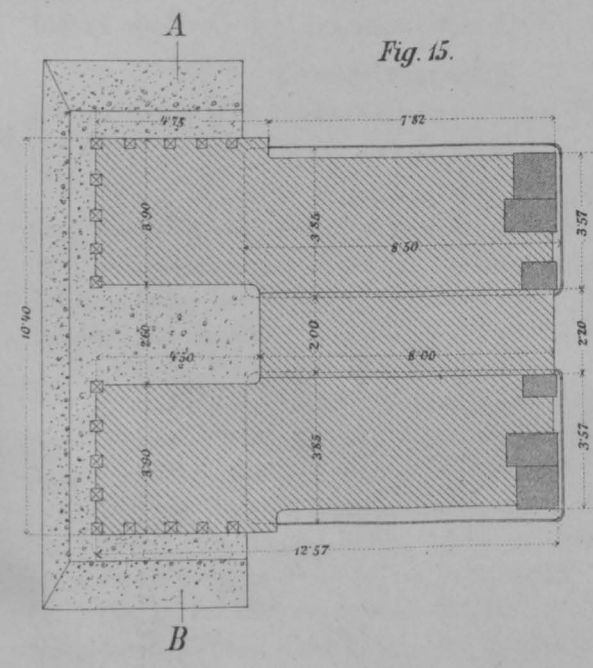
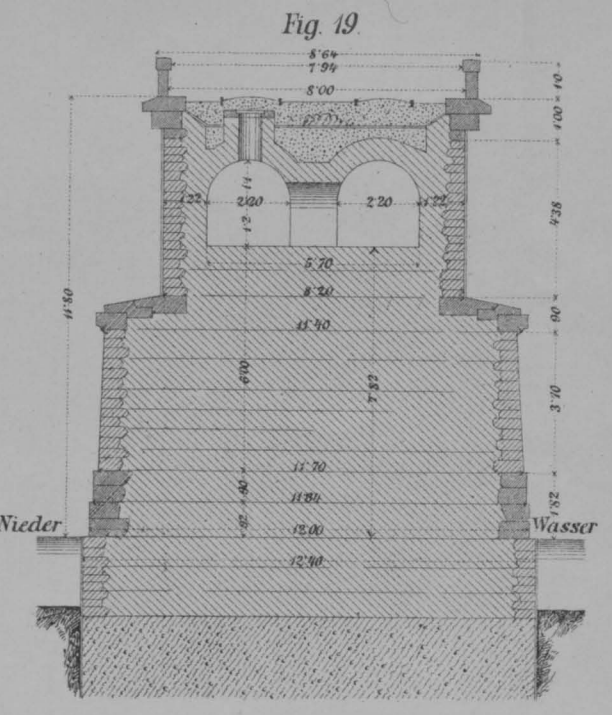
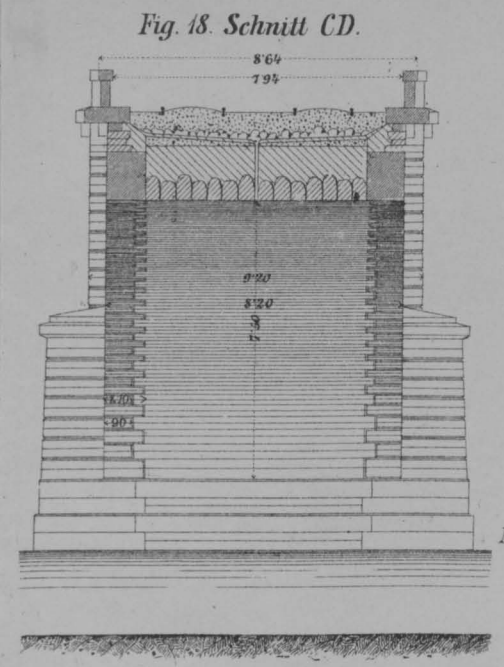
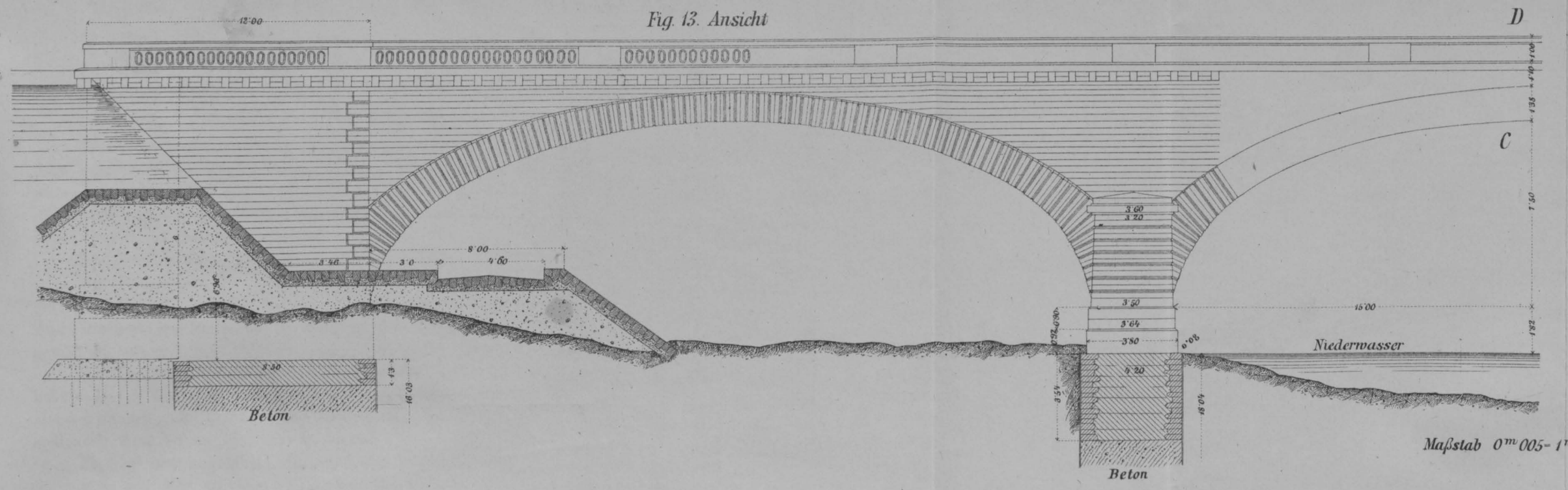


Fig. 5.

ROUCHAT-VIADUCT.



Massstäbe:
 für Aufriss und Grundriss 0 003 m. 1^m
 für die Schnitte 0 003 m. 1^m
 für die Details 0 020 m. 1^m



TYPEN FÜR GEWALZTE EISENTRÄGER

Naturgrösse

G-1400, P-1320

G-813, P-9764

G-745, P-7258

G-620, P-5840

G-497, P-4232

Nº

1.

Nº

4.

Nº

2.

Nº

5.

Nº

3.

100

300

350

203 (203 1/2)

316

15

(15.36)

16

13

15

11

116 (116.35)

16 (16.76)

15

125

18

15

20 (20.75)

134

16

150

22

G-403
P-3104

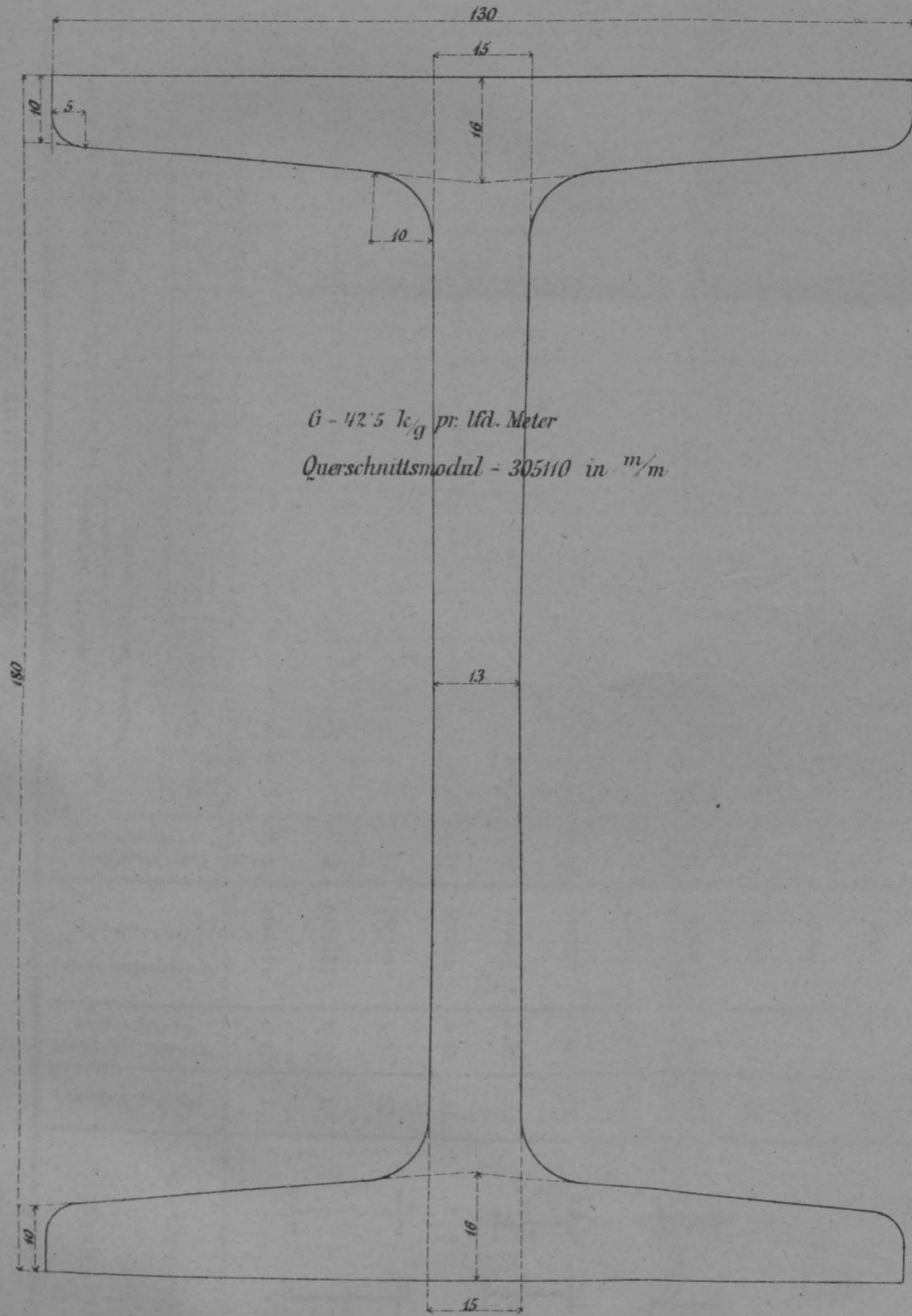


Anmerkung:
 G - Gewicht in Kilogr. pr. 1 Meter Länge.
 P - Tragfähigkeit in Tonnen pr. 1 Meter Spannweite.

TYPEN FÜR GEWALZTE EISENTRÄGER

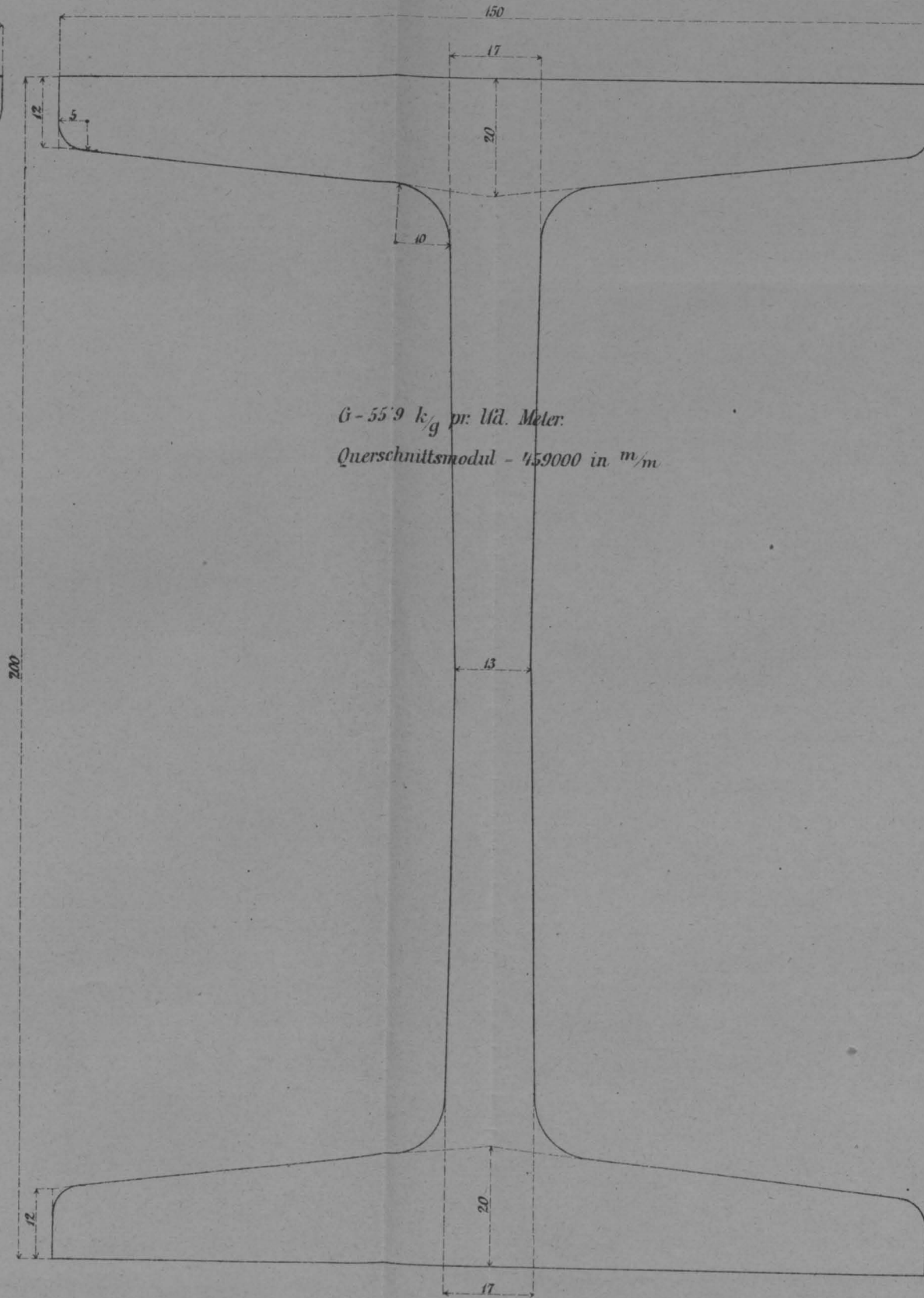
Naturgrösse.

Für 10^m Objektweite
 Für 11^m Stützweite
 Zufällige Belastung pr. lfd. Meter 25800 k/g



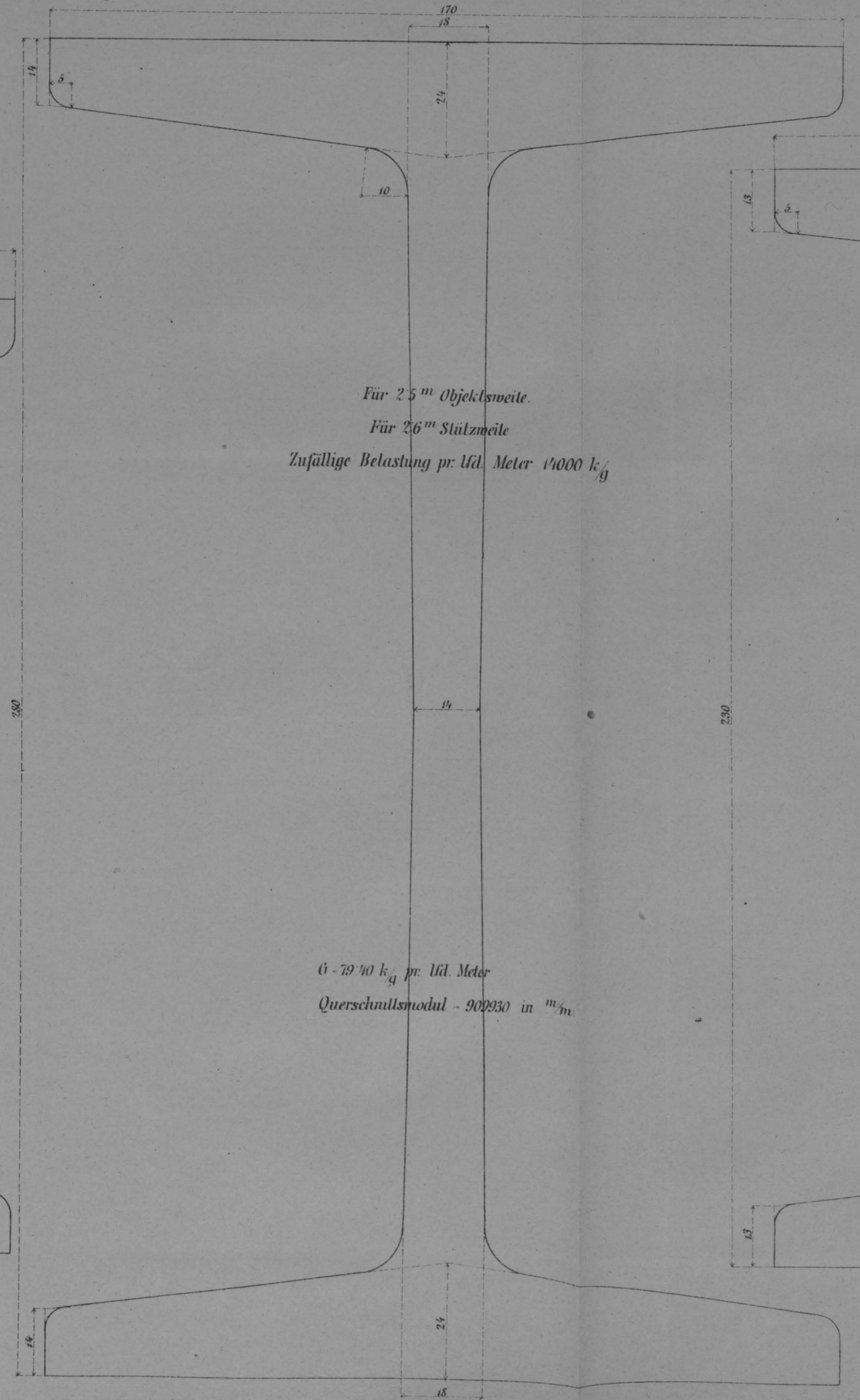
$G = 42.5 \text{ k/g pr. lfd. Meter}$
 Querschnittsmodul - 305110 in m^3/m

Für 15^m Objektweite
 Für 16^m Stützweite
 Zufällige Belastung pr. lfd. Meter 18000 k/g



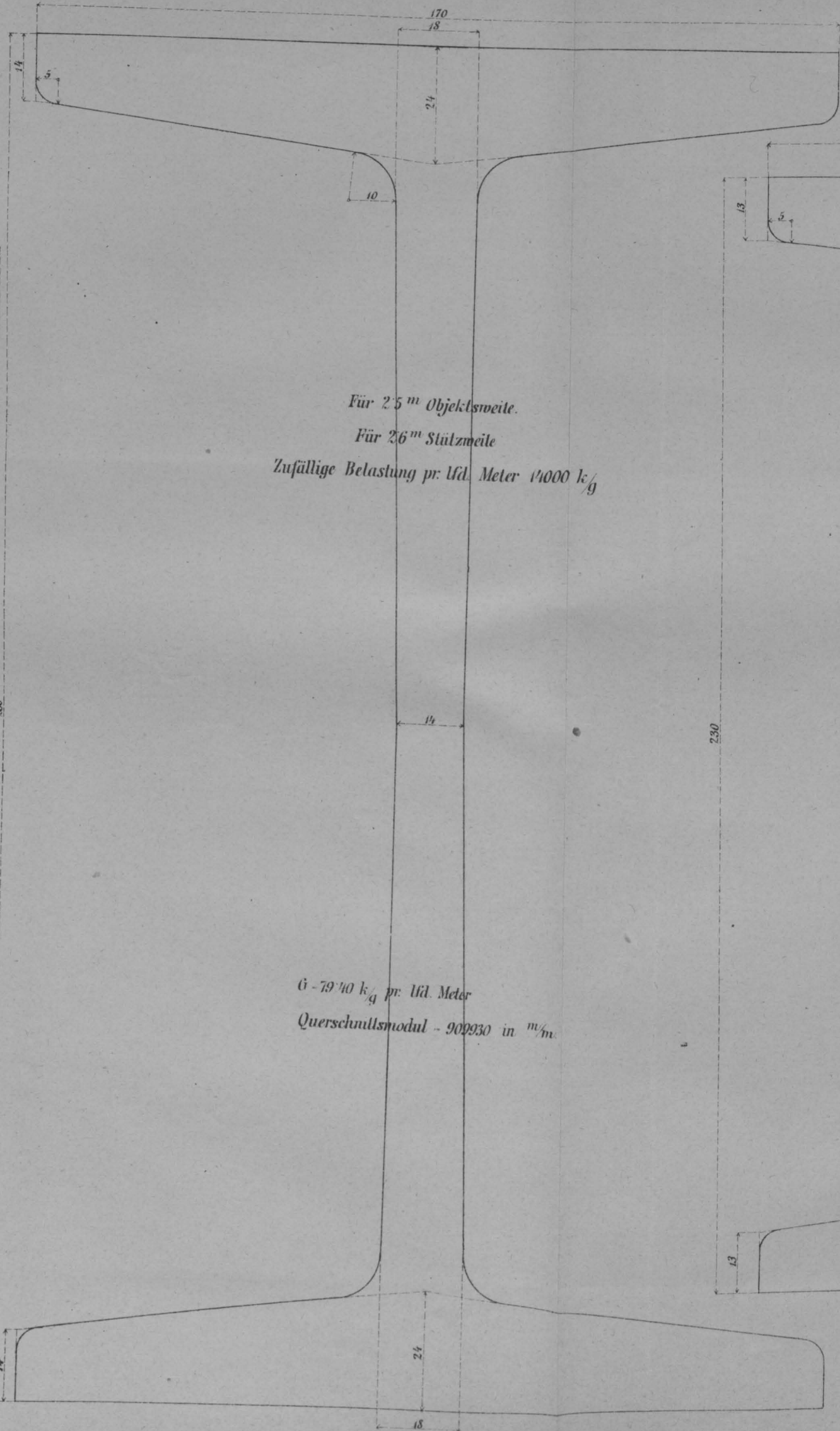
$G = 55.9 \text{ k/g pr. lfd. Meter}$
 Querschnittsmodul - 459000 in m^3/m

Für 25^m Objektweite.
 Für 26^m Stützweite
 Zufällige Belastung pr. lfd. Meter 14000 k/g



$G = 79.40 \text{ k/g pr. lfd. Meter}$
 Querschnittsmodul - 909930 in m^3/m

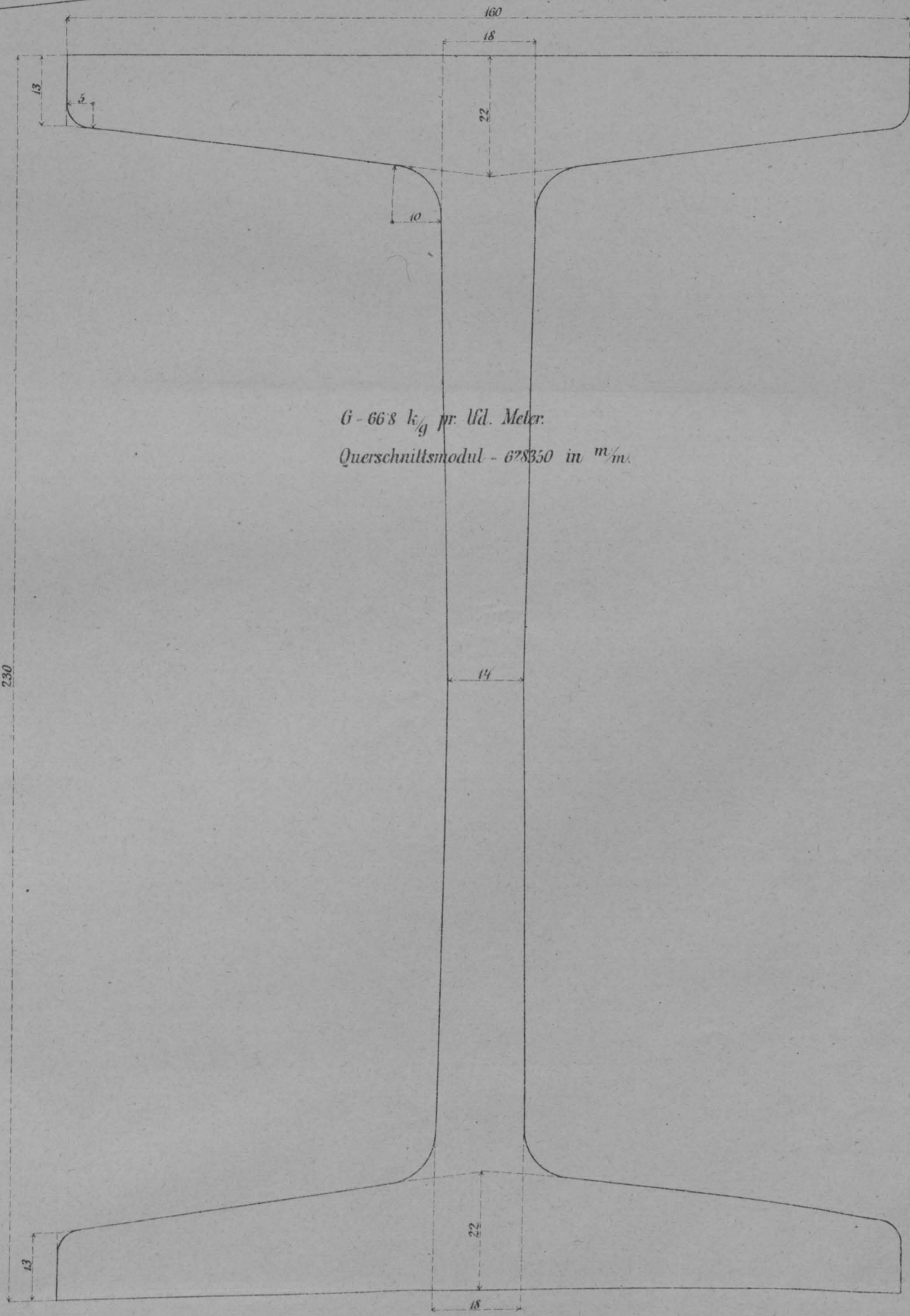
Naturgrösse.



Für 2,5^m Objektweite.
 Für 2,6^m Stützweite
 Zufällige Belastung pr. Ufd. Meter 11000 k_g

G - 7940 k_g pr. Ufd. Meter
 Querschnittsmodul - 90930 in m³/m.

Für 2,0^m Objektweite
 Für 2,1^m Stützweite
 Zufällige Belastung pr. Ufd. Meter 11840 k_g



G - 668 k_g pr. Ufd. Meter.
 Querschnittsmodul - 628350 in m³/m.