

Denne fil er downloadet fra
Danmarks Tekniske Kulturarv
www.tekniskkulturarv.dk

Danmarks Tekniske Kulturarv drives af DTU Bibliotek og indeholder scannede bøger og fotografier fra bibliotekets historiske samling.

Rettigheder

Du kan læse mere om, hvordan du må bruge filen, på
www.tekniskkulturarv.dk/about

Er du i tvivl om brug af værker, bøger, fotografier og tekster fra siden, er du velkommen til at sende en mail til *tekniskkulturarv@dtu.dk*

ACTIEN-GESELLSCHAFT FÜR MONIER-BAUTEN

VORM. G. A. WAYSS & CO.

DIE MONIER-BAUWEISE, D. R.-PAT.

(EISENGERIPPE MIT CEMENT-UMHÜLLUNG).

ABTHEILUNG:

BRÜCKEN, DURCHLÄSSE UND TUNNEL

BERLIN 1891.

INDUSTRIE-
FORENINGEN

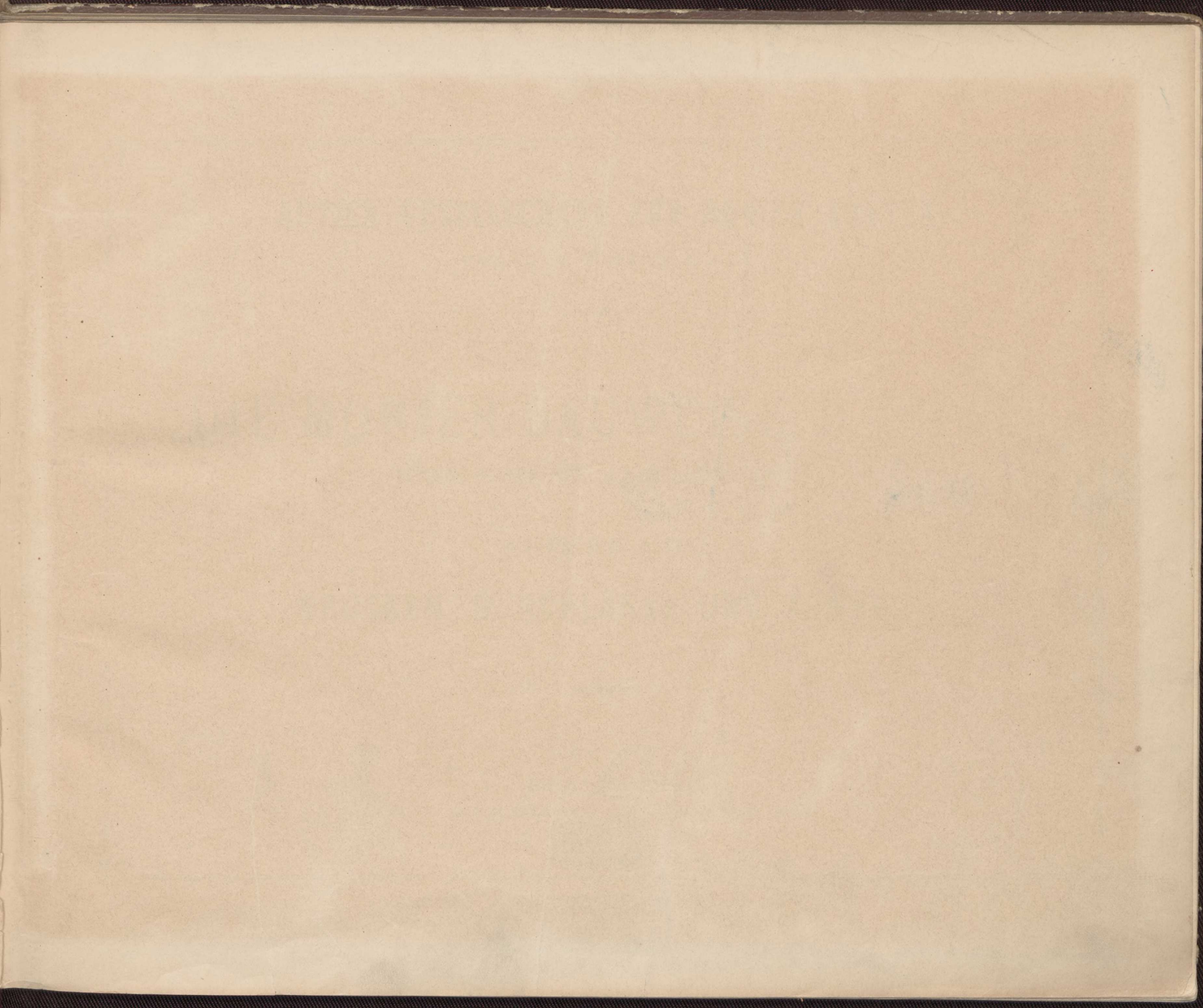
~~3545~~

~~98~~

624 012. St. f.

a 624 012

FOLIO



3

R

23-13.(A.)

ACTIEN-GESELLSCHAFT FÜR MONIER-BAUTEN

VORM. G. A. WAYSS & CO.

DIE MONIER-BAUWEISE, D. R.-PAT.

(EISENGERIPPE MIT CEMENT-UMHÜLLUNG).

ABTHEILUNG:

BRÜCKEN, DURCHLÄSSE UND TUNNEL.

BERLIN 1891.

—••• ALLE RECHTE VORBEHALTEN. •••—

POLYTECHNISCHE BUCHHANDLUNG
A. SEYDEL
No 9 MOHREN-STRASSE No 9
BERLIN W.

**INDUSTRI-
FORENINGEN.**

Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten

vorm. G. A. Wayss & Co.

Hauptgeschäft und technisches Centralbureau:

Berlin NW., Alt Moabit 97.

Zweiggeschäfte unter gleicher Firma:

Dresden, Grunaerstrasse 19.

Hamburg, Bleichenbrücke 12.

Hannover, Körnerstrasse 4.

Köln a. Rh., Hunnenrücken 46.

Königsberg i. Pr., Weidendamm 5.

Leipzig-Plagwitz, Bahnhofstrasse 47.

München, Linprunstrasse 77.

Neustadt a. Hdt., (früher Freytag & Heidschuch).

Basel, Binningerstrasse 11.

Kopenhagen K., Linnésgade 6 St.

Unter der Firma G. A. Wayss:

Wien I., Maximilianstrasse 5. — **Budapest,** Podmaniczky-utca 23 sz.

Für Russland:

Actien-Gesellschaft für Beton- und andere Bauarbeiten, Moskau.

Telegramm-Adresse für sämtliche Geschäfte:

Cementwayss.

VORWORT.

Seit dem Erscheinen der Schrift „DAS SYSTEM MONIER (Eisengerippe mit Cementumhüllung) IN SEINER ANWENDUNG AUF DAS GESAMMTE BAUWESEN“ BERLIN 1887, hat diese neue Bauweise in Folge ihrer grossen Vorzüge eine stetig wachsende Anerkennung und Ausbreitung gefunden.

Die vielen an ausgeführten Bauten practisch vorgenommenen Belastungsversuche und sonstigen Proben, namentlich auch die Versuche des Herrn Professor Bauschinger in München, haben dazu beigetragen, die letzten von Einzelnen noch gehegten Bedenken gegen die Anwendung des Monier-Systems zu überwinden, so dass dasselbe nunmehr aus dem Stadium der theoretischen Erwägungen und Versuche vollständig herausgetreten und für jeden Techniker eine durch die Praxis durchaus bewährte, nutzbringende Bauweise geworden ist.

Die Anpassung des Monier-Systems an alle möglichen Constructionen des gesammten Bauwesens hat eine

immer weitere Ausbildung erfahren, und die verschiedenen Monier-Constructionen sind hierbei in bestimmte Normen gebracht worden.

Namentlich auf dem Gebiete des Ingenieurwesens haben in letzter Zeit die Monier-Constructionen bei der Herstellung von Brücken und Durchlässen eine umfassende Anwendung gefunden, welche von der allergrössten Bedeutung für die Zukunft ist.

Was mit dem Monier-System auf diesem Gebiete erreicht werden kann und bereits erreicht worden ist, soll durch die nachstehende Veröffentlichung einer Sammlung von Abbildungen mit kurzen Beschreibungen ausgeführter Brücken und Durchlässe gezeigt werden.

Wir hoffen, dass wir mit dieser Veröffentlichung nicht allein den technischen Kreisen sondern auch der Allgemeinheit einen Dienst erweisen.

BERLIN NW., Alt-Moabit 97.

Action-Gesellschaft für Monier-Bauten

vorm. G. A. WAYSS & CO.

VERZEICHNISS

ausgeführter Brücken und Durchlässe

nach „System Monier“, D. R.-Pat.

A. BRÜCKEN-GEWÖLBE.

Papierfabrik Hch. August Schöller Söhne in Düren.

Teichbrücke von 7,50 m Spannweite mit Geländer in Naturholznachahmung. Ausgeführt 1886.

Königlicher Georgsgarten in Hannover.

(Königl. Schlossbau-Commission).

Fussgängerbrücke von 5 m Spannweite. Ausgeführt 1888.

Norddeutsche Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen 1890.

Brücke über einen Teich des Ausstellungs-Parkes. Spannweite 40 m. Als Ausstellungsobjekt ausgeführt gewesen 1890.

Magistrat der Stadt Zwickau in Sachsen.

Strassenbrücke über den Moritzbach in Zwickau, für schwerstes Lastfuhrwerk. Spannweite 6 m. Ausgeführt 1890 und zur Probe belastet am 15. October 1890 durch eine 5500 kg schwere Dampfwalze.

Preussische Portland-Cementfabrik Neustadt i. Westpr.

Eisenbahnbrücke über einen Fabrikcanal. Spannweite 12,80 m. Ausgeführt 1890.

Grossherzoglich Oldenburgische Eisenbahn-Direction.

Eisenbahnbrücke auf der Strecke von Jever nach Carolinensiel am Seedeich bei km 18,850. Spannweite des Brückengewölbes 4,66 m. Ausgeführt Ende April 1891 und zur Probe belastet am 4. Juni 1891 durch einen mit Kies beladenen Eisenbahnzug ohne die geringste Formänderung.

Königl. Eisenbahn-Betriebsamt Magdeburg-Halberstadt, Directionsbezirk Magdeburg.

Bahnüberführung über den Bahneinschnitt durch den Mühlenberg bei Eilenstedt in Station 204 + 32 der Jerxheim-Nienhagener Eisenbahn. Zwei Oeffnungen von 11,00 und 8,20 m Spannweite. Ausgeführt Juli 1891.

Deich- und Wegebau-Inspection Bremen.

(Herr Bauinspektor Bücking).

Strassenbrücke in der Sebaldsbrücker Landstrasse für 3000 kg Raddruck. Spannweite des Brückengewölbes 2,80 m. Ausgeführt Mai 1891.

Magistrat der Stadt Quedlinburg.

Strassenbrücke über den Mühlengraben in der Rittergasse in Quedlinburg, für schwerstes Lastfuhrwerk. Spannweite 5 m. Widerlager in Stampfbeton. Ausführung August 1891.

Königliche Forstdirection, Stuttgart.

Strassenbrücke über die Nagold für schwerstes Lastfuhrwerk. Spannweite 20 m. Breite 4 m. Fusswege aus Monierplatten auf Konsolen vorgekragt. Widerlager in Stampfbeton. Ausführung Sommer 1891.

Portland - Cementfabrik R. Zurlinden in Wildegg (Schweiz).

Strassenbrücke über einen Fabrik-Kanal. Mittlere Spannweite 39 m. Ausgeführt 1890 und zur Probe belastet am 14. November 1890 einseitig mit 18300 kg.

K. K. priv. österreichische Südbahn-Gesellschaft.

Probebrücke von 10 m Spannweite und 4 m Breite auf dem Frachtenbahnhofe Matzleinsdorf bei Wien. Ausgeführt October 1889. Belastet am 10. December 1889 durch Locomotive mit Tender (Gesamtlast 63800 kg) und am 17. Mai 1890 einseitig durch 196200 kg. das ist 9810 kg. pro qm.

Dieselbe.

Acht Bahnüberführungen auf der Strecke Wien-Felixdorf ausgeführt 1890 und zwar:

- a. Eine Strassenbrücke auf dem Bahnhofe Mödling bei Wien mit 3 Oeffnungen von je 9 m Spannweite.

- b. Eine Strassenbrücke bei Guntramsdorf von 11,26 m Spannweite.

- c. Zwei Strassenbrücken bei Liesing-Brunn von je 8,80 m Spannweite.

- d. Eine Strassenbrücke bei Gumpoldskirchen-Pfaffstätten von 8,80 Spannweite.

- e. Eine Strassenbrücke bei Kottingbrunn-Leobersdorf von 8,83 m Spannweite.

- f. Eine Strassenbrücke bei Vöslau-Kottingbrunn von 8,84 m Spannweite.

- g. Eine Strassenbrücke bei Leobersdorf-Sollenau von 8,81 m Spannweite.

K. K. Statthaltereie für Ober-Oesterreich.

Strassenbrücke in Steyr bei Windisch-Garten für 2000 kg. Belastung. Spannweite 4 m. Ausgeführt 1890.

Werndl'sche Erben in Steyr.

Strassenbrücke über einen Graben vor der Werndl'schen Villa, für schwerstes Lastfuhrwerk. Spannweite 16 m. Ausgeführt 1890 und zur Probe belastet am 18. August 1890 einseitig mit 800 kg/qm.

Königl. Ungarisches Staatsbauamt Neusohl.

Elf Strassenbrücken und Durchlässe in Altsohl und südöstlich Altsohl von 2,5 bis 6 m Spannweite. Ausgeführt 1890.

Königl. Ungarisches Staatsbauamt Budapest.

Strassenbrücke über die Galga zu Püspök-Hátvan bei Aszód; Spannweite 10,20 m. Ausgeführt 1890.

Dasselbe.

Zwei Strassenbrücken über die Galga in Mácsa; Spannweite 12,20 m. Ausgeführt 1890.

Dasselbe.

Strassenbrücke vor dem Stadthause Solt; Spannweite 9 m; Fahrbahnbreite 6 m. Ausführung Sommer 1891.

Königl. Ungarisches Staatsbauamt Stuhlweissenburg.

Strassenbrücke über den Nádorcanal bei Sárbogárd im Weissenburger Komitat. Spannweite 18 m. Ausgeführt 1890.

Königl. Ungarisches Staatsbauamt Maros-Vásárhely.

Strassenbrücke zu Magyar-Bölkény in Siebenbürgen. Spannweite 12 m. Ausgeführt Anfang 1891. Probelastet Juni 1891 mit 900 kg/qm einseitig ohne die geringste Formänderung.

**B. FAHRBAHN- UND FUSSWEG-CONSTRUCTIONS
FÜR EISERNE BRÜCKEN.**

Buderus'sche Eisenwerke, Wetzlar.

Brücke über die Lahn, für schwerstes Lastfuhrwerk. Fahrbahnconstruction aus 5 cm starken Moniergewölben zwischen 70 cm weit auseinander liegenden Trägern, mit Bimskieselbeton abgeglichen und Chaussierung darüber. Monierplattenbelag der Fusswege. Ausgeführt 1887.

Magistrat zu Glatz in Schlesien.

Strassenbrücke in Königshain; ebener Monierbelag, 6—7 cm stark, für 1250 kg Raddruck. Ausgeführt 1887.

Königliche Regierung zu Gumbinnen.

(Herr Königl. Kreisbauinspektor Baumgarth, Stallupönen).

a. Landstrassenbrücke bei Kisseln in Ostpr., für schwerstes Lastfuhrwerk. Fahrbahnconstruction aus Moniergewölben von 2,10 m Spannweite zwischen eisernen Trägern. Monierplattenbelag der Fusswege. Ausgeführt 1888.

b. Landstrassenbrücke bei Enzuhnen in Ostpr., für schwerstes Lastfuhrwerk. Fahrbahnconstruction aus Moniergewölben von 1,75 m Spannweite zwischen eisernen Trägern. Monierplattenbelag der Fusswege. Ausgeführt 1888.

Königl. Eisenbahn-Direktions-Bezirk Frankfurt a/M.:

Bau-Abtheilung Fulda-Tann, Section IV.

Fusswegunterführung in Stat. 190 + 90 bei Schloss Bieberstein, ebener Monierbelag auf eisernen Schienen. Ausgeführt 1889.

Königl. Bayerische Staatsbahn.

Bahnunterführung der Districtsstrasse Regensburg—Donaustauf aus ebenen 6 cm starken Monier-Platten zwischen den Geleisen der Station Walhallastrasse. Ausgeführt Juli 1891.

Gemeinde Buchenau bei Biedenkopf.

Strassenbrücke über die Lahn für schwerstes Lastfuhrwerk. Fahrbahnconstruction der Fachwerksbrücke aus $4\frac{1}{2}$ m starken Moniergewölben von 84 m Spannweite. Ausgeführt Juli 1891.

Herzogliche Bauverwaltung, Dessau.

Spittelbrücke bei Jessnitz für schwerstes Lastfuhrwerk. Fahrbahnconstruction der Fachwerksbrücke aus Moniergewölben von 2,75 m Spannweite, direkt zwischen den Querträgern unter Fortfall der Zwischenträger. Monierplattenbelag der Fusswege. Ausführung Sommer 1891.

Provinzial-Verwaltung der Provinz Ostpreussen.

a) Sziesze-Brücke bei Verden. Chaussee Tilsit—Memel. Abdeckung der Fusswege mit 5—6 cm starken Monierplatten. Ausgeführt 1890.

b. Minze-Fluth-Brücke bei Brateischen. Abdeckung der Fusswege mit 5—6 cm starken Monierplatten. Ausgeführt 1890.

c. All-Fluth-Brücke bei Wehlau. Abdeckung der Fusswege mit 5—6 cm starken Monierplatten. Ausgeführt 1890.

**C. STRASSEN- UND WASSERDURCHLÄSSE,
TUNNEL UND KANÄLE UNTER HOHEN SCHÜTTUNGEN.**

**Magistrat der Haupt- und Residenzstadt Königsberg,
Ostpreussen.**

360 lfdm Durchlässe und Kanäle in halbelliptischer überhöhter Form für die Wiekau-Warger Teichanlage, Axen 1,90/1,00 und 0,80/0,50. Belastung 9000 kg/qm. Ausgeführt 1888.

**Dampfstrassenbahn Gr. Lichterfelde (Anh.-Bahnh.)—
Seehof-Teltow in Berlin.**

Durchlass unter dem Bahnkörper der Dampfstrassenbahn in Teltow; parabolischer Monierbogen mit Axen 2,0/1,50 m. Länge 11 m. Ausgeführt 1890.

**Königliches Eisenbahn-Betriebsamt Kottbus.
(Berlin-Görlitzer Eisenbahn).**

Eiförmiger Durchlass bei Gross-Besten, 1,50 m hoch, 1,00 m weit, 10 m lang, auf Pfahlrost. Ausgeführt 1889.

Strassenbahn Dürrmenz-Pinache in Württemberg.

Runder Durchlass unter dem Bahndamm; Durchmesser 1,50 m; Länge 21,30 m. Ausgeführt 1890.

**Königliches Eisenbahn-Betriebsamt Breslau-Tarnowitz
in Breslau.**

Dammdurchlässe aus Monier-Röhren von 0,40 m Durchmesser. 1887.

**Königliches Eisenbahn - Betriebsamt (Berlin - Lehrte)
in Berlin.**

Dammdurchlässe auf der Strecke Oebisfelde-Salzwedel
aus Monier-Röhren von 1,10 m Durchmesser. 1888.

Eisenbahn-Neubau-Bureau Rogasen-Inowrazlaw.

Dammdurchlässe aus 1,00 m weiten Monier-
Röhren. 1888.

Königliches Eisenbahn-Betriebsamt Oppeln.

Dammdurchlässe aus Monier-Röhren von 1,00 m
Durchmesser. 1889.

Königliches Eisenbahn-Betriebsamt Posen.

Dammdurchlässe aus Monier-Röhren von 0,40 und
1,00 m Durchmesser. 1889 u. 1891.

Königliche Eisenbahn-Bauinspektion Tarnowitz.

Dammdurchlässe aus Monier-Röhren von 0,40 m
Durchmesser. 1889/90.

**Königliche Eisenbahn-Bauabtheilung Sagan-Freistadt
in Sagan.**

Dammdurchlässe aus 0,80—1,00 m weiten Monier-
Röhren. 1889/90.

**Königliche Eisenbahn-Bauabtheilung Glatz - Rückers
in Glatz.**

Dammdurchlässe aus Monier-Röhren von 0,60 m
Durchmesser. 1890.

Königliche Eisenbahn-Bauinspektion Ostrowo.

Dammdurchlässe aus 0,60—0,80 m weiten Monier-
Röhren. 1890.

Königlich Ungarische Staatsbahn.

Sections-Ingenieur-Amt Budapest.

Zwei Durchlässe auf Station Promontor der Budapest-
Fünfkirchener Bahn. Abdeckung mit ebenen 7 cm
starken Monierplatten.

Ungarische Nord-Ostbahn.

Monier-Durchlass als Bahnüberführung bei Borsi
nächst Satorallja-Ujhely. Spannweite des Brückenbogens
13 m. Ausgeführt Mitte 1891.

Königlich Ungarisches Staatsbauamt Budapest.

Comitats-Strassenbrücke auf der Strassenlinie Buda-
pest—Semlin in der Gemeinde Solt, bestehend aus zwei
parabolischen Moniergewölben von je 5 m Spannweite
und 3 m Pfeilhöhe. Fahrbahnbreite 6 m. Stirnmauern,
Flügelmauern und Fundamente in Stampfbeton. Aus-
geführt 1889. Probelastet am 10. December 1889 mit
einseitig 870 kg/qm.

Dasselbe.

Gemeindebrücke in Tök. Ein parabolischer Monierbogen
von 6 m Spannweite und 2,50 m Pfeilhöhe. Ausge-
führt 1890.

Dasselbe.

Strassen-Durchlass in Perbál, in Form eines parab-
olischen Moniergewölbes von 1,50 m Spannweite, 0,75 m
Pfeilhöhe. Ausgeführt 1890.

Grosse Venezuela-Eisenbahn, Venezuela.

Auf den Bahnstrecken de la Guaira-Caràcas und Caràcas-Antimano wurden von uns seit 1889 ausser vielen anderen Monier- und Betonarbeiten, sämtliche Brücken und Durchlässe nach System Monier ausgeführt:

- a. Brücke als Bahnüberführung bei Station Palo-Grande.
- b. Durchlässe nach System Monier mit ellipsenförmigem Querschnitt und mit Axen 4,0/5,0, 1,50/1,60, 1,20/1,20, 0,50/0,60 m.
- c. Monier-Rohre als Dammdurchlässe von 0,30—2,00 m Durchmesser.
- d. Monier-Platten zur Abdeckung von Kanälen und Wasserleitungen mit rechteckigem Querschnitt, ca. 3000 qm.
- e. Gewölbe und Widerlager des 290 m langen Calvario-Tunnels.

Königliche Schlossbau-Commission Berlin.

(Herr Hofbaurath Haeberlin, Potsdam).

Verbindungs-Tunnel, 1,95 m weit, 2 m hoch, ca. 175 m lang, beim Neuen Palais (Schloss Friedrichskron) in Potsdam, 1,20 m tief im Grundwasser liegend. Abdeckung aus einer ebenen, 1,95 m freitragenden, 12 cm starken Monierplatte, die bei nur 18 cm Ueberschüttung den schwersten Chaussebelastungen ausgesetzt ist, ohne seither auch nur den geringsten Schaden genommen zu haben. Ausgeführt Frühjahr 1889.

K. K. Oesterreichische Staatsbahnen.

Zwei Personentunnel unter dem Bahndamm der Station St. Pölten. 71 m lang, 3,90 m weit. Gewölbe und Lichtschachtwände der Tunnel nach System Monier. Ausgeführt 1889.

Chaussee-Durchlässe.

Monier-Röhren für Dammdurchlässe sind u. a. auch zur Verwendung gekommen bei folgenden Chausseen:

Kreis-Chausseen Falkenberg, (Ober-Schlesien):

1,00 m Durchmesser. 1888.

Kreis-Chausseen Neumarkt in Schlesien:

0,40 m Durchmesser. 1888.

Kreis-Chausseen Brieg:

0,50 und 0,60 m Durchmesser. 1889/90.

Kreis-Chausseen Grottkau:

0,40—0,70 m Durchmesser. 1889/90.

Kreis-Chausseen Liegnitz:

0,60—1,00 m Durchmesser. 1889/91.

Kreis-Chausseen Neustadt (Ober-Schlesien):

0,40—0,60 m Durchmesser. 1889/91.

Kreis-Chausseen Oels in Schlesien:

0,40—1,00 m Durchmesser. 1889/90.


Kreis-Chausseen Strehlen:

0,80 m Durchmesser. 1889.

Kreis-Chausseen Waldenburg:

0,60—0,70 m Durchmesser. 1889/90.

EINLEITUNG.

ie allgemein bekannt, zeichnet sich Cementbeton, hergestellt aus gutem Portland-Cement, Kiessand, natürlichen Steinbrocken oder Kieselsteinen, vor Ziegel- oder Bruchsteinmauerwerk aus durch seine unvergängliche Haltbarkeit im Wasser, in der Erde und in der Luft, sowie durch weit höhere Druckfestigkeit.

Letztere erreicht beispielsweise bei Kiessandcementbeton schon bei 1 Raumtheil Portland-Cement auf 3 Raumtheile reinen scharfen Kiessand, wie derselbe bei den hier zu besprechenden Constructionen in der Regel zur Verwendung kommt, die hohe Zahl von 250 bis 270 kg. f. d. qem. Dagegen ist die Zugfestigkeit nicht wesentlich höher als diejenige guten Ziegelmauerwerks in Cement und erreicht schon bei 25 bis 30 kg ihre Grenzen, beträgt also nur etwa $\frac{1}{10}$ der Druckfestigkeit.

Betonkörper, welche auf Biegung, also Druck und Zug, in Anspruch genommen werden, müssten hiernach in ähnlicher Weise wie beim Gusseisen im Querschnitt so gestaltet werden, dass die grösste Zug- und Druckspannung womöglich im Verhältniss $\frac{1}{10}$ zu einander bleiben. Dies ist praktisch jedoch nicht durchführbar, und so bleibt nur noch das andere Auskunftsmittel, dem Beton auf der Zugseite mit einem **zug-**

festen Baustoff zu Hilfe zu kommen, welcher **eine feste Verbindung** mit dem Beton einzugehen vermag, vom Beton nicht nur **nicht angegriffen**, sondern womöglich noch **geschützt wird** und der endlich auch eine dem Beton **gleiche Ausdehnung durch Wärme** erleidet. Ein solcher Baustoff, der diese Eigenschaften in hohem Maasse in sich vereinigt, ist das Schmiedeeisen.

Nach diesem, von Monier in die Praxis eingeführten und deshalb nach ihm benannten, von Ingenieur G. A. Wayss und Regierungsbaumeister M. Koenen weiter entwickelten System sind in neuerer Zeit in Deutschland, Oesterreich-Ungarn, der Schweiz und anderwärts biegungsfeste Betonbrücken und Durchlässe für Eisenbahnen, Landstrassen u. s. w. zur Ausführung gekommen, welche in Bezug auf Leichtigkeit und geringe Constructionshöhe bei verhältnissmässig niedrigen Baukosten alle bisher angewandten massiven Constructionen übertreffen.

Derartige leichte und dabei ausserordentlich tragfähige Wölbcstructionen nach „System Monier“ werden dadurch erzielt, dass man den Cementmörtel mit den Eisenstäben so in Verbindung bringt, dass die bei der Belastung neben den Achsialdrücken entstehenden Biegunismomente durch den Zugwiderstand des Eisens in Verbindung mit dem Druckwider-

stand des Cementbetons aufgenommen werden. Durch Hineinführen der Eiseneinlagen in das Widerlager, welches zweckmässig auch aus Beton besteht, wird in der denkbar einfachsten Weise ein vollkommen eingespannter elastischer Bogen geschaffen, wobei die Einspannung bekanntlich der Tragfähigkeit des Bogens sehr zu statten kommt, insofern als durch die Einspannungsmomente die sonst im Bogen auftretenden Biegemomente ganz erheblich verringert werden.

Die Eiseneinlagen werden am besten in Form von Eisenrippen gebildet, bestehend aus entsprechend starken Rund-eisen-Tragstäben, welche dem Bogen folgen, und dazu senkrechten, auf denselben ruhenden Druckvertheilungsstäben von geringerer Stärke. Letztere haben sowohl den Zweck, dem Cementbeton in der zur Bogenlinie senkrechten Richtung die zur Druckvertheilung nöthige Biegezugfestigkeit zu geben, als auch den nebensächlichen Zweck, die Tragstäbe, mit denen sie an den Kreuzungsstellen durch Bindendraht verbunden werden, während des Einstampfens des Cementbetons in der richtigen Lage zu erhalten.

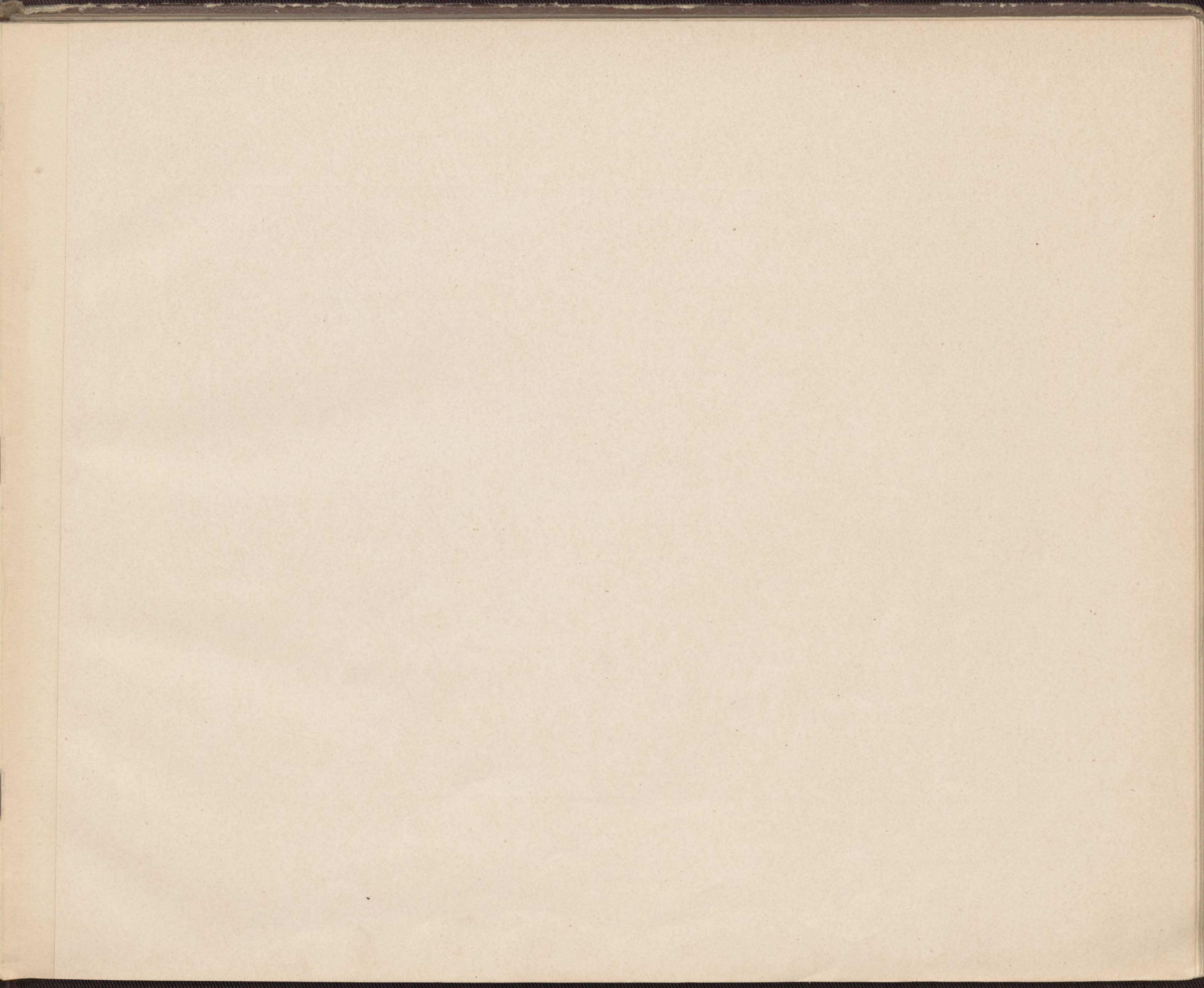
Durch vielfache Versuche des Prof. Bauschinger, der Berliner Polizeibehörde, sowie des bereits vorerwähnten Ingenieurs G. A. Wayss und Regierungsbaumeisters M. Koenen ist dargethan worden, dass Betonkörper, welche nach vorbeschriebener Anordnung mit Eisenstäben verstärkt sind, sich bei der Belastung ähnlich verhalten, wie elastische Körper, und dass demgemäss auch die für die Festigkeitsberechnung solcher Körper geltenden Gesetze auf sie Anwendung finden können.

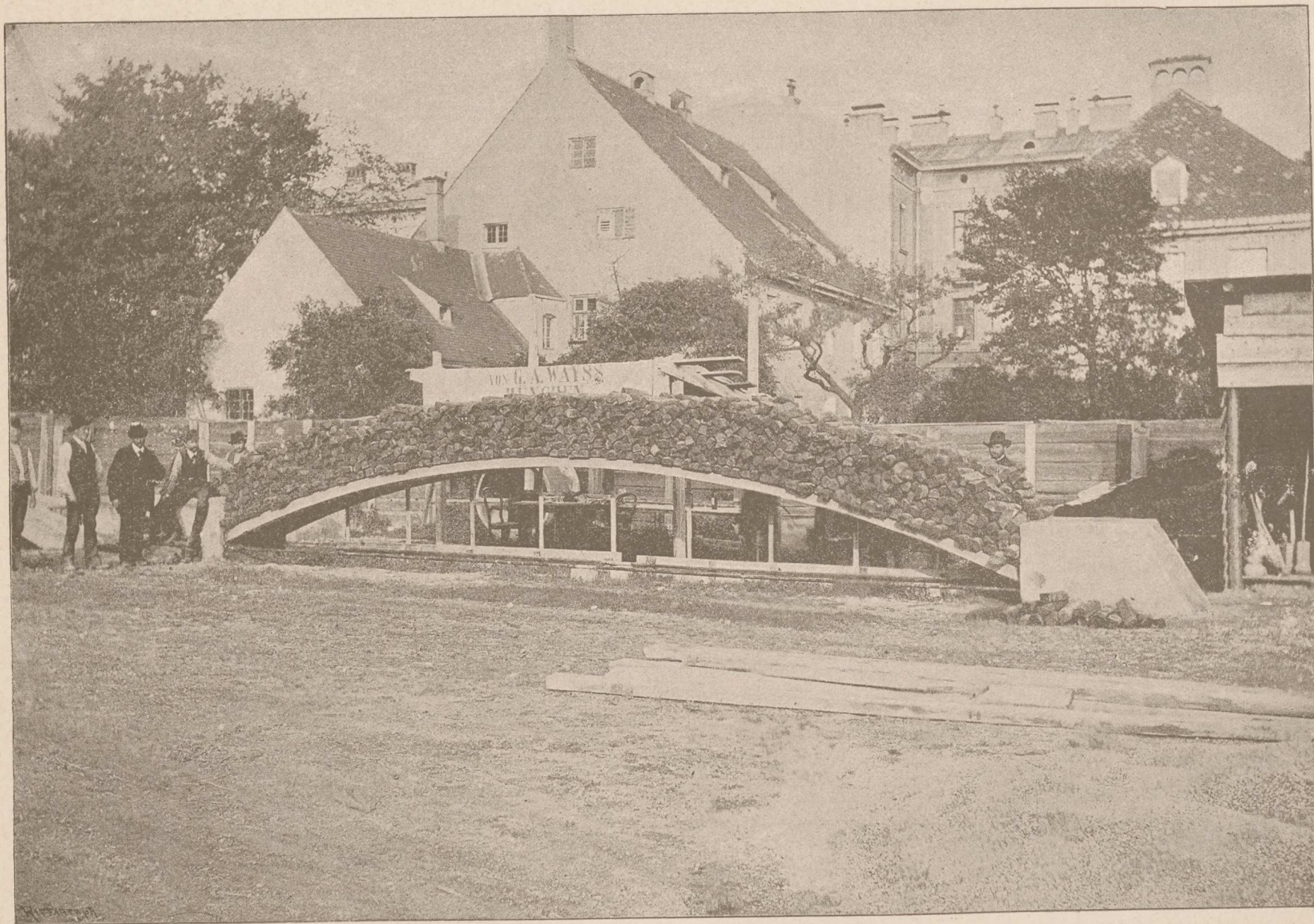
Wo bei Eisenbahn-, Strassen- und Canal-Ueberführungen, Durchlässen und Tunnel grosser Spannweite nur eine geringe Constructionshöhe zur Verfügung steht, und die Zeit für die Ausführung kurz bemessen ist, wo also starke Backsteingewölbe mit hohem Stich keine Anwendung finden können, da bietet sich dem Ingenieur in dem Moniergewölbe ein vorzügliches Mittel zur Ueberwindung der entgegenstehenden Schwierigkeiten.

Alle Vorzüge, welche das Moniergewölbe vor anderen Gewölbeconstructions besitzt, seine Leichtigkeit, sein Auskommen mit schwächeren Widerlagern, die Schnelligkeit und Einfachheit der Ausführung auch in schiefer oder gebogener Richtung und seine Billigkeit weisen demnach ganz besonders darauf hin, die Cement-Eisen-Constructions überall bei solchen Spannweiten anzuwenden, welche sonst nur noch mit mächtigen Eisenconstructions überbrückt werden könnten.

Vor den reinen Eisenconstructions haben die Monier-Brücken nicht nur den Vorzug wesentlich geringerer Herstellungskosten, sondern sie erfordern auch keinerlei Unterhaltung und sind von unbegrenzter Dauer.

Von grösster Wichtigkeit ist die Anwendung der Monier-Bauweise ausserdem in solchen Gegenden, wo die Beschaffung und der Transport von anderen geeigneten Baumaterialien und von Eisenconstructions Schwierigkeiten bereiten; denn Cement und das für die Monier-Constructions zur Verwendung kommende Rundeisen lassen sich überall hinschaffen und geeigneter Sand zur Herstellung des Betons ist auch meist zu finden.





Professor Bauschinger's Belastungsprobe eines Monier-Brückenbogens.

Aus den Versuchen des Herrn Professor Bauschinger, München 1887.

BELASTUNGSPROBE eines Monier-Brückenbogens von 10 m Spannweite.

Herr Professor Bauschinger berichtet über diese Belastungsprobe folgendermaassen:

Achtes Versuchs-Object.

Brückengewölbe von 10,0 m Spannweite bei $\frac{1}{10}$ Stichhöhe, 1,0 m Breite und 9,9—12,3, im Mittel 10,7 cm Stärke, mit einfacher Geflechtseinlage aus 19 Stück 10 mm dicken Tragstäben, 22 Stück 8 mm dicken und 158 Stück 5,5 mm dicken Querstäben. Erstere aus je drei, 3,75 m langen Stücken zusammengesetzt, welche einander um je 0,22 m überragen und dort durch Bindedraht verbunden sind. Die Verbindungsstellen sind in den nebeneinander liegenden Stäben versetzt. Maschenweite $\frac{5}{6}$ cm. Zwei in den Widerlagern mit dem Bogen verankerte Zugstangen. Errichtet am 13. Juli 1887; geprüft am 7. October 1887.

Der Bogen wurde mit einer Lage Masseln gleichmässig über seine ganze Länge belastet vorgefunden. Er wurde zuerst auf der einen, dann auf der anderen Hälfte entlastet und hierauf wieder belastet, indem zuerst auf die rechte, dann auf die linke, hierauf wieder auf die rechte, dann auf die linke Hälfte u. s. f. je eine Lage Masseln aufgelegt wurde. Nachdem auf diese Weise 8 Lagen Masseln aufeinander geschichtet

waren, alle, die zur Verfügung standen, wurden noch Drahtbündel von je 3,5 m Länge und 25 kg Gewicht der Länge nach darauf geschichtet, immer 21 Stück nebeneinander, zuerst auf der rechten, dann auf der linken Seite und dann in der Mitte. So wurden noch drei Lagen solcher Drahtbündel aufgelegt, ohne dass der Bogen zum Bruch kam. Dieser erfolgte erst, als auf der rechten Seite die drei Lagen Drahtbündel (64 Stück) und eine Anzahl Masseln im Gesamtgewicht von 3622 kg abgenommen worden waren, in Folge der dadurch herbeigeführten einseitigen Belastung.

Die während dieser Be- und Entlastung stattgefundenen Gestaltsveränderungen wurden an 9 Punkten A bis J des Bogens gemessen, die nur je 1 m untereinander und von den Widerlagern entfernt waren, so dass also der mittlere, E, im Scheitel lag. Die Resultate dieser Messungen sind in folgender Tabelle enthalten, in der die Zeichen Δx die Aenderungen in horizontaler und Δy in vertikaler Richtung bedeuten. Das positive Vorzeichen dieser Aenderungen bedeutet ein Verschieben des Punktes nach rechts resp. nach oben, das negative nach links resp. nach unten. Die Lage jener Punkte bei unbelastetem Bogen ist als Nullstellung angenommen.

Tabelle zu den Versuchen des Herrn Professor Bauschinger, München.

Belastungsprobe

eines Monier-Brückenbogens von 10 m Spannweite.

Belastung				Punkt A.		B.		C.		D.		E.		F.		G.		H.		J.		Bemer- kungen
im Ganzen kg		kg pro qm		Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy	
links	rechts	links	rechts																			
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
2613	2689	523	538	+0,7	-0,1	0,0	0,0	+0,5	-0,8	0,0	-1,1	-0,3	-1,3	+0,2	-1,1	+0,1	-1,1	0,0	-0,7	0,0	+0,1	
2613	0	523	0	+0,8	-1,2	+0,9	-2,3	+2,0	-2,8	+1,6	-2,6	+1,0	-0,5	+1,2	+1,6	+0,6	+2,4	+0,3	+2,0	+1,7	+1,1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	2689	0	538	-0,2	+1,1	-0,9	+2,7	-0,6	+3,5	-0,9	+2,2	0,0	-0,5	-0,5	-3,0	-1,7	-4,3	-0,6	-4,1	-0,1	-1,5	
2613	2689	523	538	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,8	-0,5	-1,3	-0,5	-1,5	-1,0	-1,7	-0,2	-0,6	+0,2	-0,1	
2613	5048	523	1010	-0,2	+1,1	-0,9	+2,1	-1,0	+2,5	-0,9	+1,0	-1,5	-2,0	-1,0	-4,2	-1,6	-5,4	-0,6	-3,4	-0,1	-1,5	
4998	5048	1000	1010	0,0	0,0	+0,3	-0,8	+0,5	-1,3	+1,0	-2,5	-0,5	-3,0	0,0	-3,0	-0,7	-2,9	+0,5	-1,3	+0,9	-0,1	
4998	7507	1000	1502	-0,3	+0,6	-0,4	+1,6	-0,1	+1,3	+0,1	-0,5	-0,5	-3,9	-1,0	-6,0	-1,2	-6,8	-0,4	-4,3	+0,7	-1,7	
7249	7507	1450	1502	-0,2	-0,6	-0,2	-1,3	0,0	-2,2	-0,4	-4,0	-0,5	-5,0	-0,1	-5,3	-0,2	-4,6	+0,4	-2,2	+0,9	-0,1	
7249	9872	1450	1974	-0,8	+0,5	-0,4	+0,6	-0,1	-0,3	-0,4	-2,8	-0,7	-6,2	-0,4	-8,0	-1,1	-8,1	-0,1	-5,0	+1,1	-1,8	
9524	9872	1905	1974	-0,2	-0,8	+0,3	-2,6	+0,9	-4,5	+0,4	-6,7	0,0	-8,3	+0,4	-8,0	0,0	-6,3	+1,3	-2,8	+2,4	-0,3	
9524	12285	1905	2457	-0,9	+0,3	-0,6	-0,3	+0,2	-2,6	-0,2	-6,0	-0,5	-9,9	-0,2	-11,6	-0,5	-10,8	+1,1	-6,4	+2,1	-0,4	
11897	12285	2379	2457	-0,7	-1,3	+1,7	-3,8	+1,7	-3,3	+0,8	-10,6	+1,0	-12,6	+1,5	-12,0	+0,9	-9,2	+2,2	-4,2	+3,7	-0,3	
11897	14540	2379	2908	-1,0	-0,4	-0,2	-2,2	+0,8	-5,4	+0,6	-10,0	+0,3	-14,2	0,0	-16,0	0,0	-14,0	+1,4	-8,2	+3,4	-2,4	
14107	14540	2821	2908	-0,5	-1,6	+0,8	-5,3	+2,4	-10,1	+1,6	-14,5	+1,0	-17,2	+1,5	-16,5	+1,4	-12,8	+3,1	-6,4	+4,9	-0,8	um 12 h 10' 1)
14107	14540	2821	2908	-0,5	-2,2	+1,1	-6,5	+2,1	-11,8	+2,1	-16,5	+1,5	-19,2	+1,5	-18,0	+2,0	-13,5	+3,4	-6,7	+5,2	-0,9	um 2 h 30'
14107	17055	2821	3411	-1,2	-1,1	+0,5	-4,1	+1,0	-9,0	+1,6	-14,8	+1,0	-20,2	+1,0	-21,3	+1,0	-18,5	+2,7	-10,9	+4,9	-3,1	
16506	17055	3301	3411	-0,9	-2,5	+1,3	-7,3	+2,7	-13,8	+2,4	-19,5	+2,0	-23,3	+2,1	-22,0	+2,5	-17,6	+4,3	-9,1	+6,4	-1,6	
16506	19106	3301	3821	-1,0	-1,7	+0,8	-6,3	+1,9	-13,1	+2,3	-20,2	+1,7	-26,0	+2,0	-26,3	+2,3	-22,2	+4,2	-12,7	+6,9	-3,3	
18207	19106	3641	3821	-0,8	-3,0	+1,6	-9,3	+2,9	-17,1	+3,3	-24,2	+2,9	-29,0	+3,0	-27,8	+3,5	-22,2	+5,6	-11,9	+8,4	-2,1	2)
19007	19906	3801	3981	-0,5	-3,6	+1,8	-10,6	+2,9	-19,2	+3,6	-26,7	+3,0	-31,8	+3,4	-30,2	+4,1	-24,0	+6,1	-12,7	+8,9	-2,3	
20582	21481	4116	4296	-0,6	-4,5	+2,2	-12,3	+3,9	-21,5	+4,6	-29,3	+4,0	-34,5	+4,0	-32,3	+4,8	-25,6	+7,2	-13,6	+10,2	-2,3	
20582	17202	4116	3440	+1,8	-10,1	+5,8	-22,1	+7,9	-34,3	+8,6	-41,3	+7,3	-42,8	+8,5	-34,3	+9,3	-21,2	+12,4	-5,2	+16,4	+6,6	
20582	16259	4116	3252	Sprung oben zwischen den Punkten H u. J; bald darauf, nach einigen Minuten, Bruch, wobei sich der ganze Bogen mit seiner Belastung auf den Boden legt. Am rechten Widerlager das Auge der einen Zugstange abgerissen.																		

1) Sprünge im Boden zeigen, dass das rechte Widerlager hinausgeschoben wird; auch sind die Zugstangen merklich angespannt.

2) Risse im Boden am rechten Widerlager erweitert.

Brücken-Gewölbe.

Die erste Veranlassung zur umfangreicheren Anwendung von flach gespannten Brückengewölben grösserer Spannweite nach System Monier gab die im Interesse des Verkehrs gebotene Umgestaltung der in der Lokalstrecke Wien—Felixdorf befindlichen Bahnüberbrückungen der K. k. priv. Oesterreichischen Südbahn-Gesellschaft.

Die zu gering bemessene Durchfahrthöhe der zehn alten gewölbten Bahnüberbrückungen sollte vergrössert und bei einigen in Stationen belegenen Objecten zugleich eine Erweiterung derselben und eine Verbesserung in der Abwicklung des Verkehrsdienstes herbeigeführt werden.

Bei dem grossen Umfange und der Bedeutung dieser Reconstructionsbauten wurden über die zweckmässigste Art und Weise der Durchführung derselben eingehende Studien gepflogen, um einerseits allen Forderungen der Solidität voll und ganz zu entsprechen, andererseits aber auch eine möglichst ökonomische Lösung zu erreichen.

Eine Senkung der Geleise um das erforderliche Maass von 30 bis 40 cm wäre — namentlich in Anbetracht des regen Localverkehrs — eine ebenso langwierige und schwie-

rige wie kostspielige Arbeit gewesen, ganz abgesehen von den Schwierigkeiten der Entwässerung und dem Umstande, dass nahegelegene Bahnobjecte in die Senkung einbezogen worden wären. Nur in einem einzigen Falle, wo günstige locale Verhältnisse vorlagen, stellte die Nivelletesenkung sich als vortheilhafteste Lösung dar und wurde hier auch zur Durchführung gebracht.

Ein Ersatz der meist elliptisch geformten alten Ziegelgewölbe durch flachgespannte Segmentgewölbe von gleichem Material hätte, da das Durchfahrtsprofil offen gehalten werden musste, eine äusserst massive Rüstung und, infolge des bedeutend vergrösserten Horizontalschubes, eine wesentliche Verstärkung der Widerlager nothwendig gemacht, somit bedeutende Kosten erfordert. Auch wäre bei allen Objecten eine Hebung des Strassenniveaus erforderlich gewesen, was in den meisten Fällen als absolut unthunlich von vornherein ausgeschlossen werden musste.

Ein Ersatz der bestehenden Gewölbe durch Eisenconstructionen verbot sich einmal ebenfalls wegen der hohen Kosten und wäre ausserdem gerade bei dem wichtigsten

Object, der Ueberfahrtsbrücke bei Mödling, welche mit drei Oeffnungen à 10 m auszuführen war, die vom niederösterreichischen Landesausschuss angestrebte Senkung des Strassen-niveaus nicht zu erreichen gewesen.

Es wurde deshalb nur in einem einzigen Falle eine eiserne Brücke in Anwendung gebracht, während man für die übrigen acht Objecte nach einer anderen, zweckentsprechenderen Lösung suchte und dieselbe in der Anwendung von **Gewölben nach „System Monier“** auch fand.

Um über die Tragfähigkeit der Brückengewölbe nach System Monier ein praktisches Resultat zu gewinnen, wurde zunächst auf dem Frachtenbahnhofe in Matzleinsdorf bei Wien eine Versuchsbrücke von 10 m Spannweite ausgeführt und dieselbe zwei strengen Probelastungen unterzogen.

Das Nähere über die Belastungsversuche enthalten die nachfolgenden amtlichen Protokolle vom 10. Dezember 1889 und 17. Mai 1890. Wie daraus ersichtlich ist, wurde die Zerstörung des Gewölbes durch das bei der einseitigen Belastung von rd. 10,000 kg pro qm eingetretene Abschieben

der Widerlager verursacht, ohne dass jedoch ein völliger Durchbruch des Gewölbes stattgefunden hätte. Bei der Entlastung hob sich der Bogen im Scheitel, trotz des daselbst eingetretenen Risses, wieder um 5 cm und trug noch anstandslos die permanente Last von 1500 kg pro qm.

Eine photographische Abbildung der zweiten Belastungs-Probe ist auf Seite 22 zur Anschauung gebracht.

Auf Grund dieser glänzend ausgefallenen Proben sind im Auftrage der K. k. österreichischen Südbahn-Gesellschaft die vorerwähnten acht Bahnüberführungen nach dem System Monier mit Spannweiten von 8,8—11,26 m im Jahre 1890 zur Ausführung gelangt, deren Typus die nachfolgenden photographischen Abbildungen der Bahnüberführungen bei Mödling, Guntramsdorf und Liesing-Brunn darstellen.

Es dürfte noch erwähnenswerth sein, dass gelegentlich des nach einjährigem Bestande erfolgten Abtragens der Versuchsbrücke das hierbei zum Theil blossgelegte Eisengerippe sich als **vollkommen blank** und **rostfrei** erwies, und keinerlei Querschnittsverminderung festgestellt werden konnte.*)

*) *Siehe Anhang: Vortrag des Herrn Ferdinand Holzer, Ingenieur der K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, „Der Umbau der gewölbten Bahnüberfahrten auf der Localstrecke der k. k. priv. Südbahngesellschaft mit besonderer Rücksicht auf das hierbei in Anwendung gebrachte System Monier“. Aus der Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins 1891, No. 13.*

ERSTE BELASTUNGS-PROBE
der
Versuchsbrücke nach „System Monier“
Spannweite 10 m
für die
K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien.

PROTOKOLL

aufgenommen im Directionsgebäude der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft
am 10. December 1889.

Anwesend die Gefertigten.

Gegenstand:

Erprobung des Versuchsobjectes mit Moniergewölbe, welches am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe mit 10,0 m Lichtweite und einer Objectsbreite von 4,0 m ausgeführt wurde.

Die Gestaltung des Gewölbes und jene der Widerlager ist aus der angeschlossenen Zeichnung (s. Seite 19) zu ersehen, demnach hat das Gewölbe am Schluss 15 cm und am Kämpfer 20 cm Dicke.

Die Stirnflächen dieser Wölbung waren frei sichtbar und eben abgegrenzt. An einzelnen Stellen treten die abgezwickten Enden der Monier-Drähte vor. An der Laibungsfläche waren deutlich die Fugen der Schalungsbretter wahrzunehmen.

Das Gewölbe wurde nach Angabe der Bauleitung der Südbahn-Gesellschaft am 19. October 1889 betonirt. Die

Arbeit wurde bei günstigem Wetter ausgeführt, erst 8 Tage später traten Morgenfröste ein. Ein Stück des Drahtgitters von gleicher Beschaffenheit wie das einbetonirte war gelegentlich dieser Erprobung zur Schau ausgestellt.

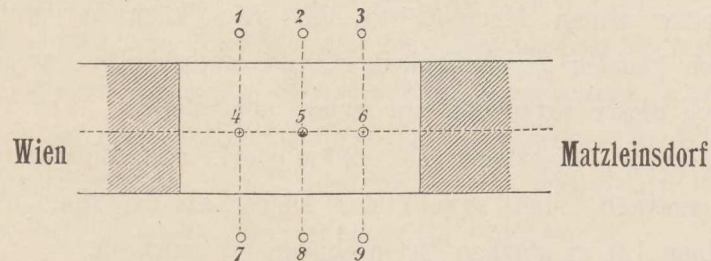
Die Widerlager (b), 2 m stark aus Ziegelmauerwerk hergestellt, sind sowohl der Dicke, als der Höhe nach mit einer 1,0 m starken Betonschichte (c) umgeben.

Die Stirnmauern aus Ziegel ruhen unmittelbar auf dem Monier-Gewölbe, der Raum zwischen den beiden Stirnmauern ist mit Schottern ausgefüllt, in welchem ein normalspuriger Oberbau des Probegeleises liegt, dessen Querschwellen durchschnittlich 80 cm von einander entfernt sind. Nahe dem Gewölbescheitel kommt eine Querschwelle zu liegen. In ein Viertel der Spannweite vom linken Widerlager befand sich ein Schienenstoss mit Laschenverbindung.

Das Gewicht der Schienen per laufenden Meter beträgt 35 kg, jenes der gesamten permanenten Last per m² Grundrissfläche 1500 kg.

Entsprechend der Anordnung der k. k. General-Inspection

der österreichischen Eisenbahnen waren zum Zwecke der Messungen der in Folge der verschiedenen Belastungen eintretenden Deformationen des Monier-Gewölbes im Ganzen 9 Massständer aufgestellt, und zwar je 3 mit der Nummer 1, 2, 3 und 7, 8, 9 bezeichnet, längs der beiden Stirnwände, und 3 mit Nummer 4, 5, 6 bezeichnet in der Geleiseachse; davon waren, wie dies nachstehende Skizze veranschaulicht, je 3 im ersten Viertel, je 3 in der Scheitellinie und je 3 im dritten Viertel der freien Spannweite situirt.



Die Massständer waren nach üblicher Weise hergestellt, indem zwei Holzplatten, wovon die eine fest im Boden, die andere mit dem Gewölbe in Zusammenhang stehend, sich

nebeneinander frei verschieben konnten, so dass nach vorangegangenen Anreissen einer Marke die Senkung unmittelbar abzulesen war. *)

Es sei hier angeführt, dass die Minimal-Temperatur in der verflossenen Nacht — 16° C. und während der Belastungsproben — 8° C. betrug.

Es wurden 11 Belastungsproben ausgeführt, und zwar wurden die Lasten vom rechten nach dem linken Widerlager sehr langsam und in vorsichtiger Weise vor- und wieder zurückgeschoben.

Die Grösse dieser Belastungen, sowie die durch dieselbe hervorgerufenen elastischen und bleibenden Senkungen sind in der angeschlossenen Tabelle (s. Seite 20 u. 21) zusammengestellt.

Das Resultat der Erprobungen war nach jeder Richtung hin befriedigend, denn sowohl nach Ende dieser Belastungsproben, als auch nach der Ueberführung der schweren Locomotive, hat sich an keiner Stelle des Gewölbes ein Anriss oder sonst eine Beschädigung gezeigt.

Geschlossen und gefertigt:

Wien, am 10. December 1889.

Max Edler von Leber,
für die k. k. General-Inspection der
österreich. Eisenbahnen.

H. Koechlin,
Ingenieur im Ministerium des Innern.

F. Gürke.

M. Bock,
k. u. k. Hauptmann im Geniestabe.

Johann Schoen,
k. k. Regierungsrath und o. ö.
Professor.

Adolf Wilhelm,
städtischer Ober-Ingenieur.

Ad. Stradal,
k. k. Bau-Adjunct.

Dipl. Ingenieur E. Lauda,
k. k. Ober-Ingenieur im Ministerium
des Innern.

Anton Clauser,
städtischer Ober-Ingenieur.

F. Holzer.

*) Die Folge dieser Messungsart war, dass die Senkungen der Brücke, hervorgerufen durch die Zusammenpressung des Baugrundes, nothwendiger Weise mitgemessen werden und so als bleibende Senkung der Brücke zum Ausdruck kommen mussten.

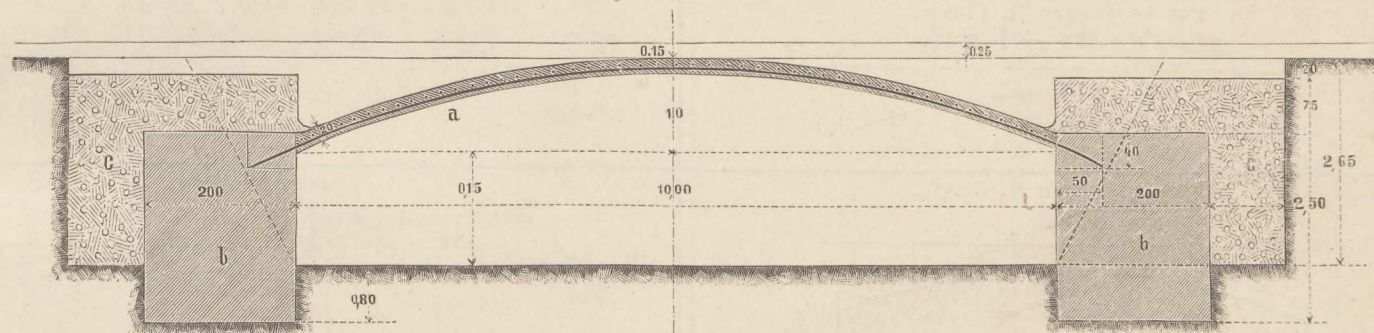
Anmerkung der Patent-Inhaberin.

K. K. PRIV. SÜDBAHN-GESELLSCHAFT.

SKIZZE FÜR EIN VERSUCHSOBJECT MIT MONIERGEWÖLBE.

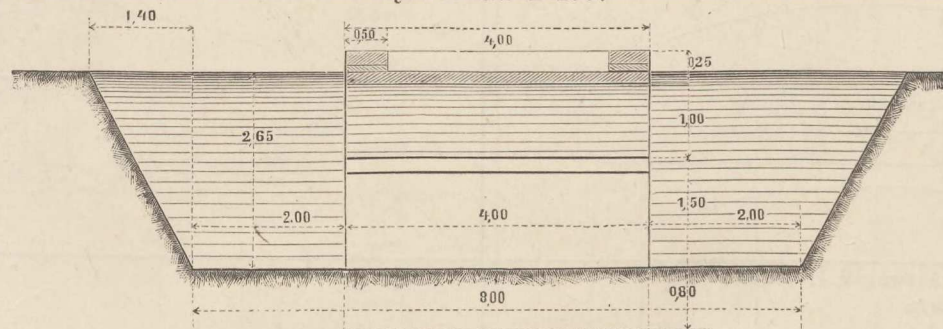
Ausgeführt am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhof mit 10 m Tragweite.

Längenschnitt 1:100.



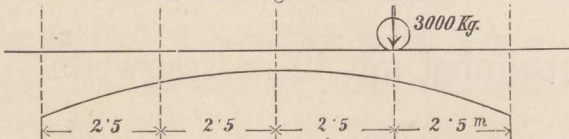
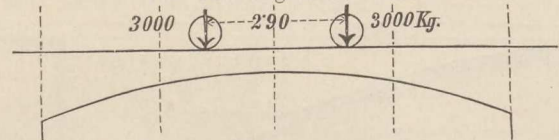
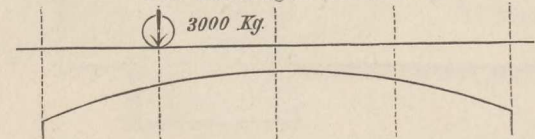
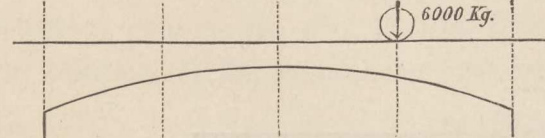
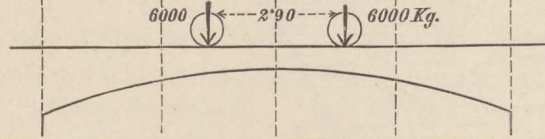
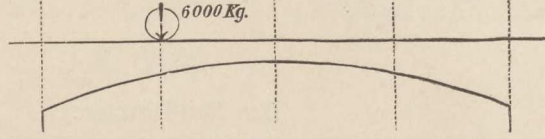
a Moniergewölbe. — b Ziegelmauerwerk. — c Beton.

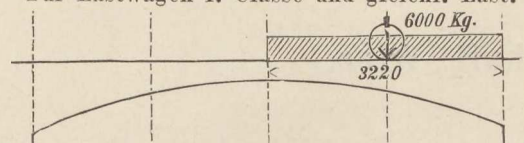
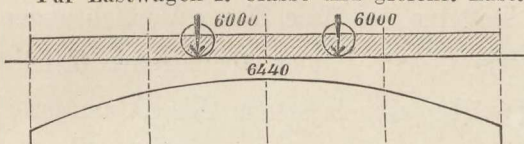
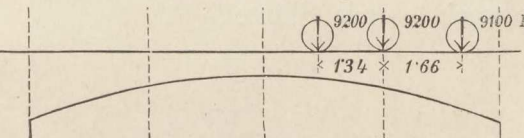
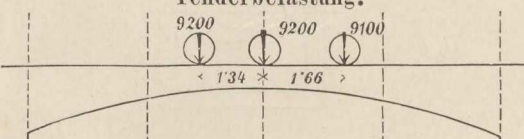
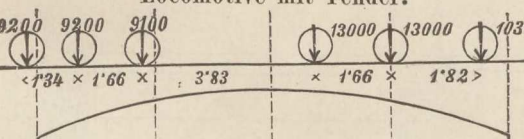
Querschnitt 1:100.



Wien, am 20. November 1890
ad. Z. 9222/E 1889.

Der Bau-Director:
C. PRENNINGER m. p.

Nummer der Versuche	Art der Belastung	Nummer der Beobachtungspunkte								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Einsenkung in Millimetern								
1	<p>Für Lastwagen II. Classe.</p> 	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	<p>Für Lastwagen II. Classe.</p> 	0	0	0	0	$\frac{1}{2}$	0	0	0	0
3	<p>Für Lastwagen II. Classe.</p> 	0	$\frac{1}{2}$	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	0	0	0
4	<p>Für Lastwagen I. Classe.</p> 	0	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	0	0	0
5	<p>Für Lastwagen I. Classe.</p> 	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	0
6	<p>Für Lastwagen I. Classe.</p> 	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	1	$\frac{1}{2}$	0	0	0

Nummer der Versuche	Art der Belastung	Nummer der Beobachtungspunkte									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Einsenkung in Millimetern									
7	<p>Für Lastwagen I. Classe und gleichf. Last.</p> 	$\frac{1}{4}$	1	1	0	1	$\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	1	
8	<p>Für Lastwagen I. Classe und gleichf. Last.</p>  <p>bleibend</p>	$\frac{3}{4}$ 0	$1\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	1 1	1 0	$1\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$ $\frac{3}{4}$	$\frac{1}{4}$ 0	$\frac{3}{4}$ 0	$\frac{3}{4}$ 0	
9	<p>Tenderbelastung.</p>  <p>totale .</p>	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	0	1	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	Von einer neuen Marke abgelesen.
10	<p>Tenderbelastung.</p>  <p>totale . bleibend</p>	1 $\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$ $\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$ $\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$ 0	$1\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$	
11	<p>Locomotive mit Tender.</p>  <p>totale . bleibend</p>	1 0	1 0	2 0	$1\frac{1}{4}$ 0	2 0	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$ $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{4}$ 1	Von einer neuen Marke abgelesen.

ZWEITE BELASTUNGS-PROBE der Versuchsbrücke nach „System Monier“

Spannweite 10 m

für die

K. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien.

PROTOKOLL

aufgenommen im Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe am 17. Mai 1890.

Anwesend die Gefertigten.

Gegenstand

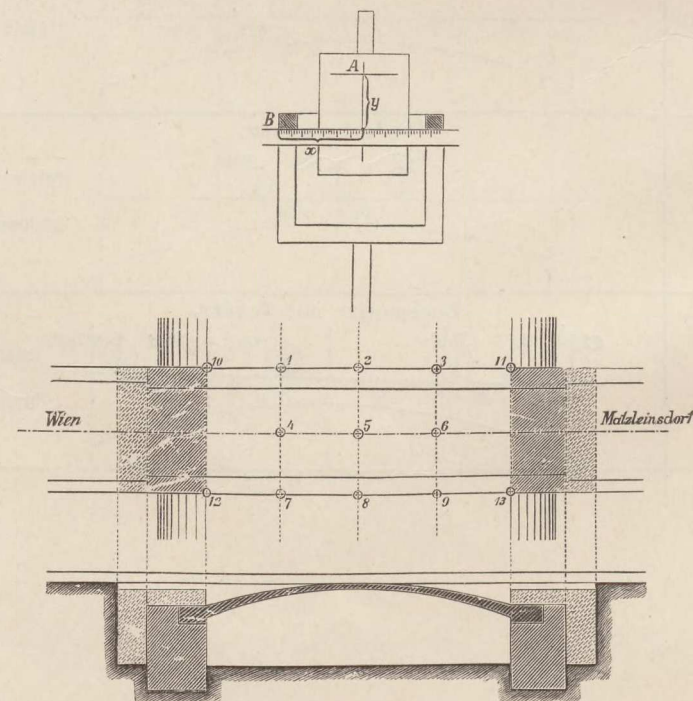
ist die Fortsetzung und Beendigung der am 10. December 1889 begonnenen Erprobung des am Matzleinsdorfer Frachtenbahnhofe für Versuchszwecke ausgeführten Moniergewölbes.

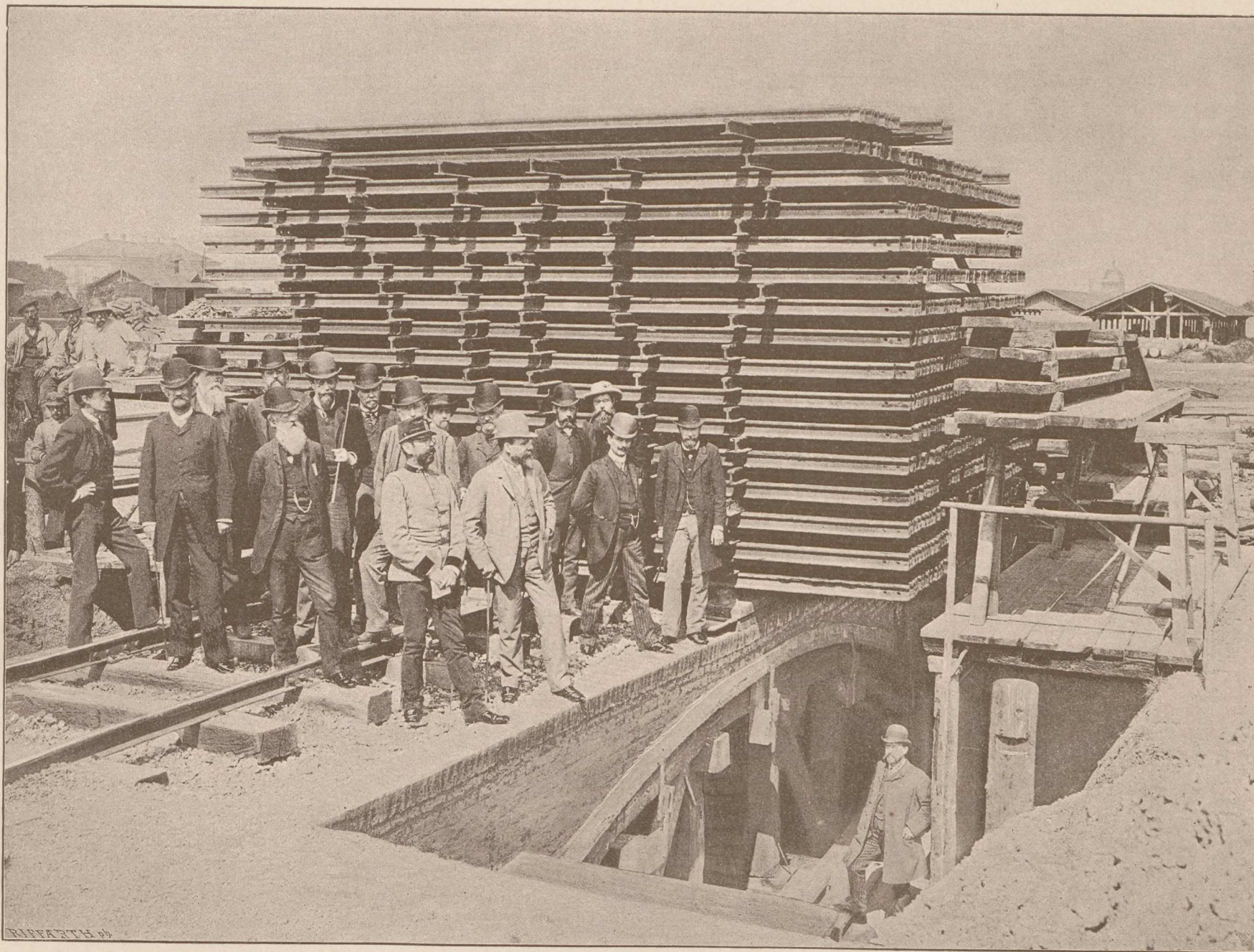
Die Dimensionen desselben sind im ersten Erprobungs-Protokolle d. d. 10. December 1889 enthalten.

Das Versuchsobject wurde vor Beginn seiner weiteren Erprobung, beziehungsweise vor Vornahme seiner Belastung in jenem Zustande wieder vorgefunden, in welchem dasselbe am vorgenannten Tage verlassen worden war. — Es sind sonach seit der am 19. October 1889 erfolgten Herstellung des Versuchsgewölbes 210 Tage und seit seiner erstmaligen Erprobung 157 Tage verflossen.

Die behufs Beobachtung der Formänderungen aufgestellten Messvorrichtungen erlitten gegenüber dem ersten Versuche die Aenderung, dass anstatt der einfachen Messständer Vorrichtungen zur Anwendung gelangten, welche die Messung

sowohl von verticalen als auch von horizontalen Verschiebungen gestatteten. — Jede dieser Vorrichtungen bestand aus einer hölzernen, mit Papier überzogenen Tafel, die an einer in das Gewölbe eingelassenen Eisenklammer befestigt und längs eines unabhängig fixirten Holzrahmens verschiebbar war (siehe nachstehende Skizze).





Versuchsbrücke nach „System Monier“ der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft, Wien.

Solche Beobachtungs-Apparate waren, wie dies das vorstehende Grundrisschema zeigt, nicht nur an den im bereits citirten Protokolle angegebenen Stellen des Gewölbes 1—9, sondern auch an den vier Kämpferpunkten der Gewölbstirnen angebracht, und wurden diese letzteren Punkte mit No. 10—13 bezeichnet.

Es waren sonach an jeder Gewölbsstirne je 5, in der Objectsaxe 3 Beobachtungspunkte vorhanden.

Die vorerwähnten Befestigungsklammern der Messapparate waren an den Gewölbsstirnen in der Bogenachse angebracht, und betrug die Entfernung des markirten Tafelpunktes von der Schwerpunktsaxe des Bogens im Mittel 315 mm, während diese Entfernung bei den drei in der Objectsaxe befindlichen Messvorrichtungen (Nummer 4, 5 und 6) im Mittel 400 mm war.

Auf diesen Umstand muss aufmerksam gemacht werden, um die gemessenen seitlichen Verschiebungen richtig beurtheilen zu können.

Die Versuche wurden am 16. und 17. Mai durchgeführt.

Am erstgenannten Tage wurde damit begonnen, dass man eine dreiachsige und hierauf eine vierachsige Locomotive auf das Gewölbe einseitig (Matzleinsdorfer Seite) auffahren liess.

Nachdem hierdurch keine nachtheiligen Formänderungen auftraten und auch die bleibenden Durchbiegungen sich in engen Grenzen hielten, wurde auf die andere Gewölbshälfte (Wiener Seite) eine successive wachsende Schienenbelastung aufgebracht.

Ueber die Grösse dieser Belastung sowohl, als auch über die durch dieselben hervorgerufenen elastischen und bleibenden Formänderungen des Versuchsobjectes giebt die angeschlossene Tabelle A (s. Seite 26) den nöthigen Aufschluss.

Bei der Gesamtbelastung von 90,000 kg, beziehungsweise bei einer Belastung von 4500 kg per m² entstand am Widerlager der belasteten Gewölbshälfte eine Abtrennung der Stirnmauern, und konnte dieser Riss auch zunächst des Kämpfers bis auf zwei Drittel der Gewölbstärke verfolgt werden.

Ebenso zeigten sich bei dem nächsten Belastungsstadium von 100,000 kg, das ist von 5000 kg, per m² kleine, oben beginnende Risse in den beiderseitigen Stirnmauern, nahe der Mitte der unbelasteten Gewölbshälfte.

Die vorerwähnte Belastung von 100,000 kg wurde 3½ Stunden, und zwar von 11 Uhr 15 Minuten Vormittags bis 2 Uhr 45 Minuten Nachmittags auf dem Objecte belassen.

Die sich hierdurch ergebende Zunahme der Formänderung, sowie der Rückgang derselben bei Verminderung der Belastung bis auf die Hälfte ist aus beiliegender Tabelle A (s. Seite 26) zu ersehen.

Am zweiten Versuchstage (17. Mai) wurde das Gewölbe ganz entlastet vorgefunden und mit den Schienenbelastungen und Messungen in der aus der Tabelle ersichtlichen Weise wieder begonnen und fortgesetzt.

Bei einer Belastung von 180,000 kg ist das Matzleinsdorfer Widerlager sehr stark gerissen, wodurch eine derartige Senkung des Gewölbes eintrat, dass es sich auf einzelne Pfosten des Unterfangungs-Gerüsts auflegte. — Nach Ent-

fernung dieser Pfosten hat sich die Einsenkung noch vergrössert, ohne dass im Gewölbe selbst, ausser dem bereits erwähnten Riss am Wiener Kämpfer, irgend welche Trennungen constatirt werden konnten, wohl aber zeigte sich nach gänzlicher Entfernung der Pfosten, dass in beiden Widerlagern die oberste Ziegelschaar ganz zerdrückt war.

Die Belastung wurde dann bis zu 196,200 kg, das ist 9810 kg pro m² gesteigert.

Die Risse erweiterten sich hierbei, die beiden Widerlager

wurden um circa 20—40 mm hinausgeschoben, wodurch die Einsenkungen sich soweit vergrösserten, dass das Gewölbe sich in einzelnen Punkten auf das Unterfangungsgerüste aufsetzte.

Gleichzeitig entstand an der Gewölbslaibung in etwa 50 cm Abstand vom Scheitel in der unbelasteten Hälfte ein, auf die ganze Breite durchgehender Riss, welcher den Schluss zuließ, dass die Widerstandsfähigkeit des Versuchsobjectes hiermit gänzlich aufgehoben war.

Geschlossen und gefertigt:

Wien, am 17. Mai 1890.

Max Edler von Leber,

Inspector d. k. k. General-Inspection
der österr. Eisenbahnen.

Johann Schoen,

k. k. Regierungsrath und o. ö.
Professor an der k. k. technischen
Hochschule in Wien.

Dipl. Ingenieur Josef Melan,

Professor an der k. k. technischen
Hochschule in Brünn.

Dipl. Ingenieur Ernst Lauda,

k. k. Ober-Ingenieur im Ministerium
des Innern.

Johann Buberl,

Ober-Ingenieur der k. k. priv.
österr. Nordwestbahn.

Oscar Meltzer,

Ober-Ingenieur bei der k. k. General-
Direction der österr. Staatsbahnen.

Dipl. Arch. Heinr. Koechlin,

k. k. Ingenieur im Ministerium
des Innern.

Karl Brandtner,

k. u. k. Hauptmann im Geniestabe.

Anton Clauser,

städtischer Ober-Ingenieur.

Adolf Wilhelm,

städtischer Ober-Ingenieur.

Paul Neumann,

Ober-Ingenieur der Firma
R. Ph. Wagner.

Ferdinand Holzer,

Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-
Gesellschaft.

Franz Gürke,

Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-
Gesellschaft.

Adalbert Stradal,

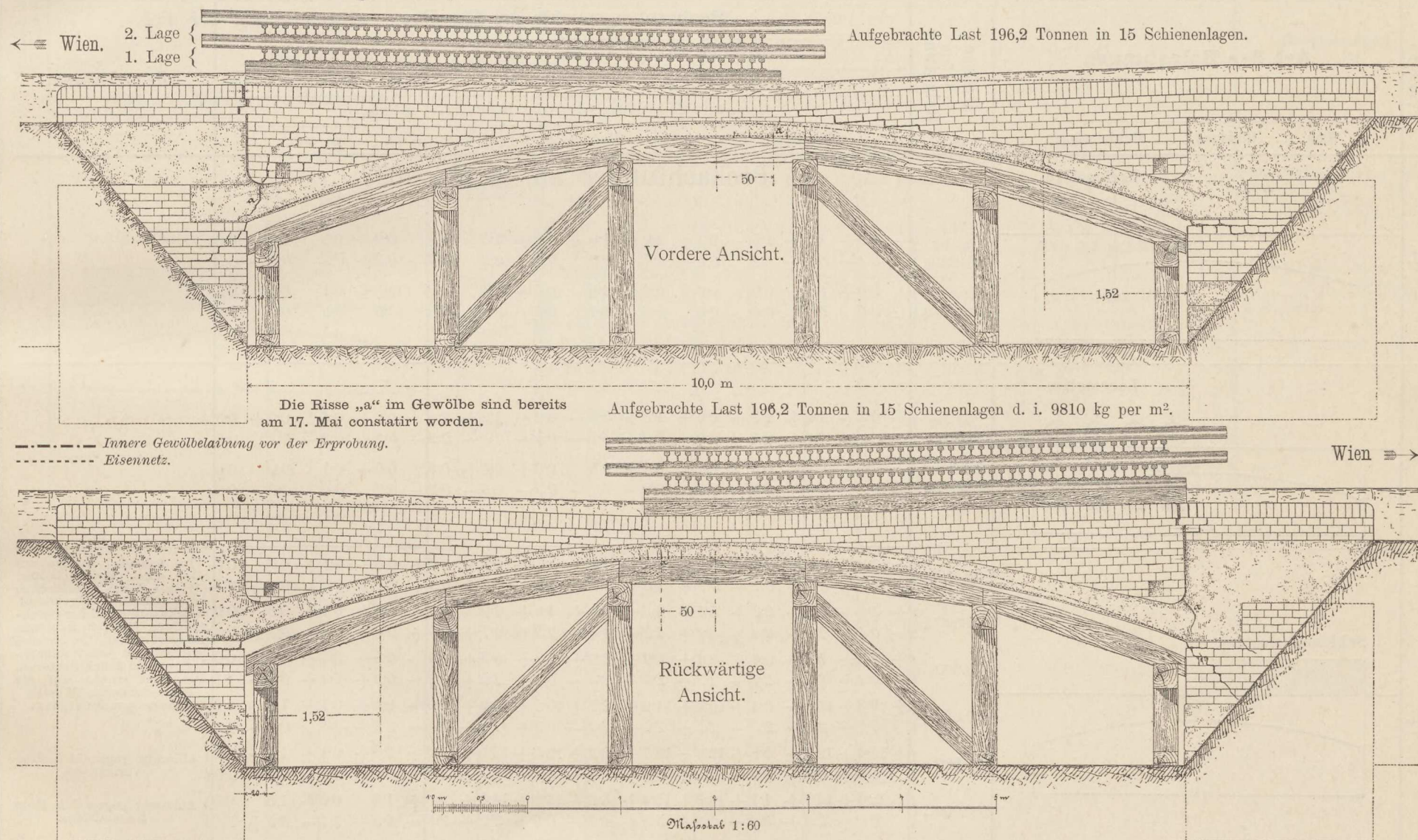
k. k. Bau-Adjunct.

M. Bock,

k. u. k. Hauptmann im Geniestabe.

Versuchs-Object mit Moniergewölbe von 10,0 m Lichtweite, ausgeführt am Matzleinsdorfer Frachten-Bahnhofe.

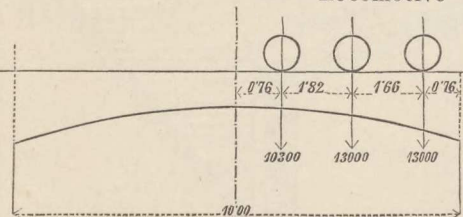
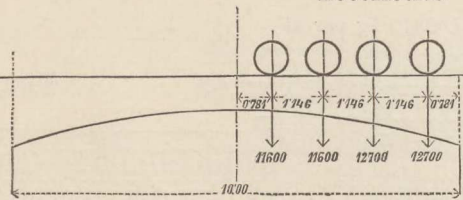
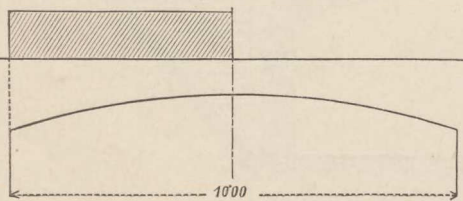
Darstellung des Objectes nach der am 16. und 17. Mai 1890 stattgefundenen Erprobung.



Aufgenommen Wien, am 18. Mai 1890.

Der Bau-Director:
C. PRENNINGER m. p.

Tabelle A zu dem Protokolle vom 17. Mai 1890.

Nummer der Versuche	Art der Belastungen	Grösse der Belastung	Beobachtungspunkte am Gewölbe													Bemerkungen												
			zwischen den Kämpfern									am Kämpfer																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13													
			Gemessene Einsenkung (+); oder Hebung (−) in mm.																									
			Horizontale Bewegung gegen Matzleinsdorf (+); gegen Wien (−) in mm.																									
	Wien Richtung Matzleinsdorf																											
I.	<div>Locomotive</div> 	Bei der Belastung	− 0.2	+	1.5	+	1.5	−	0.4	+	1.0	+	4.0	−	0.2	+	1.1	+	1.9	−	0.0	+	0.5	−	0.0	−	0.0	
		Nach der Entlastung	0.0	+	0.4	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	2.0	−	0.0	−	0.4	−	0.0	−	0.0	−	0.1	−	0.0	−	0.0	
			0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.0	
II.	<div>Locomotive</div> 	Bei der Belastung	− 0.3	+	1.9	+	2.3	−	0.5	+	1.5	+	5.0	−	0.2	+	1.2	+	2.8	−	0.0	+	0.4	−	0.0	+	0.3	
		Nach der Entlastung	0.0	+	0.4	−	0.3	−	0.0	−	0.0	−	2.5	−	0.0	−	0.3	−	0.6	−	0.0	−	0.1	−	0.0	−	0.0	
			0.1	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.0	−	0.1	−	0.3	−	0.3	−	0.2	−	0.2	−	0.0	−	0.0	−	0.0	
III.	<div>Schienenbelastung</div> 	52.700kg	+	3.3	+	4.3	+	0.3	+	3.6	+	4.5	+	2.5	+	3.5	+	4.4	+	0.6	+	0.4	+	0.1	+	0.6	−	0.0
		65.800 „	−	0.1	+	0.8	−	0.7	−	0.8	+	1.0	−	1.0	−	0.3	+	0.2	−	0.5	+	0.6	+	0.6	−	0.2	−	0.4
		80.000 „	+	4.6	+	5.7	+	0.3	+	5.1	+	6.2	+	2.5	+	4.5	+	6.0	+	0.6	+	0.4	+	0.1	+	0.8	−	0.0
			−	0.5	+	1.0	−	0.4	−	1.1	+	1.2	−	1.4	−	0.3	+	0.7	−	0.5	+	0.6	+	1.1	−	0.5	−	0.9
		90.000 „	+	7.0	+	8.3	+	0.4	+	8.1	+	9.2	+	2.2	+	7.8	+	8.9	+	0.6	+	0.8	+	0.1	+	1.0	−	0.0
			−	0.4	+	1.8	−	2.1	−	1.2	+	2.0	−	2.4	−	0.4	+	1.2	−	1.3	−	0.2	+	1.4	−	0.3	−	1.3
		100.000 „	+	9.3	+	10.1	+	0.4	+	10.6	+	11.2	+	2.2	+	10.2	+	10.9	+	0.6	+	0.8	+	0.1	+	1.5	−	0.2
			−	0.0	+	2.4	−	2.5	−	1.2	+	2.5	−	2.9	−	0.3	+	1.6	−	1.8	−	0.2	+	1.8	−	0.0	−	1.9
		100.000 „	+	11.4	+	12.7	+	0.8	+	12.6	+	13.7	+	2.2	+	12.0	+	13.0	+	0.6	+	0.8	+	0.1	+	1.6	−	0.2
			−	0.0	+	2.6	−	3.1	−	1.2	+	3.0	−	3.4	−	0.3	+	2.2	−	2.3	−	0.3	+	1.9	−	0.2	−	2.0
		100.000 „	+	12.4	+	14.1	+	1.1	+	14.3	+	15.4	+	3.0	+	13.8	+	14.5	+	0.6	+	1.0	−	0.0	+	1.6	−	0.0
			−	0.0	+	2.6	−	3.1	−	1.8	+	3.8	−	4.0	−	0.6	+	2.2	−	2.6	−	0.5	+	1.7	−	0.3	−	2.2
		50.000 „	+	9.4	+	9.3	+	0.3	+	11.4	+	10.8	+	1.5	+	10.8	+	10.5	−	0.0	+	0.9	−	0.0	+	1.2	−	0.0
		Nach halber Entlastung	+	0.2	+	2.3	−	1.6	−	1.4	+	3.2	−	2.7	−	0.6	+	2.3	−	2.7	−	0.6	+	1.5	−	0.4	−	1.3
																Ablesung gegen 11 h 15 m Vormittags.												
																Ablesung gegen 2 h 45 m Nachmittags.												
																Ablesung gegen 4 h 30 m Nachmittags.												

Nummer des Versuchs.	Art der Belastungen	Grösse der Belastung	Beobachtungspunkte am Gewölbe													Bemerkungen.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
			zwischen den Kämpfern									am Kämpfer																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
			Gemessene Einsenkung (+); oder Hebung (−) in mm.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
			Horizontale Bewegung gegen Matzleinsdorf (+); gegen Wien (−) in mm.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	Wien.....Richtung.....Matzleinsdorf																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											

ABBRUCH

der alten gemauerten Bahnüberführung auf Station Mödling bei Wien.

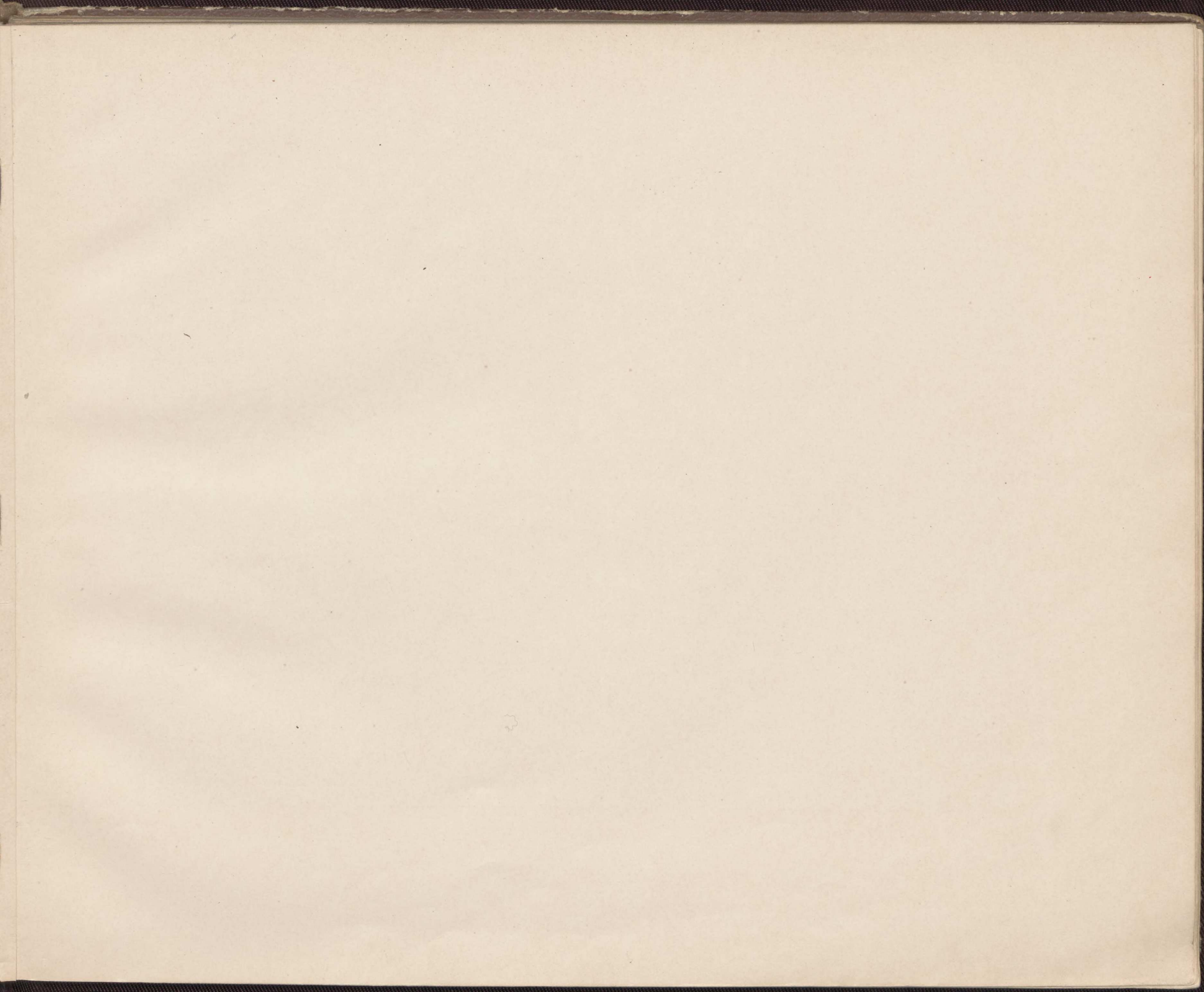
Lokalstrecke der k. k. priv. österr. Südbahn-Gesellschaft.

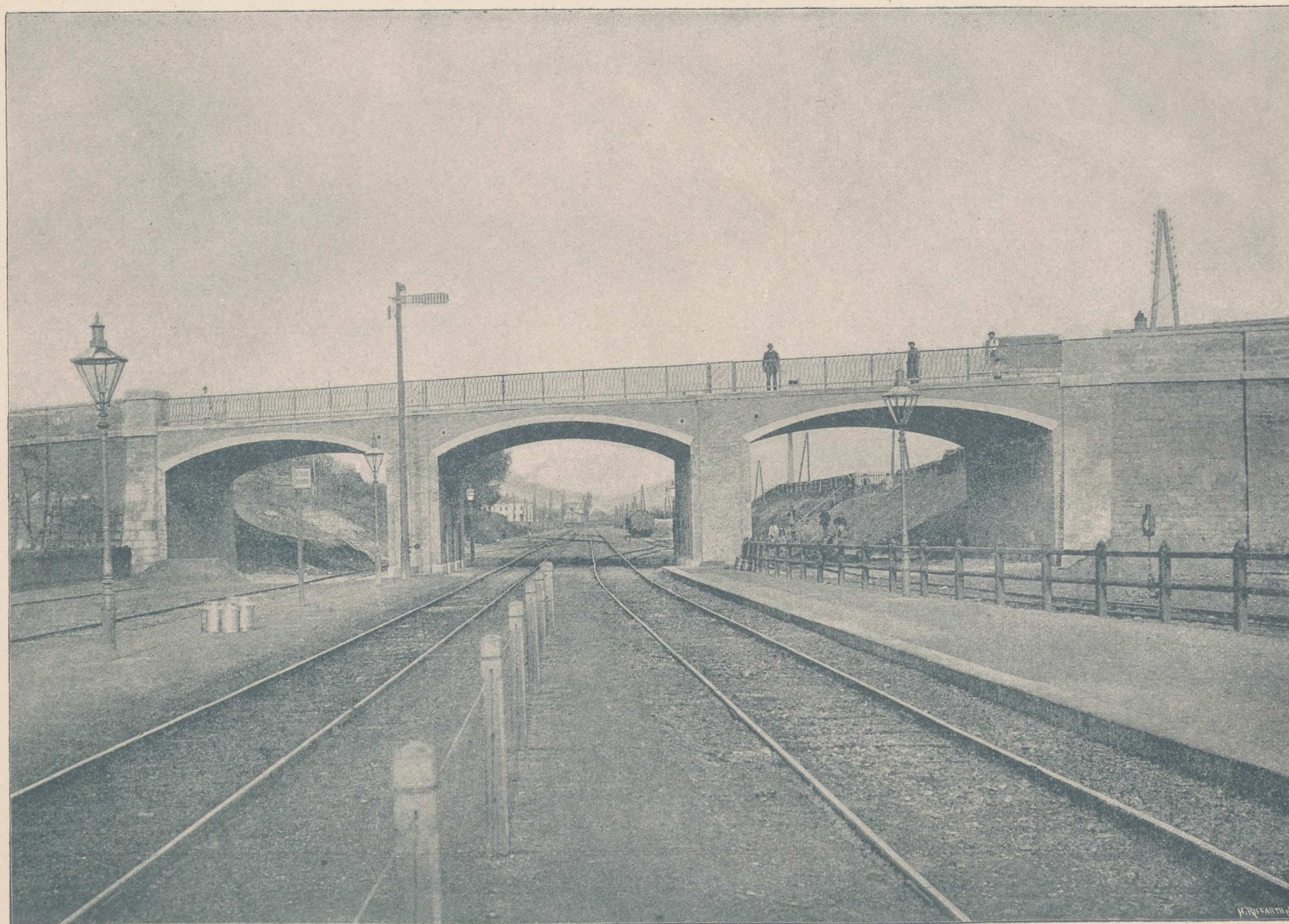
Zum Zwecke der Erreichung einer grösseren Durchfahrthöhe bei gleichzeitiger Senkung des Strassenniveaus und Verbreiterung der beiden seitlichen Oeffnungen wurde die alte gemauerte Bahnüberführung durch eine **Monier-Brücke** ersetzt, mit drei Oeffnungen von je 9 m Lichtweite und 1 m Pfeilhöhe.

Eine genaue Beschreibung der Abtragsarbeiten giebt Herr Ingenieur Ferdinand Holzer in einem, in No. 13 der Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins veröffentlichten, im Anhange des vorliegenden Werkes abgedruckten Vortrage.



Abbruch der alten gemauerten Bahnüberführung auf Station Mödling bei Wien.





Bahnüberführung auf Station Mödling bei Wien nach dem Umbau mit Moniergewölben.

STRASSEN-BRÜCKE

als Bahnüberführung auf Station Mödling bei Wien
nach dem Umbau mit Monier-Gewölben.

Erbaut 1890 im Auftrage der k. k. priv. österr. Südbahn-Gesellschaft.

Die über den Bahnhof Mödling führende Brücke bildet die Verbindung zwischen Alt- und Neu-Mödling.

Sie hat 3 Oeffnungen von je 9 m Lichtweite, so dass 6 Geleise überspannt werden. Die Pfeilhöhe der Gewölbe beträgt 1 m, und die Stärke derselben am Scheitel 15 cm, an den Kämpfern 30 cm.

Die Brücke besitzt eine Fahrbahnbreite von 8 m und jederseits ein Trottoir von 1,7 bzw. 1,4 m Breite.

Die drei Moniergewölbe wurden in zwei Tagen — am

13. und 14. August 1890 — fertig gestellt und die Brücke am 30. September 1890, nachdem die commissionelle Prüfung den tadellosen Zustand des Bauwerks dargethan hatte, dem Verkehr übergeben, sodass vom Beginn der Abbruchsarbeiten der alten Brücke bis zur Ingebrauchnahme der neuen Brücke nur 2½ Monate verflossen waren.

In gleicher Konstruktion sind die 7 übrigen Brücken derselben Bahnlinie erbaut.

STRASSEN-BRÜCKE

nach „System Monier“

als Bahnüberführung bei Guntramsdorf (Oesterreich)

auf der Lokalstrecke der k. k. priv. oesterr. Südbahn-Gesellschaft.

===== Erbaut 1890. =====

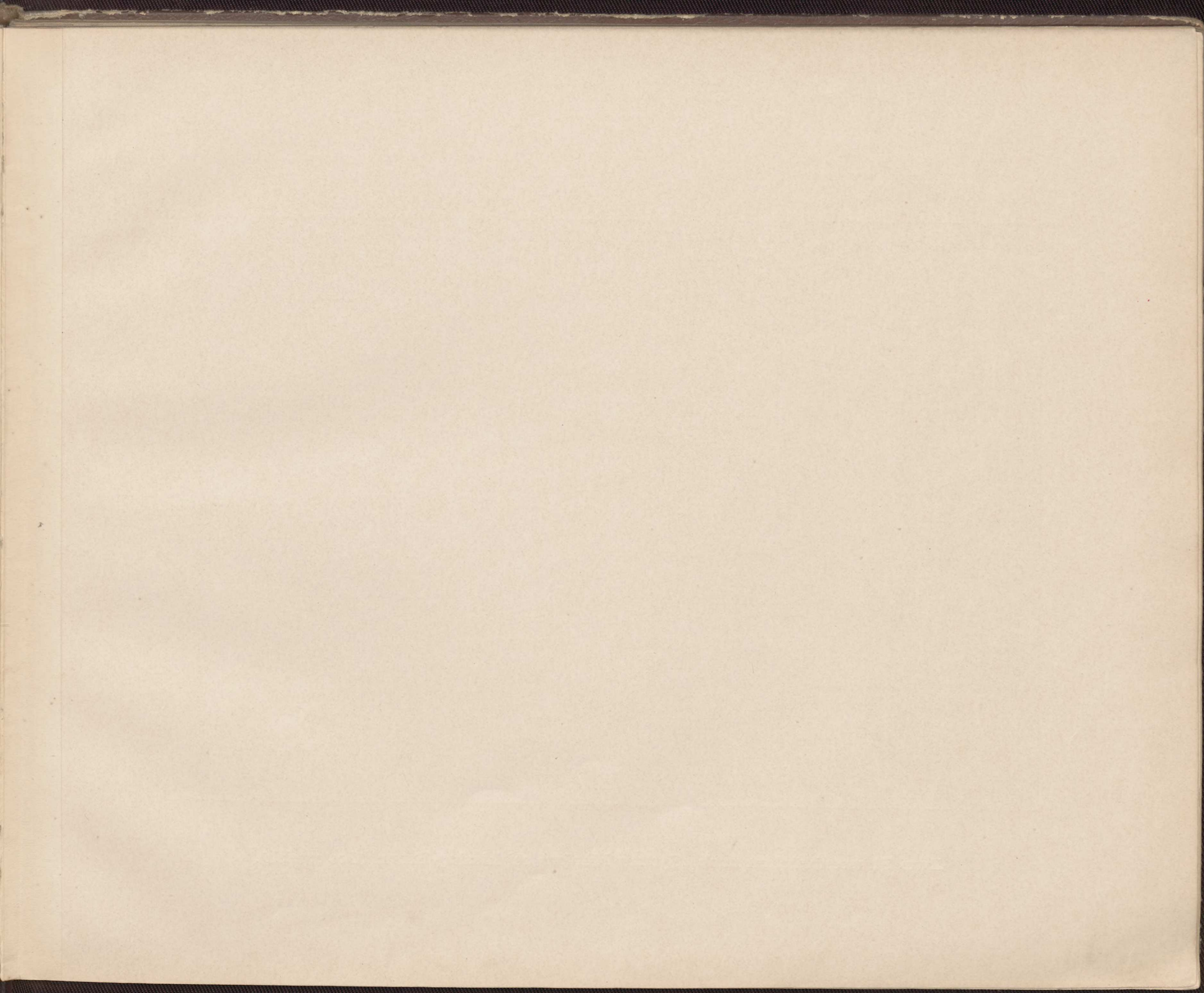
Die Konstruktion ist die gleiche, wie bei der Brücke auf Station Mödling und bei den übrigen
6 Bahnüberführungen derselben Strecke.

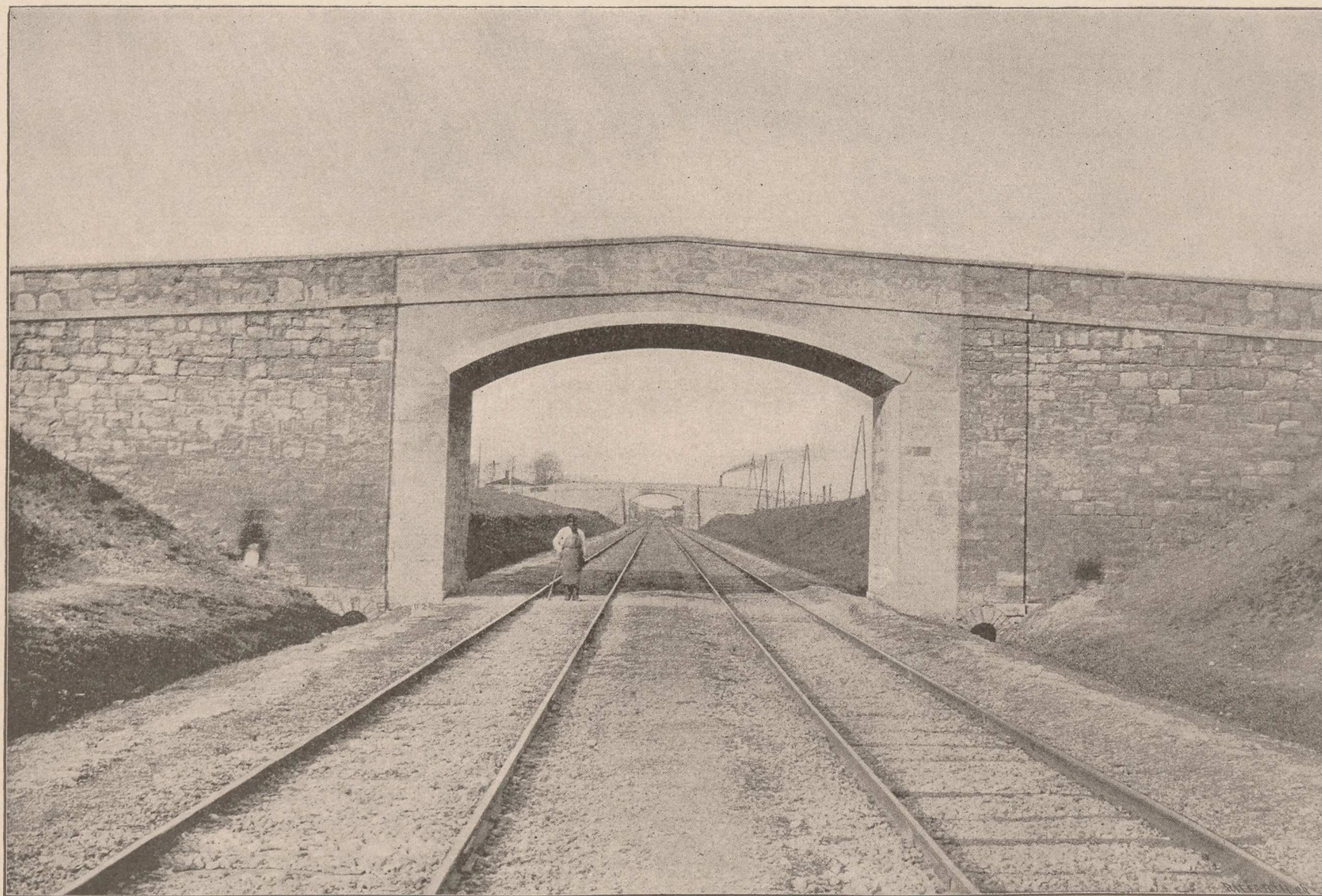
Das Moniergewölbe wurde in einem Tage fertig gestellt.

Die Spannweite desselben beträgt 11,26 m bei 5 m Fahrbahnbreite der Brücke.



Strassenbrücke nach „System Monier“ bei Guntramsdorf (Oesterreich).





Zwei Strassenbrücken nach „System Monier“ bei Liesing-Brunn (Oesterreich).

ZWEI STRASSEN-BRÜCKEN

nach „System Monier“

als Bahnüberführung bei Liesing-Brunn (Oesterreich)

auf der Lokalstrecke der k. k. priv. österr. Südbahn-Gesellschaft.

==== Erbaut 1890. ====

Jede der beiden Brücken hat 8,80 m Spannweite und 5 m Fahrbahnbreite. Die Herstellung der Moniergewölbe erfolgte auch hier, ebenso wie bei den übrigen Brücken auf der gleichen Linie, in je einem Tage.

EISENBAHN-BRÜCKE

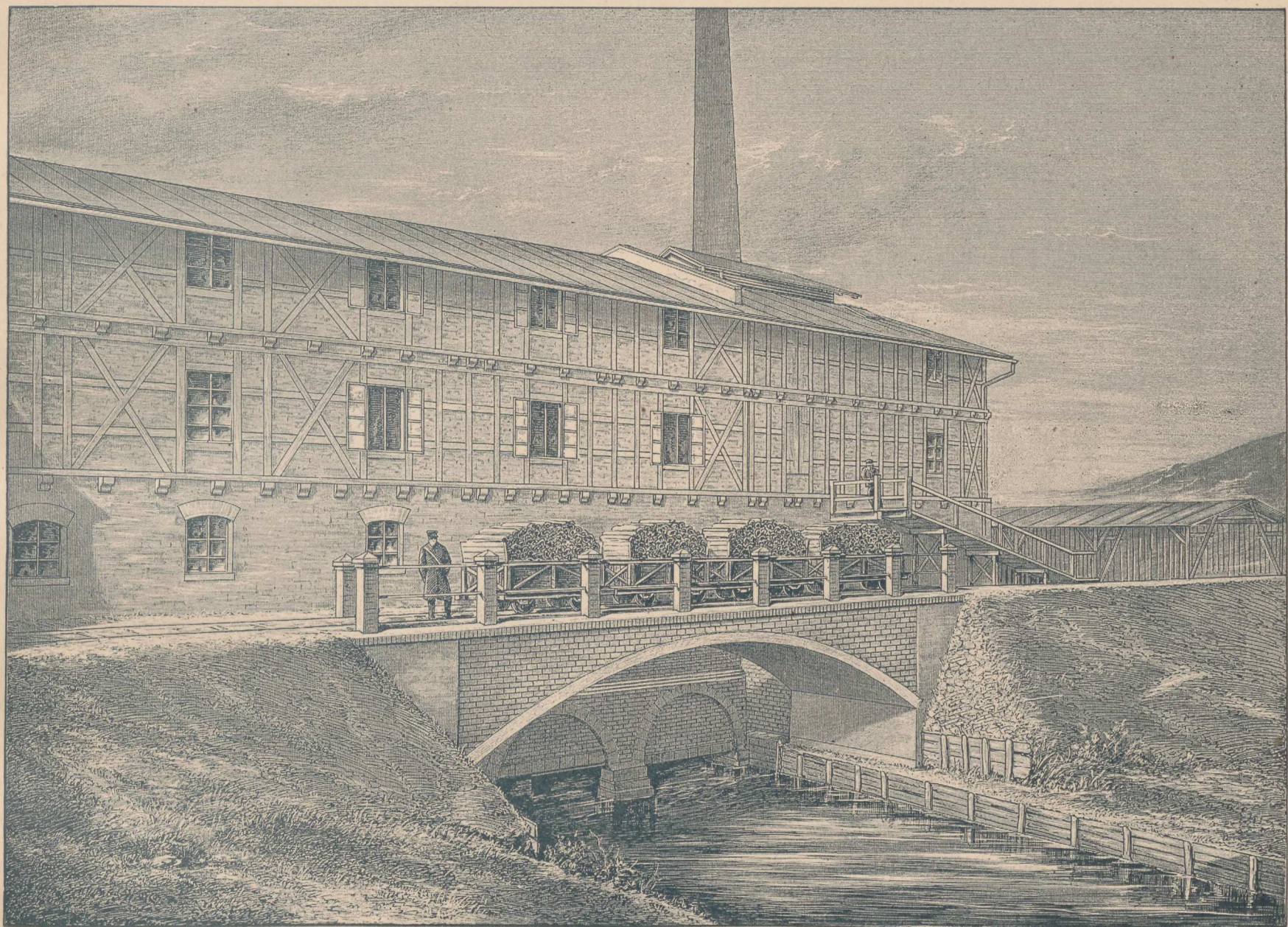
nach „System Monier“

über einen Fabrikanal der preuss. Portland-Cementfabrik
Neustadt (Westpr.).

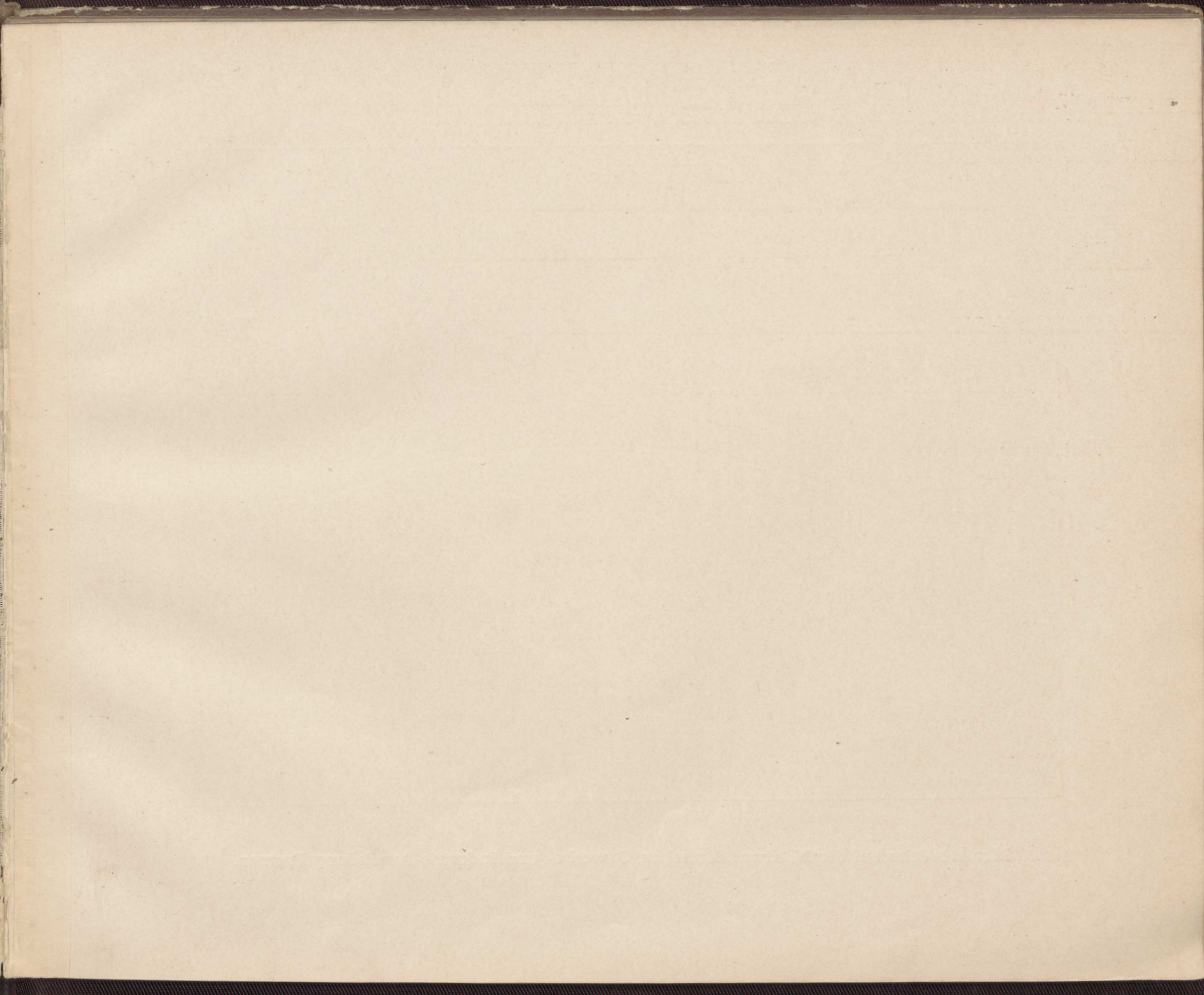
== Ausgeführt 1890. ==

Die Brücke hat eine Spannweite von 12,80 m bei einer Pfeilhöhe von 2,12 m. Die Stärke des Monier-Gewölbes im Scheitel beträgt 20 cm und an den Widerlagern 30 cm. Die Widerlager und Fundamente sind in Stampfbeton, die Stirnmauern in Ziegelmauerwerk ausgeführt.

Auf der 4,25 m breiten Brücke sind 2 Schienengeleise von 71 cm Spurweite verlegt für den Transport beladener Lowrys von der Fabrik nach dem Bahnhofe Neustadt Westpr. Die Brücke ist berechnet für eine Nutzlast von 1000 kg pro qm mit 10 facher Sicherheit.



Eisenbahnbrücke nach „System Monier“ bei Neustadt, Westpr.





Monierbrücke auf der Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung Bremen.

MONIER-BRÜCKE

auf der

Nordwestdeutschen Gewerbe- und Industrie-Ausstellung in Bremen 1890.

Spannweite des Brückenbogens 40 m, Pfeilhöhe 4,5 m. Die Brücke hat in der Mitte eine Breite von 3 m und verbreitert sich nach den Widerlagern zu auf 8 m. Die Stärke des Bogens im Scheitel beträgt 25 cm und an den Widerlagern 55 cm.

Zu beiden Seiten der Brücke resp. der Stampfbeton-Widerlager sind steigende Treppengewölbe nach System Monier angebracht, welche bei 4,5 m Spannweite 5 cm stark sind.

Die Brücke ist für eine Tragfähigkeit von 1000 kg/qm bei 6 facher Sicherheit berechnet.

Dieselbe wurde als Ausstellungsobject im Frühjahr 1890 innerhalb 6 Wochen ausgeführt. Die Fertigstellung des Brückengewölbes wurde in 36 Stunden bewerkstelligt. Der Wiederabbruch der Brücke erfolgte Anfang 1891 und zwar wurde dieselbe durch Herstellung eines Einschnittes im Scheitel des Gewölbes zum Einsturz gebracht.

STRASSEN-BRÜCKE
nach „System Monier“
bei Wildegg in der Schweiz über einen Fabrikkanal
der
Portland-Coment-Fabrik des Herrn R. Zurlinden, Aarau.

==== Ausgeführt 1890. =====

Die Brücke ist im Winkel von 45° über den Canal construiert und hat eine mittlere Spannweite von 39,00 m, bei einer Pfeilhöhe von 3,50 m. Dieselbe ist 3,90 m breit. Die Stärke des Monier-Gewölbes beträgt im Scheitel 17 cm, an den Widerlagern 25 cm.

Vorstehende Brücke wurde am 14. November 1890 in Gegenwart des Präsidenten des Züricher Ingenieur-Vereins, Herrn Metzger, sowie mehrerer Ingenieure aus Zürich und Aarau durch Aufbringung einer einseitigen Belastung auf der rechten Brückenhälfte von 18,300 kg oder rd. 300 kg/qm erprobt.

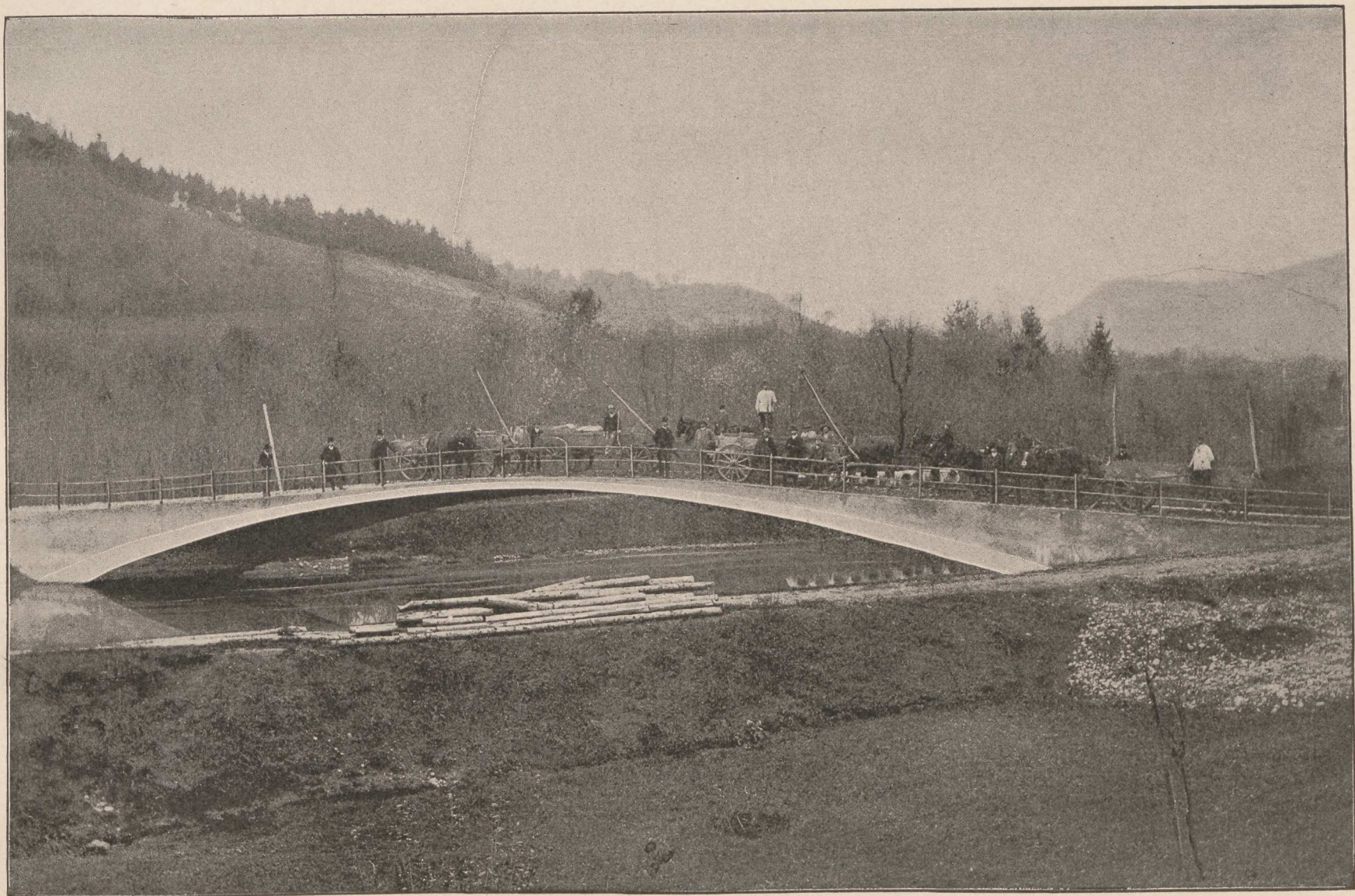
Hierbei konnte an den Beobachtungsvorkehrungen eine Durchbiegung der Brücke mit Sicherheit nicht wahrgenommen

werden, und waren auch, als zum Schluss ein Sandwagen von 3000 kg Gewicht mit 4 Zugthieren über die Brücke geführt wurde (Gesammtgewicht 5400 kg), Erschütterungen im Viertel der anderen Brückenhälfte durch die Instrumente nicht zu erkennen.

Auf Grund der vorgenommenen Prüfungen wurde als erwiesen angenommen, dass die Brücke zweifellos im Stande wäre, auch die denkbar grösste vorkommende einseitige Belastung durch Menschengedränge $= 65,1 \times 450 \text{ kg} = 29295 \text{ kg}$ zu tragen.

[Vergl. No. 11 Bd. XVII der Schweizerischen Bauzeitung vom 17. März 1891.]

ATTEST.



Strassenbrücke nach „System Monier“ bei Wildegg (Schweiz).

ATTEST.

Tit. Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten

vorm. G. A. Wayss & Co.

(Filiale)

BASEL.

Auf Ihre gestrige Anfrage bezeuge ich Ihnen der Wahrheit gemäss gerne, dass ich mit der von Ihnen in Wildeggen erstellten Betonbrücke mit Eiseneinlage nach »System Monier« sehr wohl zufrieden bin.

Dieselbe misst 37 m zwischen den Widerlagern (entsprechend 39 m mittlerer Spannweite) und hat bei 3,50 m Pfeilhöhe und 3,60 m Fahrbahnbreite nur 17 cm Gewölbestärke im Scheitel und 25 cm am Widerlager.

Zudem ist die Brücke verdreht, indem die Gewölbeaxe die Widerlager unter 45° schneidet.

Trotzdem erwies sich bei der Probelastung das Gewölbe als vollkommen stabil; die grösstmögliche bewegliche Belastung der Fahrbahn mit Lastwagen, Zugthieren, Menschen ergab keine mit dem Instrument wahrnehmbare Einsenkung.

Dadurch ist eine ausserordentliche Tragfähigkeit erwiesen, die die gestellten Anforderungen bei Weitem übertrifft.

Die Dauerhaftigkeit der Brücke halte ich für eine unbegrenzte, da die Eiseneinlage durch die Cementschüttung vor Rost geschützt ist.

Die Brücke fordert somit auch keinerlei Unterhaltung.

Aarau (Schweiz), den 12. Juni 1891.

gez. R. Zurlinden

Inhaber der Cement-Fabrik Wildeggen.

STRASSEN-BRÜCKE

nach „System Monier“

über einen Graben vor der Villa der Werndl'schen Erben
zu Steyr (Ober-Oesterreich).

===== Ausgeführt 1890. =====

Die mittlere Spannweite der im Winkel von 60° zu dem Graben erbauten Brücke beträgt 16,0 m, die Pfeilhöhe derselben 2,94 m. Das Brückengewölbe hat eine Stärke von 20 cm im Scheitel und 30 cm am Widerlager.

Die Brücke wurde durch 8500 kg Gesamtbelastung sowie durch eine einseitige Belastung von 800 kg/qm erprobt.

Die näheren Angaben über den ausgeführten Belastungsversuch sind aus dem nachstehenden Protokoll-Auszuge ersichtlich.

Probebelastung



Strassenbrücke nach „System Monier“ zu Steyr (Ober-Oesterreich).

PROBEBELASTUNG

der Monier-Strassenbrücke vor der Werndl'schen Villa in Steyr.

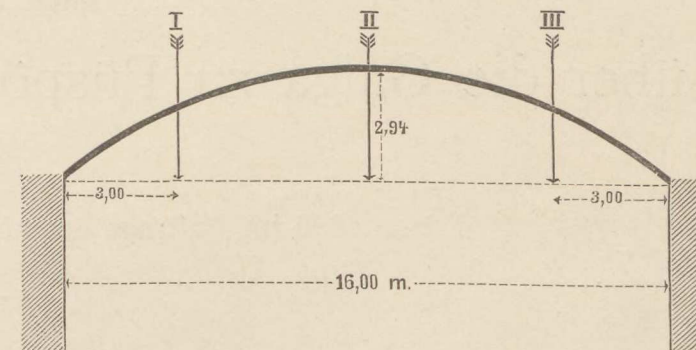
Aufgenommen von Seiten der Stadtgemeinde-Vorsteherung Steyr am 18. August 1890.

Auszug aus dem Belastungs-Protokoll.

Durch die vom Bürgermeister zu Steyr eingeladene Revisionscommission wurde die fertiggestellte Brücke besichtigt und hierbei deren planmässige Ausführung festgestellt. Zu der darauf folgenden Probelastung wurde ein ca. 1200 kg schwerer Lastwagen, welcher mit 16 Cementfässern à ca. 250 kg belastet war, verwendet, und an den Wagen wurden 4 schwere Pferde zu 3190 kg gespannt (Gesammtgewicht 8500 kg).

Behufs Constatirung der sich ergebenden Einsenkung des Moniergewölbes wurden in Entfernungen von 3 m von den beiden Widerlagern sowie unter dem Scheitel der Brücke Masslatten aufgestellt und die Einsenkung des Gewölbes durch mit diesen verbundene Senkel constatirt; es wurden auf jedem Standpunkte 3 Beobachtungen gemacht und zwar nachdem der Lastwagen bis zum 1., respective 2. und 3. Standpunkte mit den vorderen Rädern angefahren war.

Das Resultat der Belastung wird durch nachstehende Skizze versinnlicht.



Beobachtungen	Standpunkt		
	I.	II.	III.
	Einsenkung in mm		
Erste Beobachtung	1,0	1,0	0,8
Zweite „	2,0	2,0	1,0
Dritte „	2,0	1,0	2,5
Bleibende Einsenkung bei unbelasteter Brücke	2,0	1,0	2,0

Aus diesen Daten geht hervor, dass diese Brücke ausreichend stark für einen Lastwagen von 4000 kg Gesamtbelastung construirt ist. pp.

Gezeichnet:

August Schrader.

G. Ritzinger.

Küppers,

Pechmann.

Hans Millner.

als Vertreter der Firma G. A. Wayss in Wien.

F. Ebner.

Franz Plockberger,
Maurermeister.

Otto Pettenkofer.

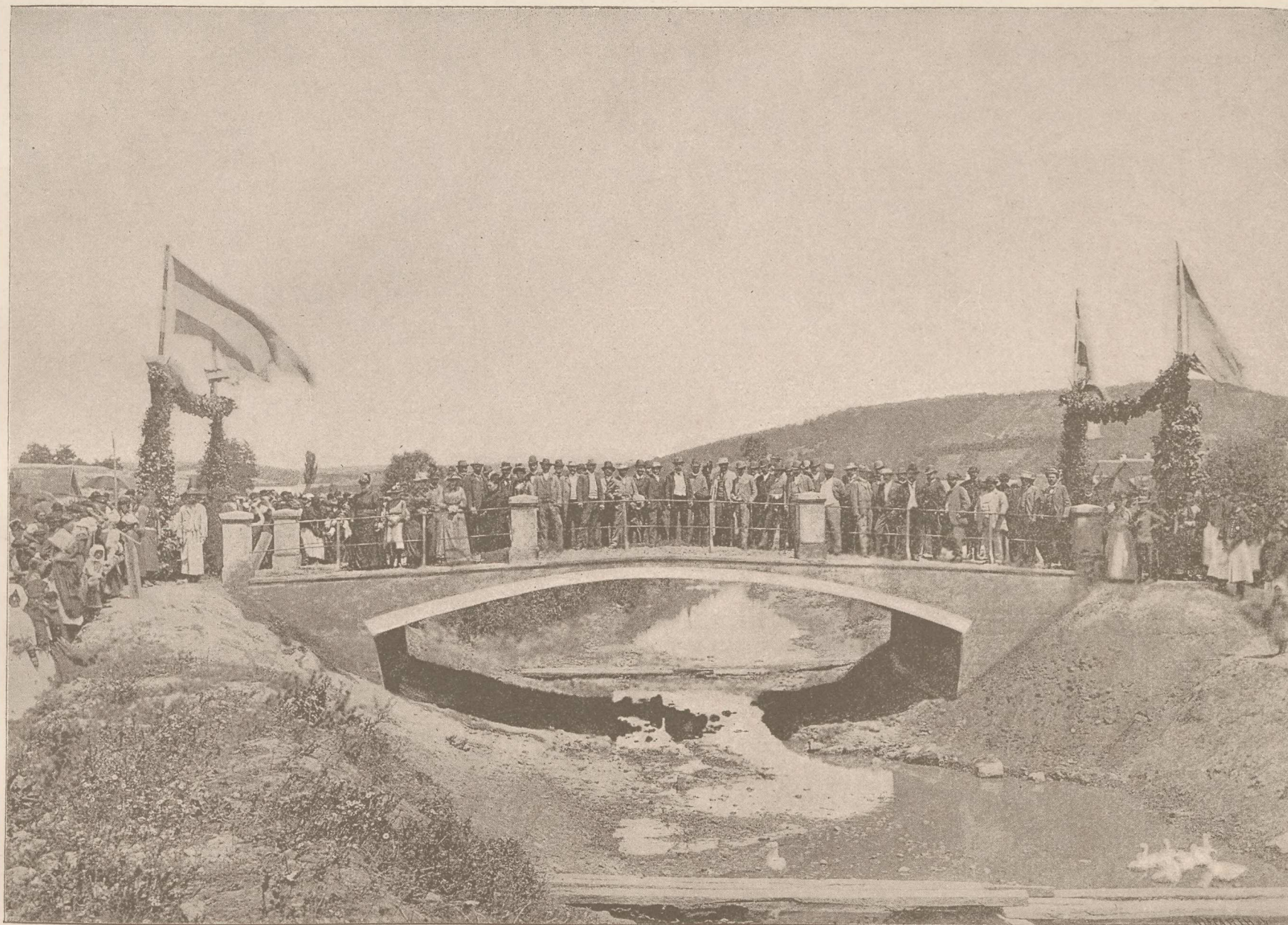
STRASSEN-BRÜCKE

nach „System Monier“

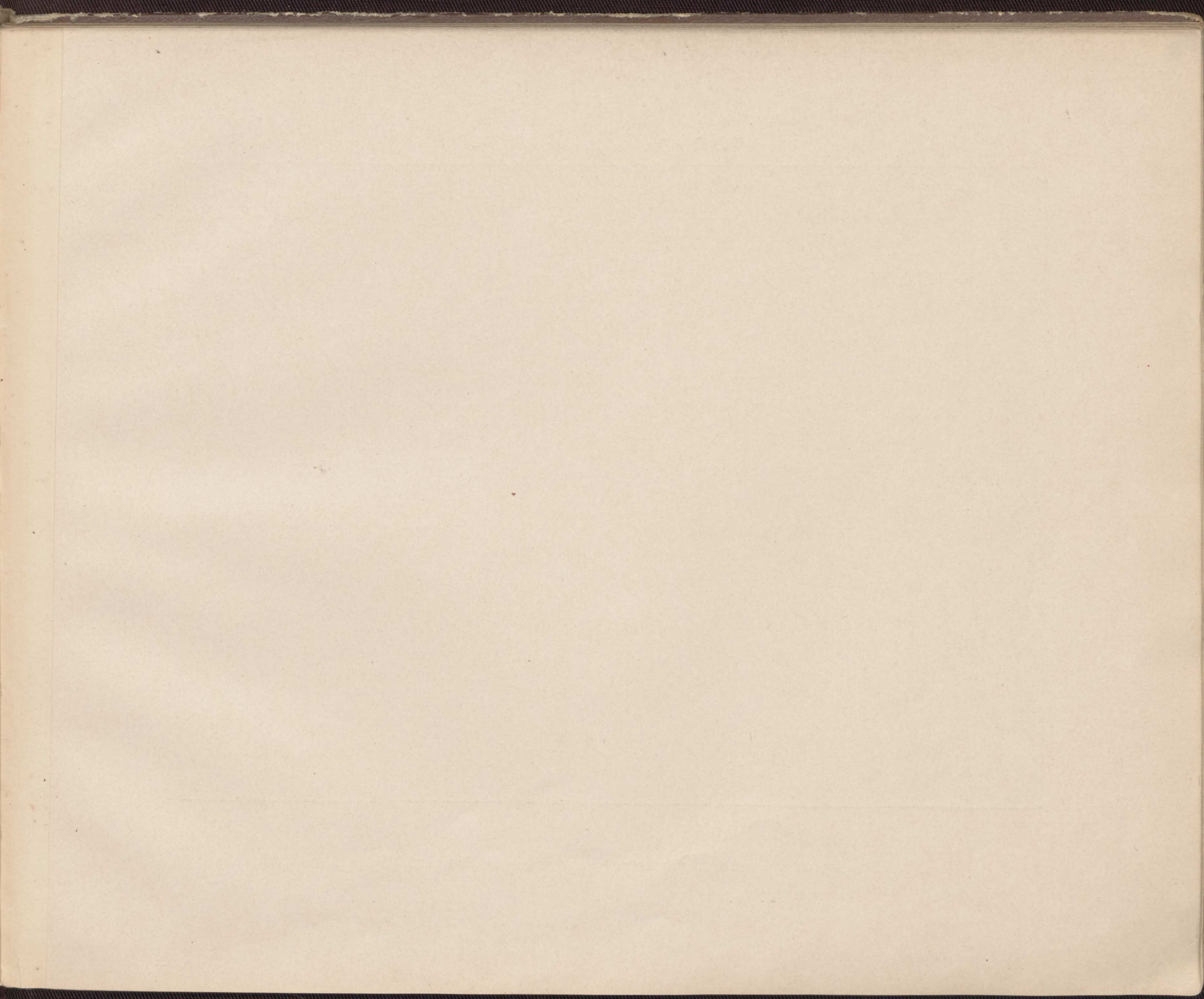
über die Galga zu Püspök-Hátvan bei Aszód in Ungarn.

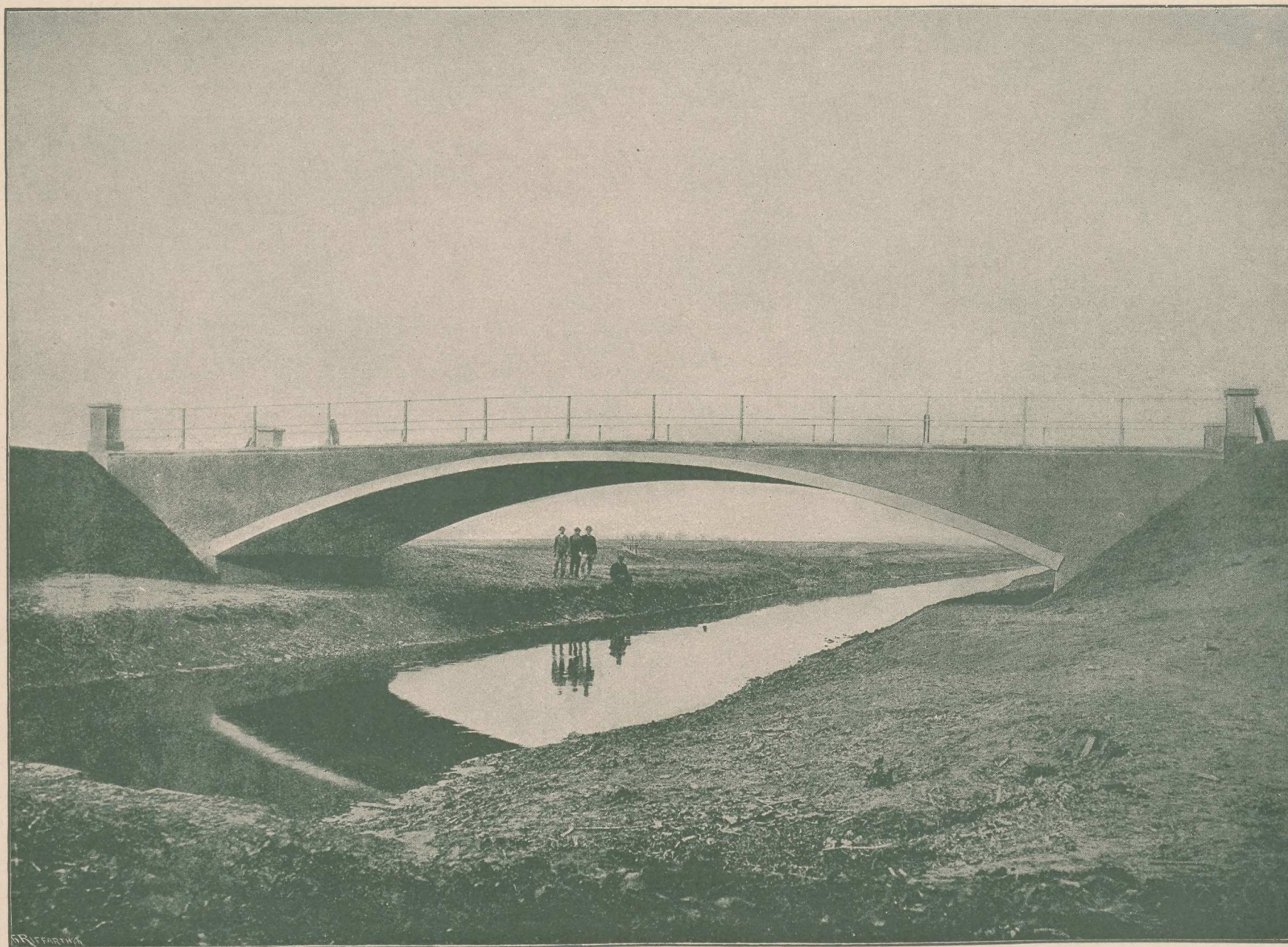
Erbaut 1890 im Auftrage des königl. Ungarischen Staatsbauamtes Budapest.

Spannweite der Brücke 10,20 m; Pfeilhöhe 1,10 m; Stärke des Gewölbes im Scheitel 17 cm.
Gewölbe und Stirnmauern sind in Monier, Flügelmauern, Fundamente und Widerlager in Stampfbeton ausgeführt. Berechnet für 3000 kg Raddruck und 450 kg/qm Menschengedränge.



Strassenbrücke nach „System Monier“ über die Galga zu Püspök-Hátvan in Ungarn.





Strassenbrücke nach „System Monier“ bei Sárbogárd (Ungarn).

STRASSEN-BRÜCKE

nach „System Monier“

über den Nádorcanal bei Sárbogárd in Ungarn.

Erbaut 1890 im Auftrage des königl. Ungarischen Staatsbauamtes Stuhlweissenburg.

Die Spannweite der Brücke beträgt 18,00 m, die Pfeilhöhe 2,15 m; das Moniergewölbe ist im Scheitel 20 cm stark. Die Stirnmauern, Flügelmauern, Widerlager und Fundamente sind in Stampfbeton hergestellt. Tragfähigkeit der Brücke = 3000 kg Raddruck und 450 kg/qm Belastung durch Menschengedränge.

ATTEST.

*Comitats-Siegel
des
Weissenburger Comitats
9834
ki 891.*

Herrn G. A. Wayss

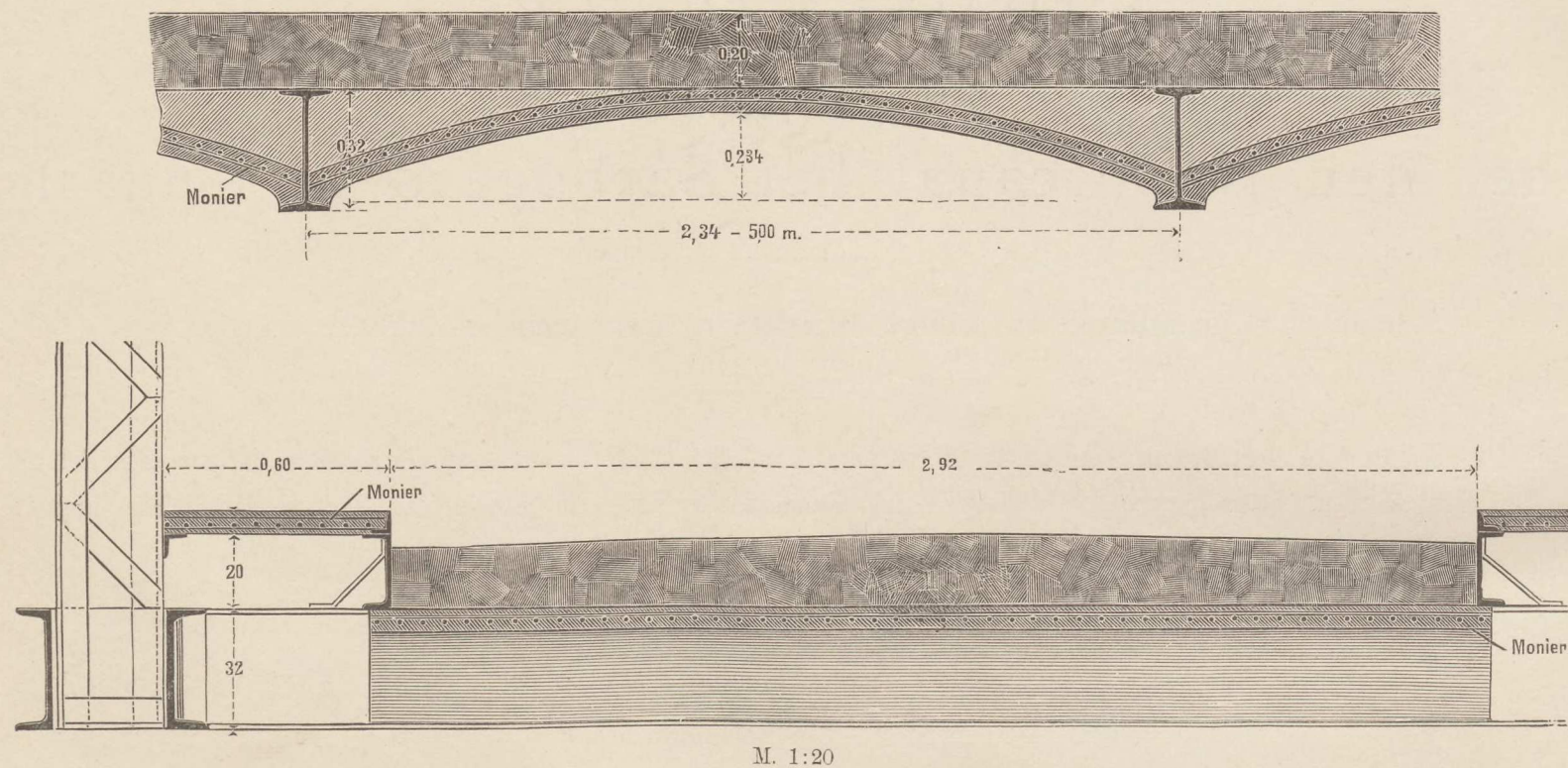
Ungarische Filiale der Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten

BUDAPEST.

In Folge Ihrer Anfrage über den Zustand der von Ihnen nach „System Monier“ erbauten Brücke von 18 m Spannweite bei Sárbogárd im Weissenburger Comitats wird mitgeteilt, dass dieselbe sich trotz des heurigen strengen Winters tadellos bewährt hat, und auch für die Zukunft volle Sicherheit betreff Dauerhaftigkeit und Tragfähigkeit bietet.

Stuhlweissenburg 1891, Juni den 13.

gez. Aurel von Sárközy
Vicegespann des Weissenburger Comitats.



Monier-Abdeckung einer eisernen Brücke.

Die Fahrbahn-Construction ist aus Monier-Gewölben gebildet, die direkt zwischen die Querträger gespannt sind, unter Fortfall aller Zwischenträger. Die Fusswege sind durch ebene Monier-Platten abgedeckt.

Fahrbahn- und Fussweg-Constructions für eiserne Brücken.

Für die Fahrbahn- und Fussweg-Construction eiserner Brücken empfiehlt sich die Verwendung von Moniergewölben oder ebenen Monierplatten gleichfalls in hohem Grade. Unendlich dauerhafter als Wellblech oder als eiserne Buckelplatten, und keinerlei Unterhaltung erfordernd, wesentlich leichter und tragfähiger als voller Beton und massives Steinmaterial, dabei fähig, sich der Constructionshöhe einfach und ohne Ueberpackung anzupassen, verdient unzweifelhaft eine Brückenabdeckung in Monier'scher Weise, wie solche nebenstehend zur Anschauung gebracht ist, den Vorzug vor allen anderen Brückenbeleg-Arten, die entweder schnell vergänglich

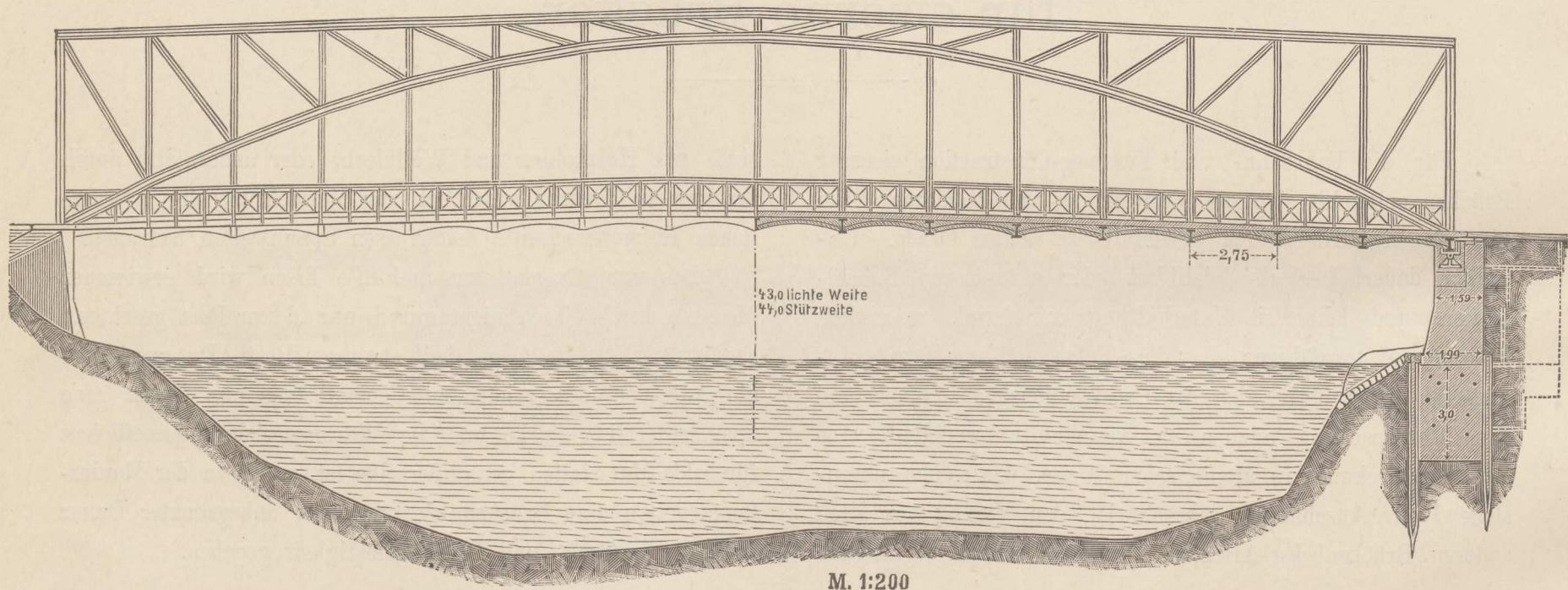
sind, wie Holzbohlen und Wellblech, oder andernfalls durch ihr grosses Gewicht wesentlich zur Vermehrung der erforderlichen Eisenquerschnitte bei grossen Spannweiten beitragen.

Das vom Cementbeton umhüllte Eisen wird erwiesener Maassen durch diesen nicht nur dauernd vor Rost geschützt, sondern verliert im Gegentheile etwaigen Rost. Da ausserdem die Adhäsion des erhärteten Cementbetons am Eisen eine ausserordentlich starke und der Wärmeausdehnungscoefficient für beide Materialien genau derselbe ist, so ist in der Monier-Construction eine Brückenabdeckung von unbegrenzter Dauer mit grosser Trag- und Biegezugfestigkeit gegeben.

SPITTEL-BRÜCKE BEI JESSNITZ.

Erbaut Sommer 1891

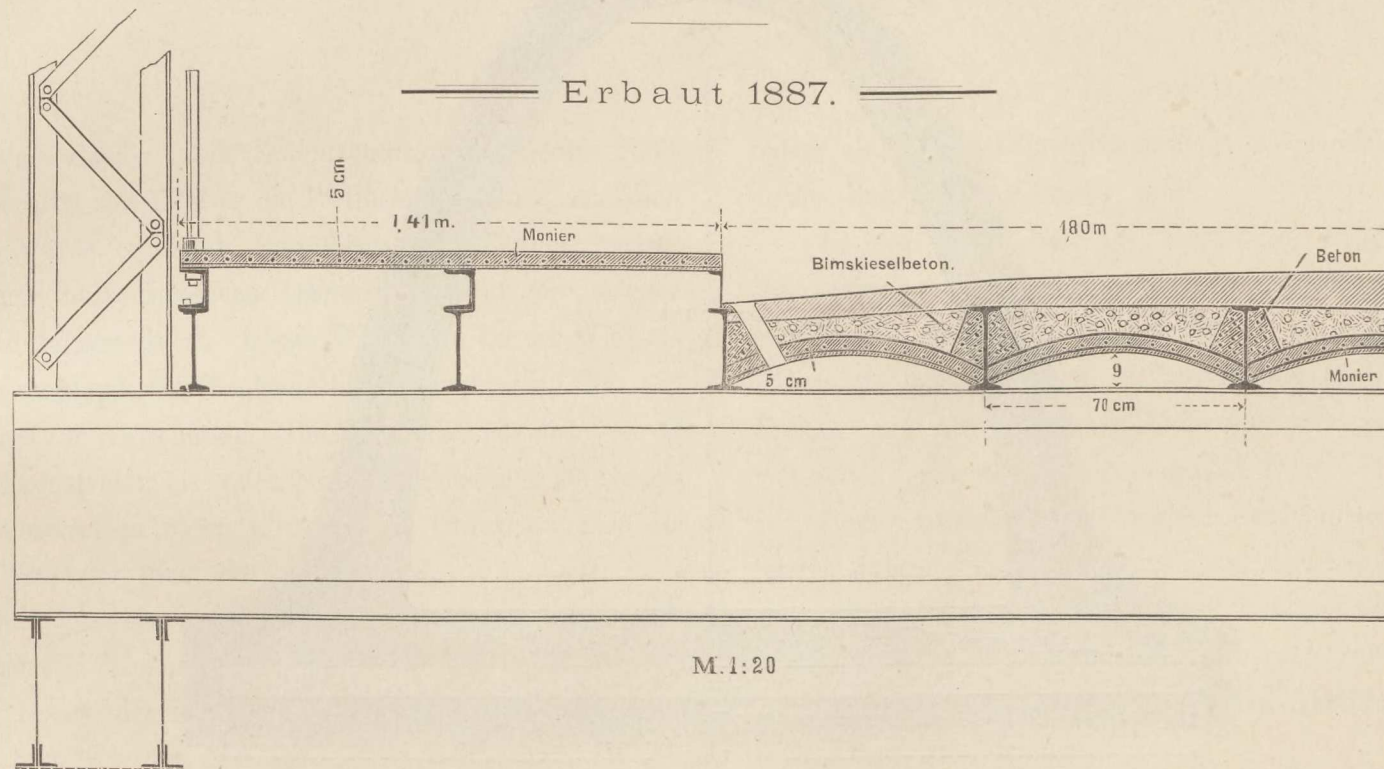
im Auftrage der Herzoglichen Bauverwaltung, Dessau.



Aehnlich der Skizze auf Seite 40 sind unter Fortfall der Längsträger direct zwischen die 2,75 m weit auseinanderliegenden Querträger Monier-Gewölbe gespannt und bis Trägeroberkante mit Beton abgeglichen. Auf die Abgleichung kommt Asphaltconcret. Die so gebildete Fahrbahn ist 3,90 m breit und für schwerste Lastfuhrwerke berechnet. Die Abdeckung der 2 m breiten Fusswege wird durch eine ebene Monierplatte gebildet.

EISERNE BRÜCKE

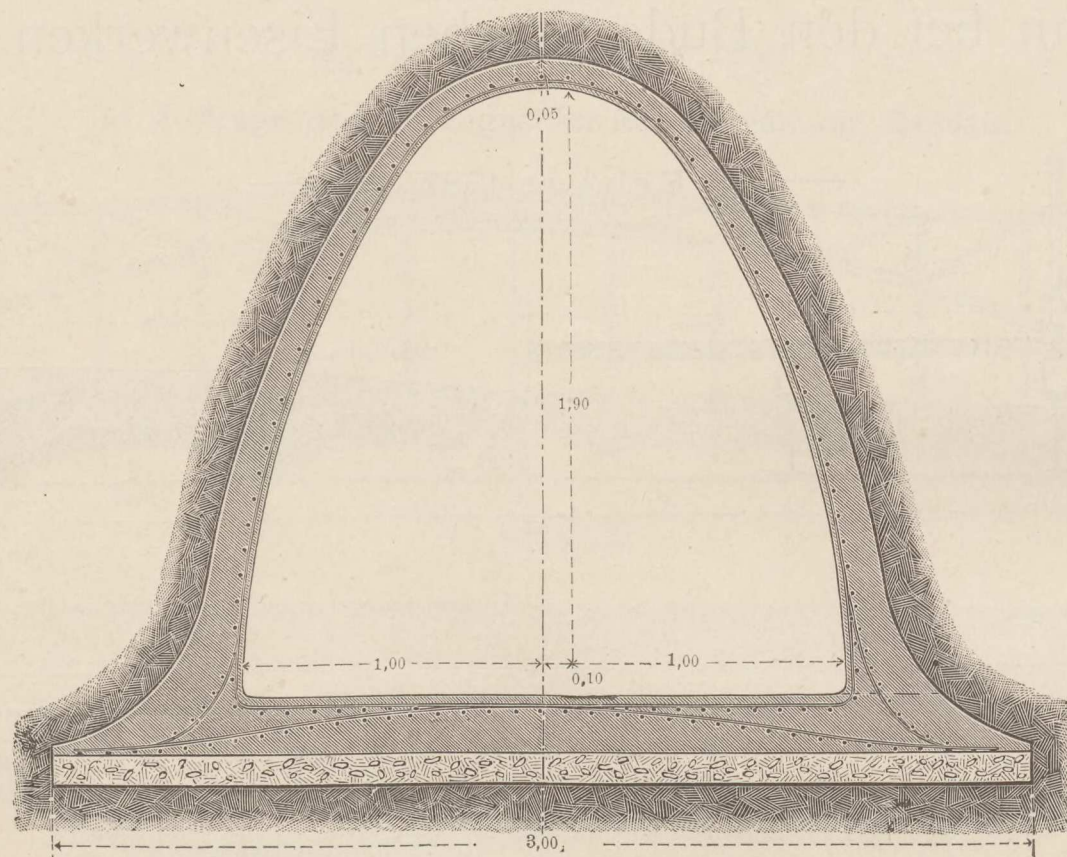
über die Lahn bei den Buderus'schen Eisenwerken in Wetzlar.



Zwischen den 70 cm weit auseinanderliegenden I Trägern der Fahrbahn sind 5 cm starke Moniergewölbe mit 9 cm Pfeilhöhe gespannt; die Trägerstege sind durch Beton ausgesteift und das Gewölbe mit einer Bimskieselbeton-Mischung abgeglichen. Auf diese nur 20 cm hohe und für 3000 kg Raddruck berechnete Construction ist die Chaussirung direct aufgebracht.

Die 1,41 m breiten Fusswege werden durch eine 5 cm starke ebene Monierplatte gebildet, welche auf den durch [Eisen entsprechend erhöhten Brückenträgern aufliegt.

Diese Brücke ist seit 1887 in ununterbrochenem Betriebe.



MONIER-DURCHLASS

für die Wiekau-Warger Teichanlage der Haupt- und Residenzstadt Königsberg i. Pr.

Dammdurchlässe und Tunnel.

Bei Wasserlasten und Erdaufschüttungen, deren Höhe über dem Scheitel des Bogens die Pfeilhöhe desselben erheblich übersteigen würde, erhalten Durchlässe und Tunnel zweckmässig einen halbelliptischen Querschnitt, wie ein solcher nebenstehend dargestellt ist. Dieses Profil kam bei der Wiekau-Warger Teichanlage der Residenzstadt Königsberg i. Pr. auf 360 m Länge zur Anwendung. Die Wandung desselben ist so geformt und construiert, dass auch bei voller Belastung Biegemomente in derselben nicht auftreten, die Drucklinie also die Mitte der Wandung inne hält.

Den beispielsweise durch einseitige Belastung beim Aufahren schwerer Lasten oder bei der Hinterfüllung durch ungleichen Druck der Erde u. s. w. auftretenden Biegemomenten begegnet die Eiseneinlage in wirksamster Weise,

indem sie die dem Cementbeton nicht in ausreichendem Maasse eigene Zugspannung ersetzt.

In der Sohle sind die Eisenstäbe so geführt, dass sie den wechselnden Biegemomenten entsprechend auf der Zugseite liegen, damit die inneren Kräfte an möglichst grossem Hebelsarm wirken; denn es leuchtet ein, dass die Sohle als Balken mit überhängenden Enden aufzufassen ist, der die von unten nach oben gerichtete Last trägt.

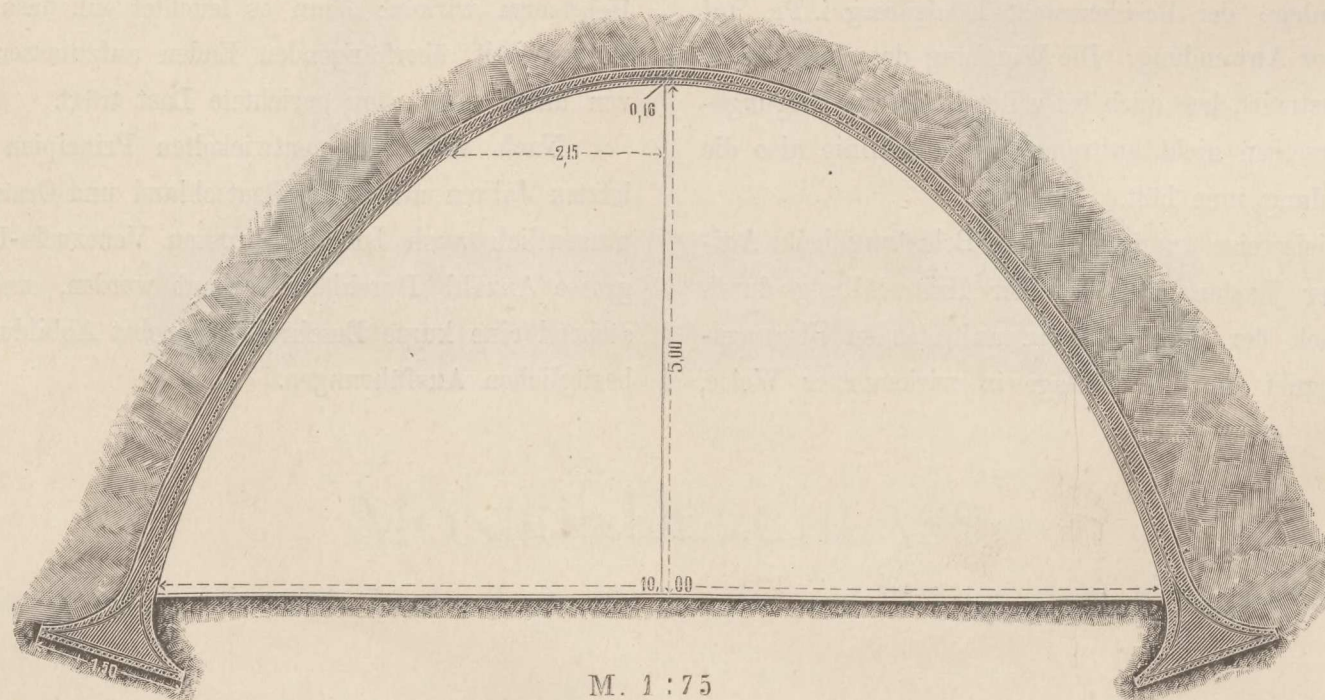
Nach vorstehend entwickelten Principien sind in den letzten Jahren ausser in Deutschland und Oesterreich-Ungarn namentlich auch bei der Grossen Venezuela-Eisenbahn eine grosse Anzahl Durchlässe erbaut worden, und folgt nachstehend eine kurze Beschreibung nebst Abbildung einiger der bezüglichen Ausführungen.

MONIER-DURCHLÄSSE

der grossen Venezuela-Eisenbahn.

Bei dem Bau der Grossen Venezuela - Eisenbahn la Guaira—Caracas—la Victoria sind nach dem System Monier construirte Durchlässe zuerst zur Anwendung gekommen. Die Bahn zieht sich an Gebirgs-Abhängen entlang und übersetzt zahlreiche Mulden und Schluchten, in welchen bei den plötzlichen wolkenbruchartigen Tropenregen grosse Wassermassen herabstürzen.

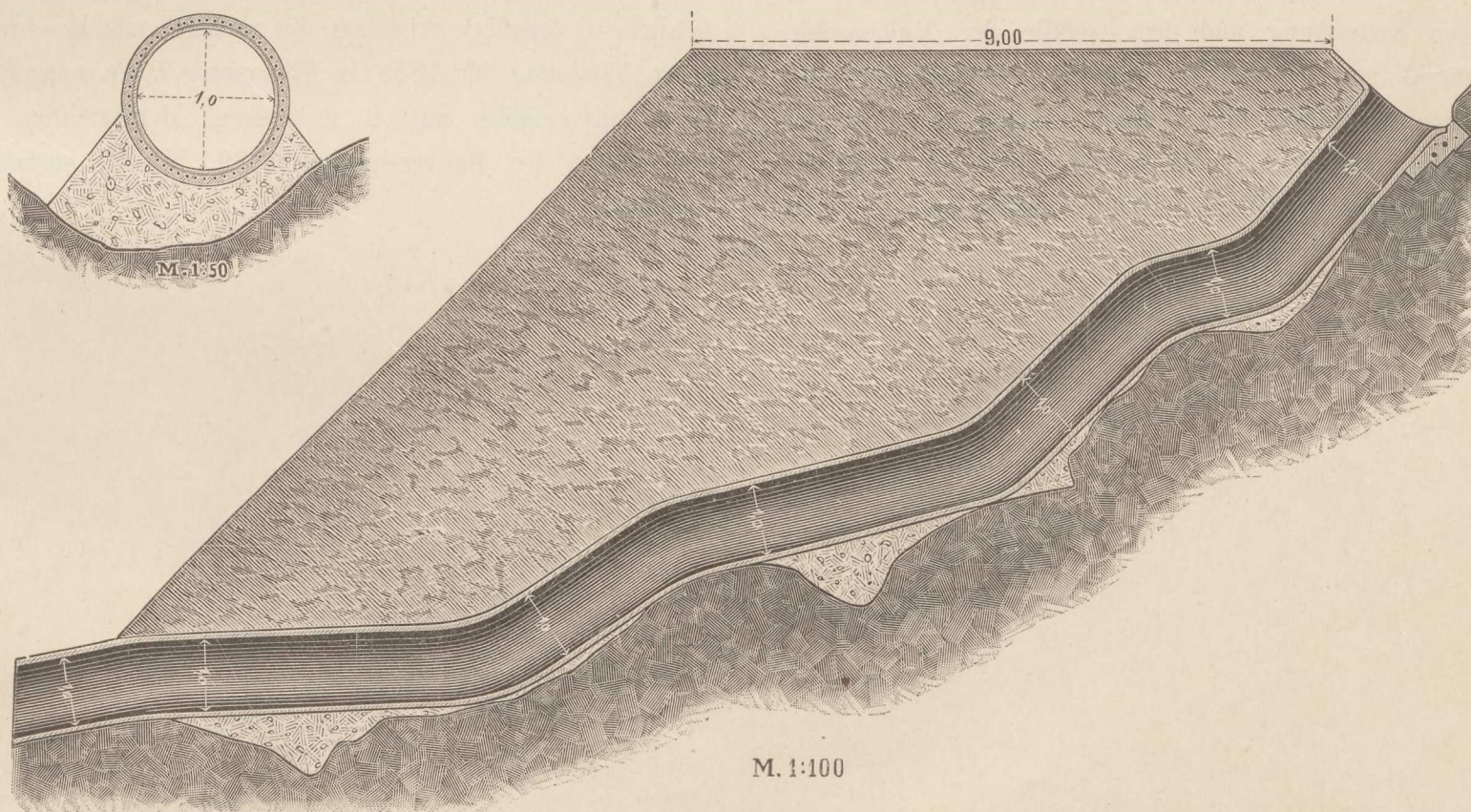
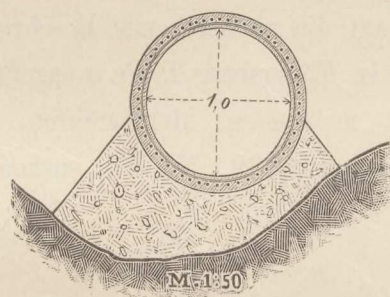
In die grösseren Mulden und tieferen Schluchten sind Durchlässe bis zu 10 m Spannweite und verhältnissmässig grossen Pfeilhöhen eingebaut, um für die grossen Wassermengen genügenden Durchflussquerschnitt zu gewinnen. Beistehende Abbildung zeigt einen solchen Durchlass mit 10 m lichter Weite und 5,00 m Höhe, dessen Gewölbemittellinie genau nach der Gleichgewichtscurve für die darauf ruhende



Dammlast gekrümmt ist. Zur Aufnahme der nebenbei auftretenden Biegemomente sind die Wandstärken entsprechend stärker genommen und genügend starke Eisengerippe eingelegt.

In den meisten Fällen ruhen die Durchlässe auf den festen Felswänden auf, in welchen nur eine Sohle für den Fuss des Bogens in solcher Breite hergerichtet zu werden braucht, dass die zulässige Druckbeanspruchung des Felsbodens nicht überschritten wird.

In der Nähe der Sohle verbreitert sich die Gewölbestärke auf kurzem Wege zur Breite des Fusses, wobei entsprechend gekrümmte doppelte Eiseneinlagen zu Hilfe genommen werden, die nahe der Sohle durch ein quergelegtes Eisengerippe mit einander verbunden sind. Der Zweck und die Wirkungsweise einer solchen Fussconstruction dürfte ohne Weiteres erkennbar sein.



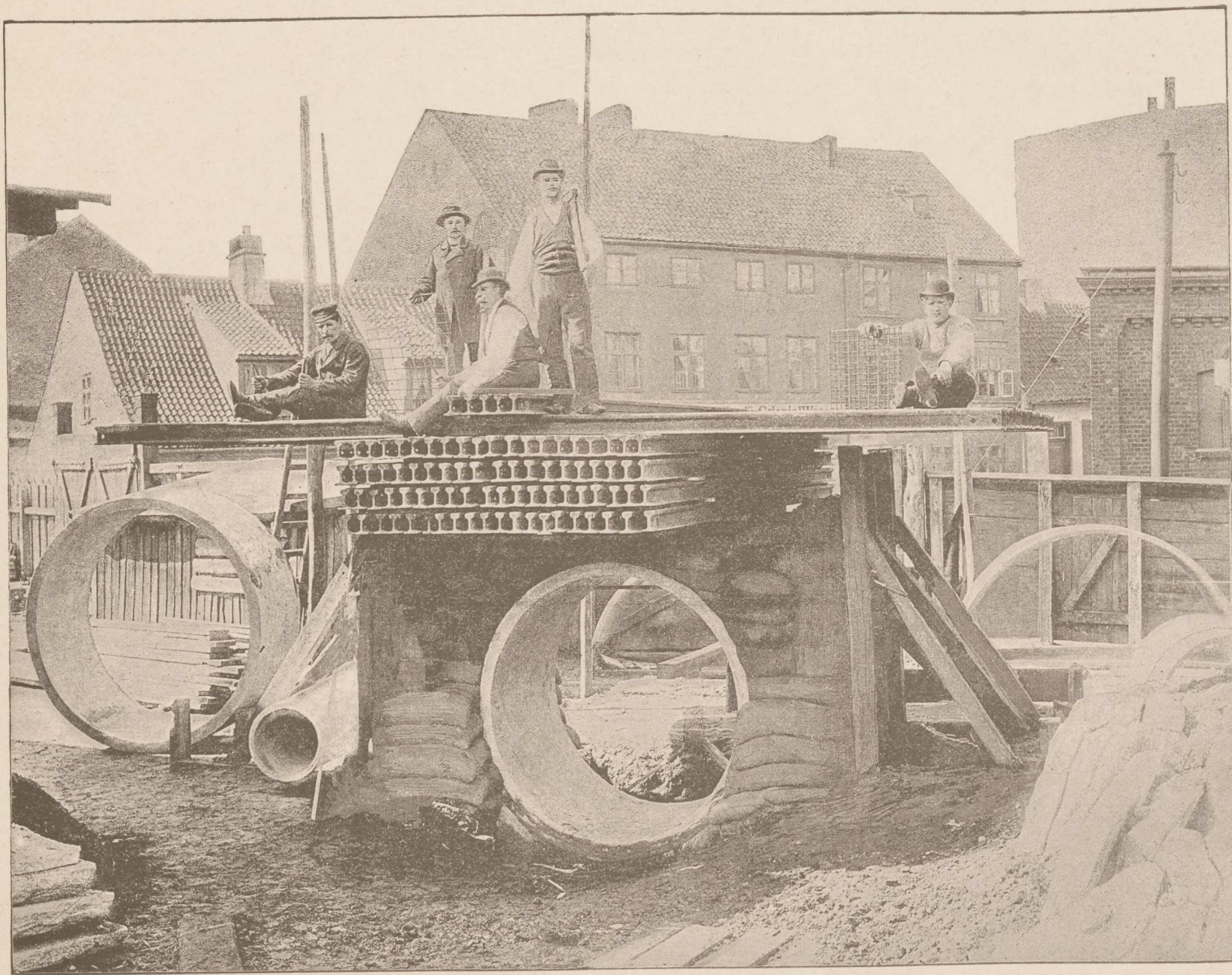
Ruht der Durchlass auf weichem, zusammenpressbarem Boden, so gehen die Füße der beiden Bogenzweige in eine gemeinschaftliche Platte über, die den Druck auf eine genügend grosse Fläche vertheilt, wie auf Seite 44 dargestellt ist.

Bei den kleineren Mulden von geringerer Tiefe, die alle 50 bis 100 m vorkommen, sind die Durchlässe in Röhrenform mit kreisförmigem Querschnitt hergestellt und zwar je nach dem entsprechenden Niederschlagsgebiet mit einem Durchmesser von 0,30 bis 2,00 m. Die Monier-Röhren folgen hierbei der natürlichen Krümmung und dem Gefälle der Muldensohle, sodass nur kleinere Unebenheiten mit Beton ausgeglichen sind. Vorstehende Abbildung bringt einen solchen Durchlass zur Anschauung. Derselbe erweitert sich nach der Bergseite trichterförmig, um das Wasser leichter aufzufangen und eine Umspülung zu verhindern.

Alle diese gekrümmten Formen mit stetigen Uebergängen sind ohne Schwierigkeit herstellbar, so dass die Kosten eines solchen Bauwerkes nur unwesentlich höher werden als für geradlinige Durchlässe derselben Bauweise, dagegen erheblich geringer als diejenigen gemauerter Durchlässe oder solcher in Stampfbeton mit Fallkesseln oder treppenförmiger Sohle.

Für Durchlässe bis 2 m Weite empfiehlt sich deshalb die Verwendung von Monier-Röhren. Bezüglich der Tragfähigkeit derselben wird auf die nachstehende Beschreibung nebst Abbildung der 1888 in Königsberg i. Pr. ausgeführten Belastungsversuche mit 2 m weiten Monierröhren, (dem Centralblatt der Bauverwaltung 1889, No. 5a entnommen) verwiesen.





Belastungsversuch mit 2 m weiten Monier-Röhren in Königsberg i. Pr.

BELASTUNGS-VERSUCHE

mit 2,0 m weiten Monier-Röhren in Königsberg i. Pr., April 1888.

(Auszug aus dem Centralblatt der Bauverwaltung 1889. No 5 A.)

Die Aufstellung vergleichender Kostenüberschläge für grössere Kanäle zur Entwässerung der Stadt Königsberg i. Pr. gab Veranlassung, der Monier'schen Bauweise näher zu treten und Versuche mit Monierröhren grösserem Querschnittes anzustellen. Diese Versuche fanden in Königsberg nach Angabe der städtischen Bauverwaltung und unter Leitung des Königl. Regierungbaumeisters Krause im Frühjahr 1888 statt.

Für die Herstellung der Probestücke wurde von der Erwägung ausgegangen, dass bei dem fertigen Canal die äusseren Belastungen eine Umformung des kreisrunden Canalquerschnitts hervorrufen und den Canalmantel an den verschiedenen Stellen desselben Querschnitts ungleich beanspruchen werden, dass mithin die Anordnung der Eiseneinlagen, welche an den Stellen mit Zugspannungen erforderlich sind, genau ermittelt werden muss. Unter der Annahme einer Erdlast von 3,35 m Höhe und einer gleichmässigen Vertheilung derselben über den wagerechten und senkrechten Durchmesser ergab nun die Rechnung, dass in dem Scheitel, der Sohle, sowie in Höhe des wagerechten Canaldurchmessers die grössten Momente auftreten, während dieselben in den Zwischenlagen abnehmen

und unter 45° gegen die gefährlichsten Stellen gleich Null werden. Ferner ging aus der Umformung des Querschnitts hervor, dass in dem Scheitel und der Sohle die inneren Theile und rechtwinklig dazu die äusseren Theile der Wandung gedehnt werden. Die Eiseneinlage hätte hiernach also eigentlich nach einer Ellipse geformt werden müssen, welche bei dieser vereinfachten Belastungsannahme wohl leicht zu bestimmen, aber nur schwierig auszuführen gewesen wäre. Auch lag bei einer unrichtigen Verlegung des Canalstücks, etwa bei einer Drehung um 90° gegen die berechnete Lage, die Gefahr einer unzureichenden Festigkeit vor. Bei den Versuchsstücken ist daher ein doppeltes Eisengerippe zur Anwendung gekommen und zwar ein inneres und ein äusseres Flechtwerk, deren jedes nur soweit von den Aussenflächen abliegt, als zur Einbettung in den Beton ausreichend war.

Zur Anstellung des Versuches wurde eine grössere Grube ausgehoben und diese 1 m hoch mit möglichst schlechtem Boden, losem Torf, ausgefüllt, darauf ein Sohlstück von Beton von 2,25 m Breite und 0,25 m geringster Stärke verlegt und auf dieses ein Canalstück von 1,50 m Länge, 2,00 m Durch-

messer und 10 cm Wandstärke aufgebracht. Das Belastungsmaterial bestand aus Säcken mit Sand und darüber aus Eisenbahnschienen. Die Belastung wurde an dem am 19. Novbr. 1887 hergestellten Probestück in der Zeit vom 16. bis 20. April 1888 vorgenommen.

Aus den in der amtlichen Verhandlung enthaltenen genauen Angaben über die Bewegung der einzelnen Punkte mögen folgende Mittheilungen gemacht werden. Bei 9600 kg Auflast f. d. qm trat ein Riss in der Mitte des Sohlstückes ein, das Monierrohr war frei von Rissen und zeigte eine Formänderung des wagerechten und senkrechten Durchmessers um je 6 mm in verschiedenem Sinne; die ganze Last hatte sich um 55 mm gesenkt. Bei rund 12 900 kg Auflast f. d. qm traten die ersten von innen nach aussen verlaufenden Haarrisse genau im Scheitel und in der Sohle ein, die Umformung des Querschnittes betrug + 14 mm bzw. — 14 mm, die Senkung der ganzen Last dagegen 75 mm. Nach weiterer Belastung zeigten sich Haarrisse an der Aussenwandung in Höhe des Kreismittelpunktes. Bei der **grössten Auflast von 21200 kg f. d. qm** erreichte die Abweichung der Durchmesser

von der ursprünglichen Länge das Maas von 60 mm und die ganze Last hatte sich um 250 mm gesenkt. Nach der Entfernung der Auflast verblieb eine Formänderung in den Achsen von 50 bzw. 46 mm, sämtliche Risse reichten von innen oder aussen nur bis zur Mittellinie des Canalmantels. Die gute Uebereinstimmung der Versuche mit den Ergebnissen der Rechnung verdient hervorgehoben zu werden.

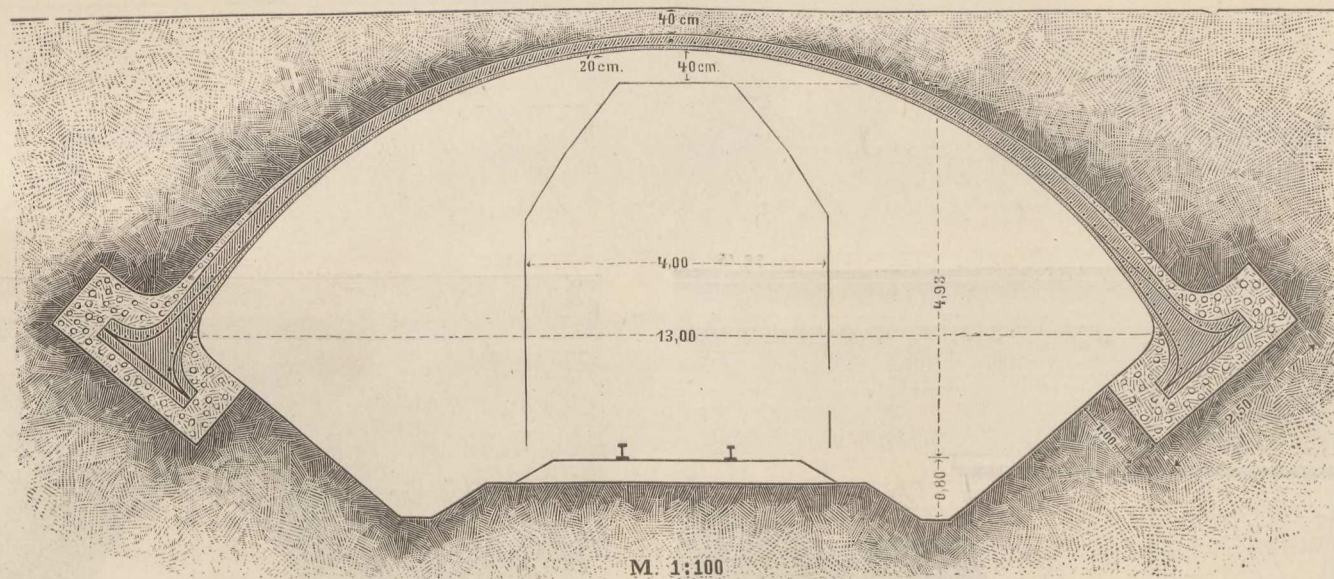
Ein zweites in gleichen Abmessungen wie das vorerwähnte, jedoch nur in 1 m Länge hergestelltes Canalstück wurde an den Enden durch verbolzte Holztafeln mit Zinkblechverkleidung geschlossen, mit Werg gedichtet und einem inneren Wasserdruk ausgesetzt. Da die Dichtung nicht gut schloss, konnte nur ein mittlerer Druck von 7,5 m Wassersäule erzielt werden, welchen das unverputzte Rohr gut aushielt, indem es nur an einzelnen Stellen Schwitzwasser zeigte.

Der günstige Eindruck der Versuche veranlasste von weiteren Proben wegen der erheblichen Kosten Abstand zu nehmen.

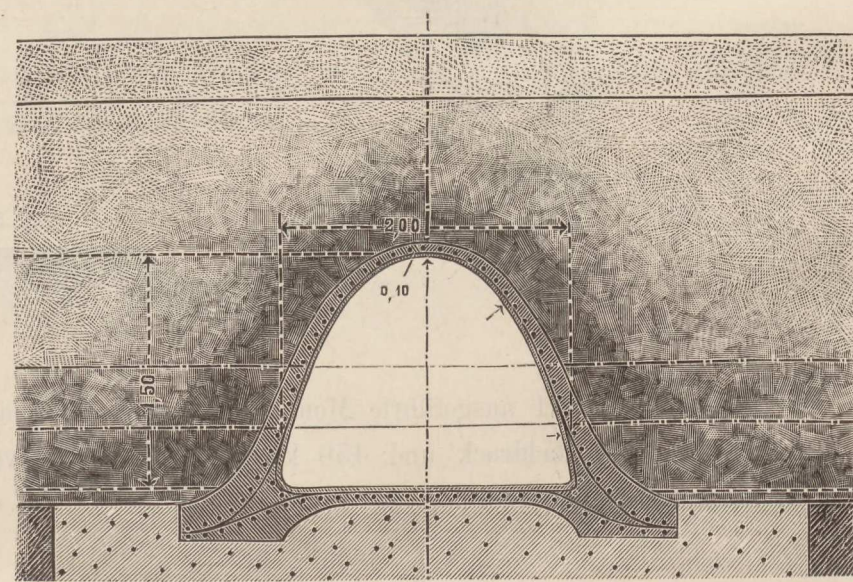
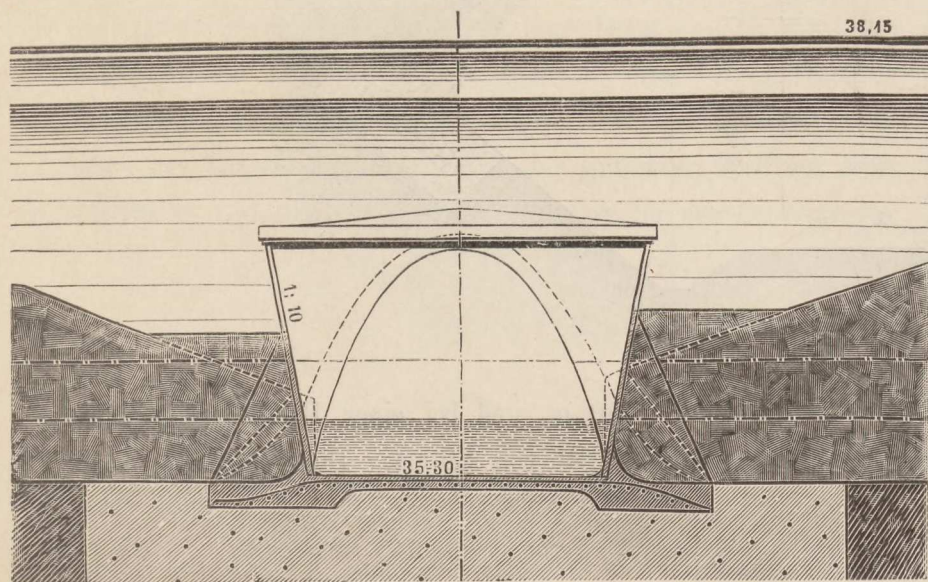
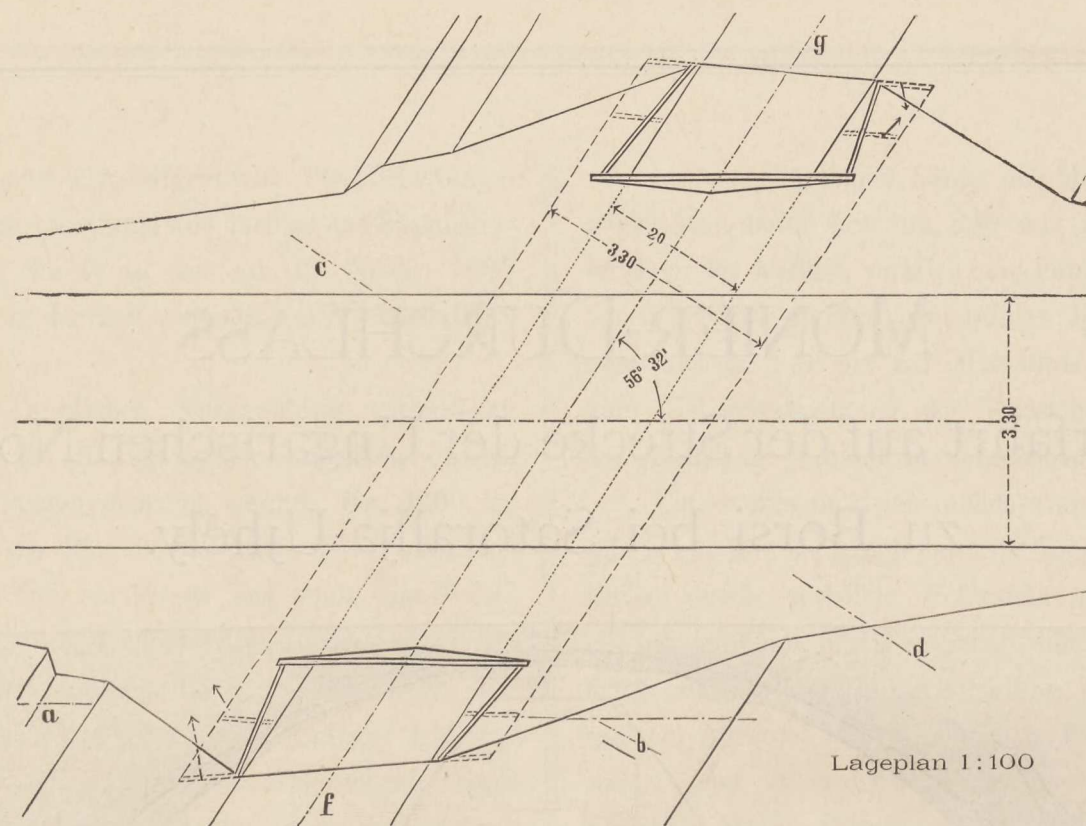
BECKER,
Königl. Reg.-Baumeister.

MONIER-DURCHLASS

als Bahnüberfahrt auf der Strecke der Ungarischen Nord-Ostbahn
zu Borsi bei Satorallja-Ujhély.



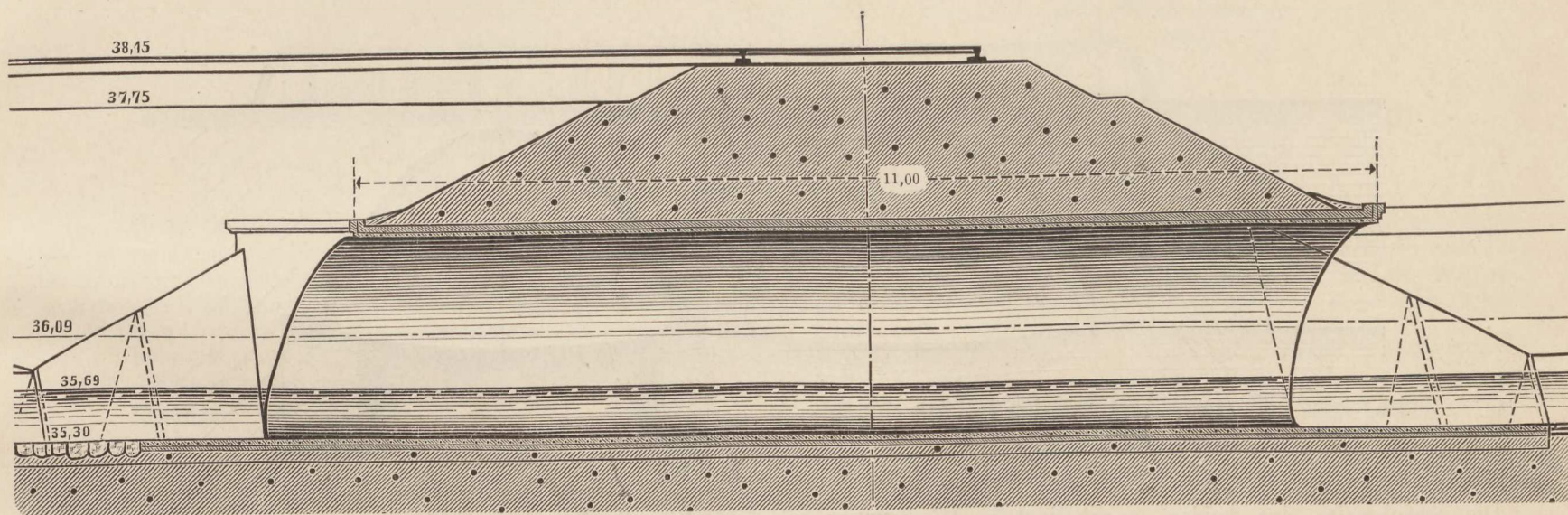
Das 1891 ausgeführte Monier-Brückengewölbe hat eine Spannweite von 13,00 m, und bei einer Belastungsfähigkeit durch 3000 kg Raddruck und 450 kg/qm gleichmässig vertheilte Last eine Scheitelstärke von 20 cm. Die Widerlager sind in Stampfbeton hergestellt.



Monier-Durchlass unter dem Bahnkörper der Dampfstrassenbahn in Teltow.

MONIER-DURCHLASS

unter dem Bahnkörper der Dampf-Strassenbahn in Teltow.



Schnitt f-g. M. 1:50.

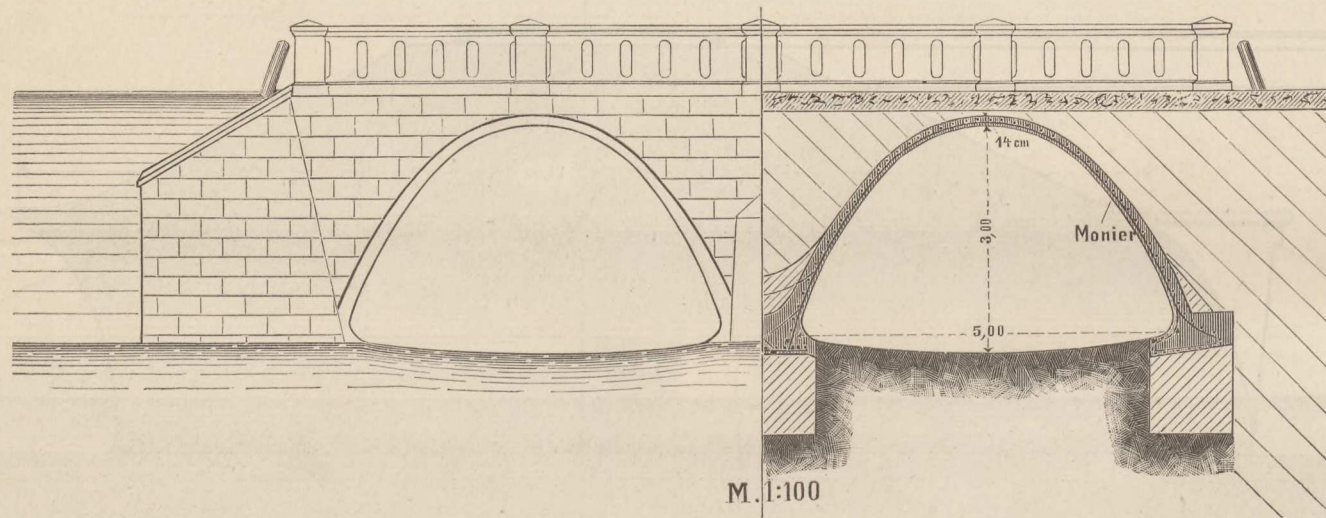
Der im Herbst 1890 für die Dampfstrassenbahn Gr. Lichterfelde (Anh. Bahn.) — Seehof — Teltow in Teltow ausgeführte 11,00 m lange Durchlass ist in Parabelform hergestellt mit einer unteren Breite von 2,00 m und einer Höhe von 1,50 m. Die Stärke des Bogens beträgt im Scheitel 10 cm und am Fusse 15 cm. Die ebenfalls nach System Monier hergestellten Flügelmauern an den beiden Enden des Durchlasses sind mit Verstärkungsrippen versehen. Der Durchlass steht auf einer im Moorboden geschütteten 1 m starken Kiesbettung und ist 1,15 m hoch mit Boden überdeckt.

TEMPLOMÉRI-BRÜCKE

auf der Strassenlinie Budapest–Semlin in der Gemeinde Solt.

Erbaut Herbst 1889

im Auftrage des königlichen ungarischen Staatsbauamtes Budapest.



Die Spannweite der beiden parabolischen Monierbögen beträgt 5,00 m bei einer Pfeilhöhe von 3 m, und 14 cm Stärke der Gewölbe im Scheitel. Die Brücke hat eine Fahrbahnbreite von 6 m. Stirnmauern, Flügelmauern und Fundamente sind in Stampfbeton ausgeführt. Die Tragfähigkeit der Brücke ist für 3000 kg Raddruck und 450 kg/qm Menschengedränge berechnet. Bei der Belastungsprobe am 10. December 1889 wurde eine einseitige Belastung von 870 kg pro qm aufgebracht.

Die Prüfungscommission constatirte, dass das Objekt hierbei keinerlei Veränderungen zeigte.

Gelegentlich des Hochwasserstandes im Frühjahr 1891 verbunden mit starkem Eisgange des Donaustromes, wobei die Fluten die Schutzdämme durchbrachen, wurde die Brücke vollkommen unter Wasser gesetzt. Hierbei gingen die Eisschollen über dieselbe hinweg, ohne dass sie im Geringsten Schaden genommen hätte, wie aus nachfolgenden amtlichen Erklärungen ersichtlich ist.

Erklärung der Gemeinde Solt.

(Wortgetreue Uebersetzung.)

Die gefertigte Gemeinde denkt dem öffentlichen Wohle einen nützlichen Dienst zu erweisen, wenn sie bestätigt, dass die im Jahre 1889 durch die Budapester Betonbau-Unternehmung G. A. Wayss (Ungarische Filiale der Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten) nach patentirtem System Monier erbaute sogenannte „**Temploméri**“-**Comitats-Strassenbrücke** von 11,00 m Länge und 6 m Fahrbahnbreite während der Ueberschwemmung im Frühjahr, durch welche die Gemeinde Solt so schwer betroffen wurde, dem Hochwasser vollkommen Widerstand geboten hat, trotzdem der starke Eisgang über die Brücke hinweggetragen wurde. Es hat somit die genannte Brücke der Gemeinde in ihrer bedrängten Situation sowohl hinsichtlich des Verkehrs als auch der Lebens- und Vermögenssicherheit die grössten und schätzbarsten Dienste geleistet.

Solt, den 24. März 1891.

gez. **Urváry Sándor**
Notar.

gez. **Bajnók Michael**
Richter.

gez. **Kállay István**
zweiter Richter.

gez. **Varga Josef**
Geschworener.

Bericht des königl. Ungarischen Staatsbauamtes (für das Comitat Pest-Pilis-Solt-Kis-Kun) vom 4. April 1891. No. 737.

(Auszug.)

Hochwohlgeborener Herr Vicegespan!

Unter Bezugnahme auf den Beschluss der Comitats-Congregation No. 981 vom Vorjahre erlaube ich mir, den eingereichten Kostenvoranschlag der Budapester Betonbau-Unternehmung G. A. Wayss zur geneigten Annahme zu unterbreiten, nachdem sich die bereits in der Gemeinde Solt durch obige Firma erbaute Brücke zwei Winter hindurch vollkommen gut bewährt hat, des Weiteren auch bei der Frühjahrs-Ueberschwemmung und bei dem starken Eisgange, wodurch die Gemeinde Solt betroffen war, an diesem Objecte nicht der geringste Schaden entstanden ist.

Bitte daher in dieser Beziehung um baldigen geneigten Entschluss Euer Hochwohlgeboren, damit die in Frage stehende Brücke noch im Frühjahr erbaut werden kann.

Budapest, 1891, April 4.

Das k. ung. Staatsbauamt für das Pest-Pilis-Solter Comitat

gez. **Reischl Carl**
Königl. Obergeringieur, Bureauchef.

11778 Präs. 1891. Behufs Gutheissung der Comitats-Congregation überwiesen.

Budapest, 1891, April 6.

gez. **Földváry**
Vicegespan.

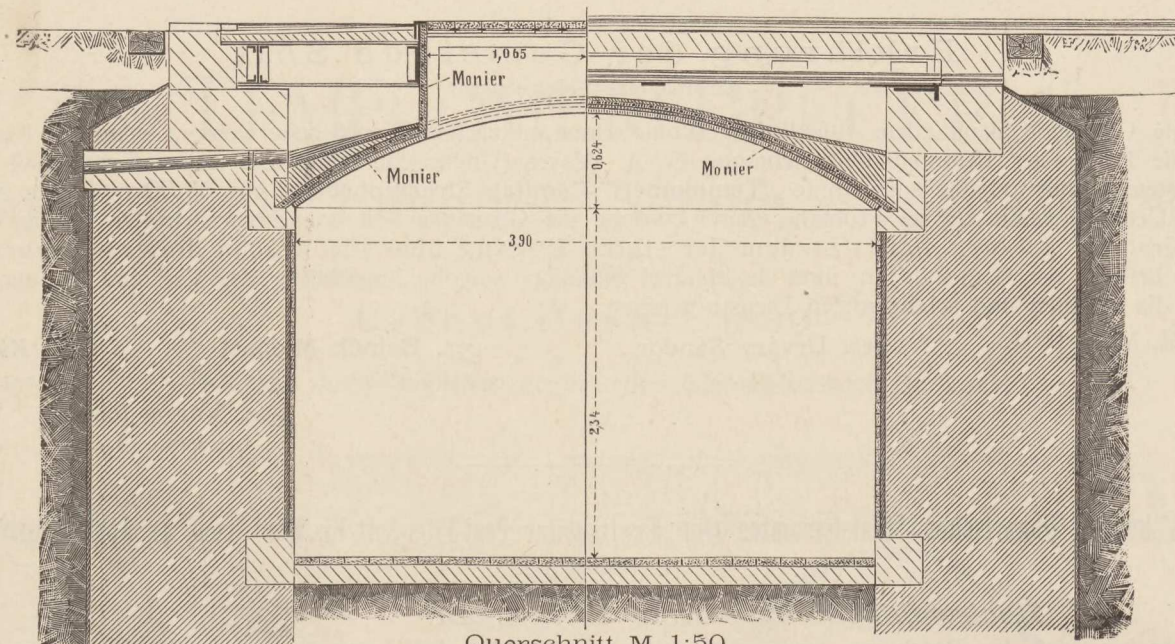
Erlass des Vicegespans.

(Auszug.)

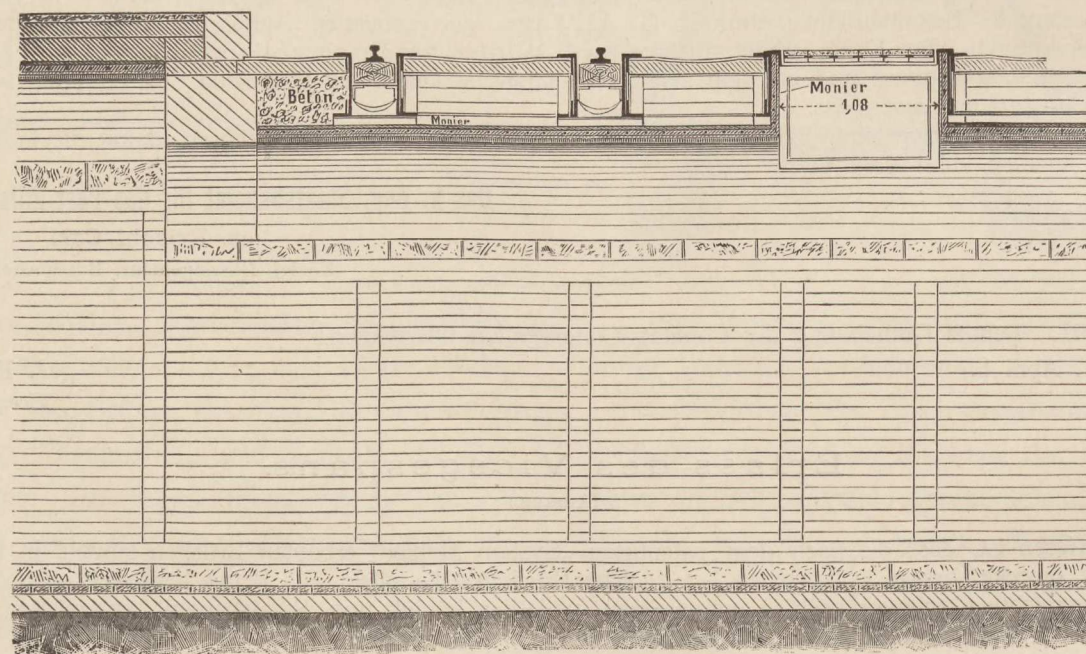
Nachdem es erwiesen ist, dass die nach dem patentirten „System Monier“ erbauten Brücken sowohl in Bezug auf Construction als auch Material ihrem Zwecke besser entsprechen, als solche Brücken, die allein aus Beton hergestellt sind, so wird der durch die Firma G. A. Wayss eingereichte Kostenvoranschlag gutgeheissen und das königl. ung. Staatsbauamt angewiesen, den Vertrag betreffs Erbauung der zweiten Brücke abzuschliessen und behufs Bestätigung anher vorzulegen.

Dato **Budapest**, in der am 9. April 1891 stattgehabten Comitats-Congregation.

gez. **Földváry**
Vicegespan als Präses.



Querschnitt M. 1:50



Längenschnitt M. 1:50

Personen-Tunnel in Station St. Pölten der k. k. österreichischen Staatsbahn.

PERSONEN-TUNNEL

in Station St. Pölten der k. k. österreichischen Staatsbahn.

—== Ausgeführt 1889. ==—

Die unter dem Bahndamm durchgeführten beiden 3,90 m breiten Tunnel haben zusammen eine Länge von ca. 71 m; sie führen aus dem Parterre des Stationsgebäudes zum Mittelperron des Bahnhofes, unter welchem sie endigen und in eine seitwärts aufsteigende Treppe ausmünden. Die Gewölbe und

Lichtschachtwände dieser Tunnel sind nach System Monier ausgeführt; erstere sind 5 cm, letztere 4 cm stark. Die Geleise über den Gewölben ruhen auf Holz in Blechträgern. Gewölbe und Seitenwände der Tunnel sind mit einer Fliesenbekleidung versehen.



Anhang.

Der Umbau der gewölbten Bahnüberfahrten auf der Lokaltrecke der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft

mit besonderer Rücksicht auf das hierbei in Anwendung gebrachte System Monier.

Vortrag,

gehalten in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 12. Februar 1891

von Herrn

FERDINAND HOLZER

Ingenieur der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft.

Hochgeehrte Herren!

Die Reconstructionsbauten, bezüglich welcher ich mir erlauben werde, nähere Mittheilungen zu bringen, wurden veranlasst durch die zu geringe bemessene Durchfahrtshöhe der noch vom Baue der Wien - Gloggnitzer Bahn herrührenden Objecte. Aus Verkehrsrücksichten wurde beschlossen, eine Vergrösserung dieser Höhe durchzuführen.

Diese Aufgabe war bei zehn gewölbten Bahnüberfahrten, der Strecke Liesing - Felixdorf, von welchen vier in Stationen, sechs auf offener Strecke gelegen sind, zu erfüllen, und ist es sehr erklärlich, dass bei der namhaften Zahl der Objecte, sowie bei dem Umstande, als bei dreien in Stationen befindlichen Objecten auch auf eine Erweiterung der ersteren, resp. auf eine Verbesserung in der Abwicklung des Verkehrsdienstes Bedacht genommen werden musste, sehr eingehende Studien über die Art und Weise der Durchführung gepflogen wurden, um einerseits allen auf die Solidität der Bauwerke abzielenden Forderungen vollinhaltlich zu entsprechen, andererseits aber auch eine ökonomische Lösung zu erreichen.

Ich möchte mir nun gestatten, einige der möglichen Lösungen zu besprechen und deren Vor- und Nachtheile zu beleuchten.

Ein Weg, die nöthige Durchfahrtshöhe zu erlangen, besteht darin, die Geleise um das entsprechende Maass, das in den meisten Fällen zwischen 30 und 40 cm beträgt, zu senken. Diese Methode erscheint auf den ersten Anblick als die einfachste und zweckentsprechendste Lösung, da die Ueberfahrten selbst vollständig unberührt bleiben. Geht man jedoch auf die Sache näher ein, scheidet man diejenigen Ueberfahrten aus, bei denen nahegelegene Bahnobjecte in die Senkung einbezogen, bezw. reconstruirt werden müssten, ferner diejenigen, bei denen die Entwässerung erhebliche Schwierigkeiten verursacht hätte, oder wo man directe in's Grundwasser gekommen wäre, bedenkt man ferner, dass Geleise-

senkungen im Allgemeinen ziemlich langwierige und schwierige Arbeiten sind, die sich natürlich umso complicirter gestalten, wenn die betreffenden Geleise einem so regen Zugverkehr zu dienen haben, wie er auf der Lokaltrecke herrscht, erwägt man ferner, dass aus diesem Grunde und weil die in grosser Zahl nothwendigen Arbeitskräfte nur schlecht ausgenützt werden können, die Durchführung auch sehr theuer zu stehen kommt, und zieht man schliesslich in Betracht, dass es jedem Eisenbahn-Ingenieur doch eine gewisse Ueberwindung kostet, eine elegant angelegte Nivellette durch eine künstliche Soute zu verunstalten, so kommt man zu dem Schlusse, dass diese Lösung in vielen Fällen unanwendbar und sehr kostspielig wird, und haben die durchgeführten Vergleichsrechnungen ergeben, dass die Nivelletesenkung nur bei einem Objecte, bei dem in der Station Felixdorf, wo günstige locale Verhältnisse vorliegen, die rationellste Lösung darstellt; hier wurde sie auch zur Durchführung gebracht.

Ein weiterer Weg, die Profilshindernisse zu beseitigen, könnte damit betreten werden, dass die bestehenden Ziegelgewölbe von meist elliptischer Form durch flachgespannte Segmentbögen aus gleichem Materiale ersetzt würden. Dies hätte, da das Durchfahrtsprofil ja offen gehalten werden müsste, eine äusserst massive Rüstung und infolge des bedeutend vergrösserten Horizontalschubes eine sehr wesentliche Verstärkung der Widerlager, demnach namhafte Kosten bedungen, und wäre bei allen Objecten eine Hebung der Strassennivellette nothwendig gewesen, was in den meisten Fällen, als absolut unthunlich, von vorneherein ausgeschlossen werden musste. Es liess sich also diese Idee nicht realisiren.

Nun wurde der Ersatz der bestehenden Gewölbe durch Eisenconstruktionen einem näheren Studium unterzogen. Aus den diesfalls aufgestellten generellen Projecten und Kostenanschlägen ging hervor, dass nebst den damit verbundenen sehr hohen Baukosten, gerade bei dem wichtigsten Objecte, der Ueberfahrtsbrücke bei Mödling, welche mit drei Oeffnungen à 10 m auszuführen war, die vom

niederösterreichischen Landesausschuss angestrebte Senkung der Strassennivellette nicht zu erreichen gewesen wäre.

Unter diesen Verhältnissen war man bestrebt, eine andere zweckentsprechendere Lösung zu finden, und brachte den Ersatz der bestehenden Gewölbe durch eine Eisenconstruction nur bei dem Objecte in der Station Leobersdorf zur Anwendung, wo durch die aus Verkehrsrücksichten gebotene Cassirung des rechtseitigen Mittelpfeilers eine freie Weite von ca. 17 m zu überbrücken war.

Rücksichtlich der nunmehr noch der Reconstruction zu unterziehenden acht Objecte wurde die Anwendung von Gewölben nach dem System Monier in Betracht gezogen und erhielt ich infolge dessen den ehrenvollen Auftrag, in Deutschland, wo zahlreiche und die verschiedenartigsten Anwendungen bereits gemacht worden waren, die nöthigen Studien vorzunehmen. Die Resultate dieser Studienreise, welche sich hauptsächlich mit in Berlin, Leipzig, Dresden und München ausgeführten Objecten beschäftigte, sind in der, vom Herrn k. k. Oberbaurathe Carl Prenninger verfassten »Studie über die Anwendung von Monier-Gewölben für Bahnüberbrückungen, welche von Strassenfuhrwerk befahren werden« verwerthet, und möchte ich nur kurz resumiren, dass die überwiegende Mehrzahl der besichtigten Objecte dem Gebiete des Hochbaues angehörten, dass auch einige Objecte, welche allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt sind, in Augenschein genommen wurden (Wehrbau bei Pirna in Sachsen), und dass die bei den Bauherren eingezogenen Erkundigungen durchwegs das Befriedigtsein mit den ausgeführten Bauwerken constatirten.

Prof. Bauschinger in München, welchen ich gleichfalls aufsuchte, äusserte sich auf Grund seiner eingehenden Versuche sehr günstig über das System Monier und bezweifelte durchaus nicht die erfolgreiche Anwendbarkeit desselben für Strassenbrücken.

Da jedoch ein Analogon zu den geplanten Ausführungen derzeit noch nirgends vorfindlich war, wurde mit Genehmigung der Generaldirection der k. k. priv. Südbahn-Gesellschaft beschlossen, am Frachtenbahnhofe in Matzleinsdorf ein Versuchsobject auszuführen und dasselbe sehr strengen Probelastungen zu unterziehen.

Der in einer Breite von 4 m angelegte Versuchsbogen besass bei einer Lichtweite von 10 m eine Stichhöhe von 1 m, 15 cm Scheitel- und 20 cm Kämpferstärke und wurde derselbe am 10. December 1889, sowie am 16. und 17. Mai 1890 einer Reihe von Belastungsproben unterzogen, deren ganz ausnehmend befriedigende Resultate ich im Hinblick auf die hierüber bereits erfolgten Publikationen als bekannt voraussetzen darf. Ich möchte nur hervorheben, dass die Zerstörung des Gewölbes, durch das bei der einseitigen Belastung von ca. 10 000 kg pro Quadratmeter eingetretene Abschieben der Widerlager verursacht wurde, und dass der Bogen, als die Entlastung vorgenommen wurde, trotz des in der Nähe des Scheitels eingetretenen Risses sich daselbst wieder um 5 cm hob, was jedenfalls der Eiseneinlage zuzuschreiben ist, und dass er noch anstandslos die permanente Last von 1500 kg pro Quadratmeter trug. Es dürfte ferner er-

wähnenswerth sein, dass gelegentlich des nach einjährigem Bestande erfolgten Abtragens des Versuchsbogens die hiebei zum Theile blosgelegten Eisenstäbe sich als vollkommen blank und rostfrei erwiesen und konnte keinerlei Querschnittsverminderung constatirt werden.

Was die Berechnung dieser Constructionen anlangt, so ist wohl noch eine sehr bedeutende Unsicherheit zu verzeichnen. Einerseits wegen ungenügender Kenntniss der Elasticitätscoefficienten für Zug und Druck des Beton, andererseits wegen der Unklarheit über die Wirkungsweise des eisernen Netzes.

Rechnet man einen reinen Stampfbetonbogen (ohne Geflechtseinlage) unter Zugrundelegung der Biegungstheorie genau so wie einen eingespannten eisernen Bogen, so kommt man zu Resultaten, die mit den Probelastungen nicht übereinstimmen, da die factische Tragfähigkeit immer grösser ist als die durch Rechnung ermittelte. Ist ausserdem noch ein Eisennetz eingelegt, so tritt abermals eine ganz wesentliche Erhöhung des Tragvermögens ein, wie dies ja die vor Kurzem in Pest*) angestellten Parallelversuche zwischen Stampfbetonbogen und solchen nach System Monier, wo letztere bei ganz gleichen Dimensionen das Fünf- bis Sechsfache gegenüber ersteren trugen, darthun.

Herr Ober-Ingenieur Neumann hat in Nr. 22 unserer Wochenschrift J. 1890 eine Berechnungsweise gegeben, welche auf die Ungleichheit der Elasticitätscoefficienten von Beton und Eisen Rücksicht nimmt, gelangt aber selbst zu dem Schlusse, dass die Resultate derselben mit den Probeergebnissen in grellem Widerspruche stehen; er vermuthet, dass entweder der Elasticitätscoefficient mit 150 000 kg/cm² zu hoch gegriffen sei, oder dass die Elasticitätscoefficienten für Zug und Druck überhaupt verschieden seien. Einen weiteren Grund zur Erklärung der schlechten Uebereinstimmung zwischen Theorie und Praxis sucht der Autor auch darin, dass eventuell Anfangsspannungen, hervorgerufen durch das Treiben des Cementes, das Tragvermögen günstig beeinflussen.

Nun, was letzteren Punkt anbelangt, so muss ich wohl gestehen, dass ich im Interesse der Dauerhaftigkeit des Bauwerkes gerne auf diese »günstige« Wirkung verzichte, und unterliegt es gewiss keinem Zweifel, dass zu solchen Objecten nur volumbeständiger Cement verwendet werden darf.

Herr Prof. Melan hat in Nr. 24 v. J. der Wochenschrift eine Abhandlung veröffentlicht, welche sich gleichfalls mit der Berechnung von Monier-Constructionen beschäftigt. Der Grundgedanke derselben ist der, dass eine Ungleichheit der Elasticitätscoefficienten für Zug und Druck bei Beton angenommen, und an der Hand eines in der Broschüre von G. A. Wayss enthaltenen Bruchversuches an einer Betonplatte das Verhältniss der beiden Coefficienten mit 16 ermittelt wird. Inwieweit dieser Ziffer eine Berechtigung zukommt, werden wohl die von Seite des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines in grossem Style geplanten Versuche an Platten und Gewölben verschiedener Spannweite darthun, derzeit wäre sie jedenfalls noch mit einiger Reserve aufzunehmen.

*) Verordnungsblatt Nr. 138 vom 27. November 1890.

Figuren-Tafel zum Anhang.

Umbau der Bahnüberfahrt in Mödling.

Fig. 1. Ansicht und Längenschnitt der neuen Ueberfahrt.

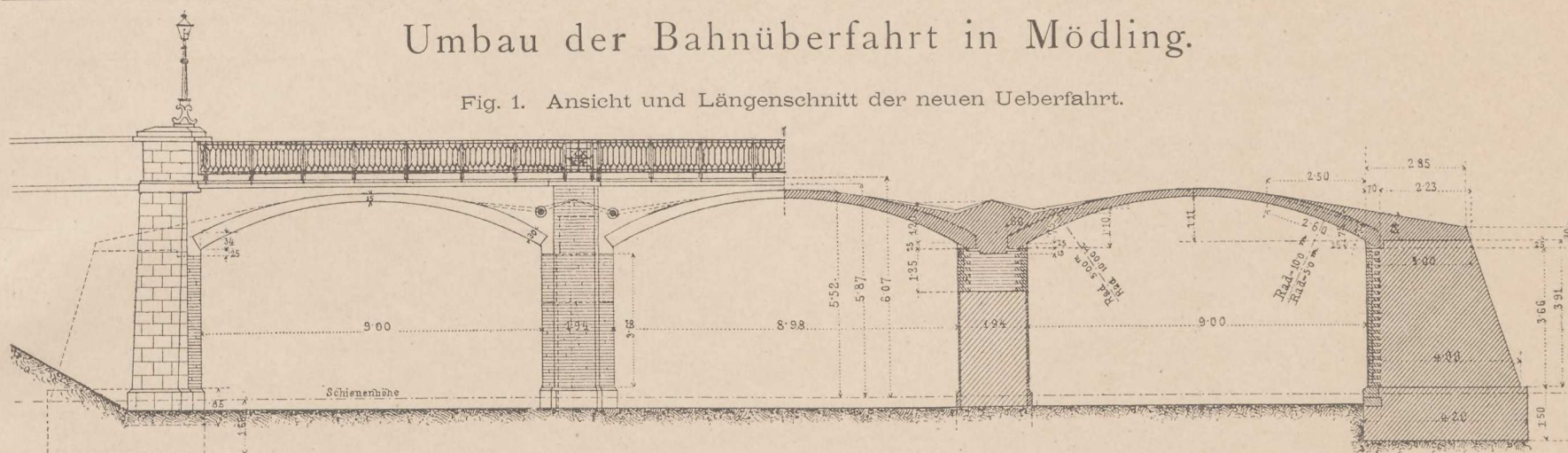


Fig. 3. Ansicht der alten Ueberfahrt.

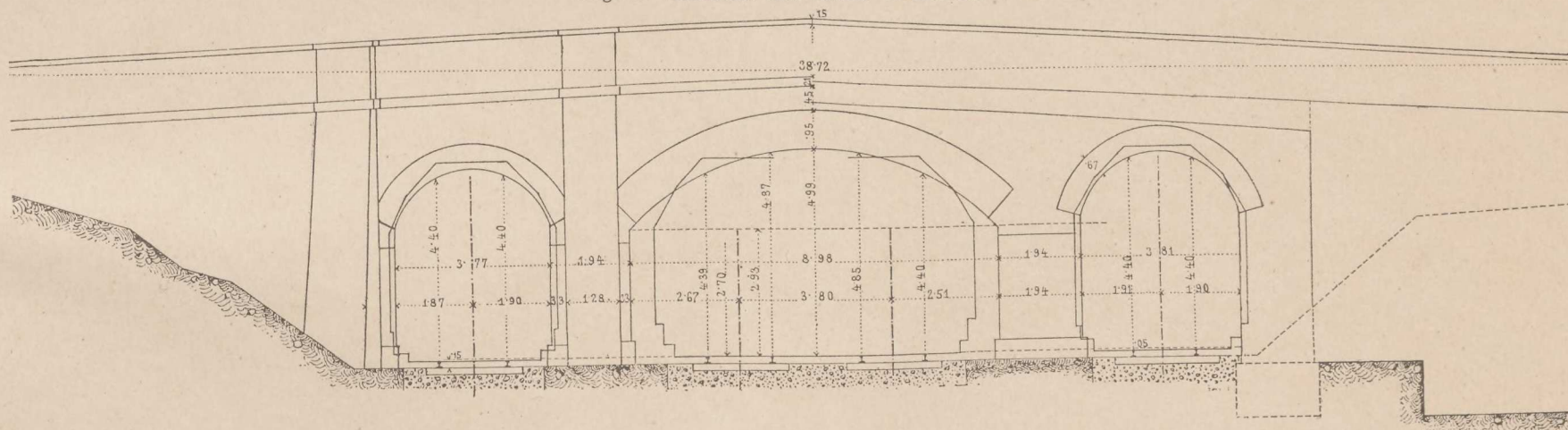


Fig. 2. Querschnitt.

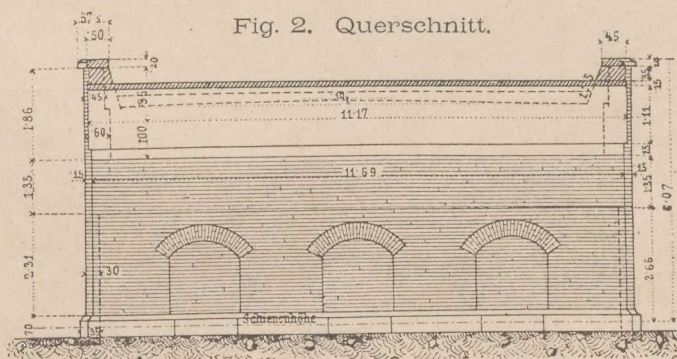


Fig. 4. Querschnitt.

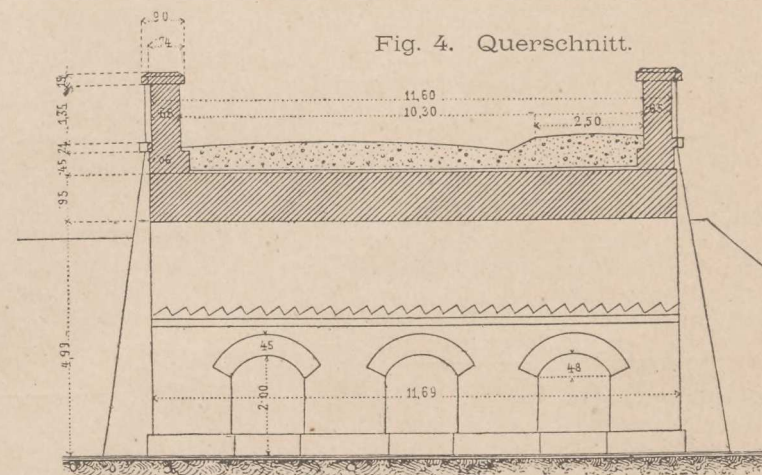


Fig. 5. Ansicht der Gewölbseintrüstung.

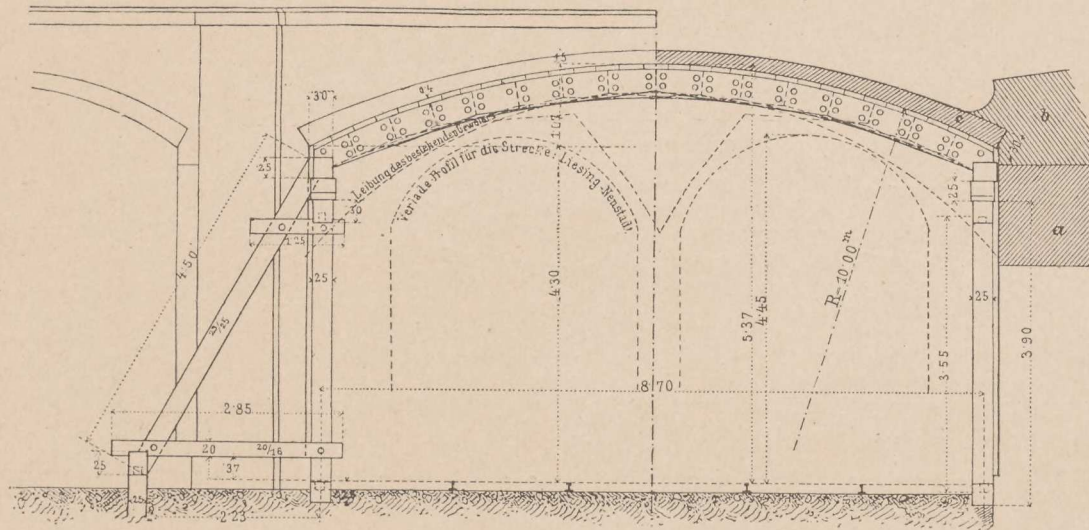


Fig. 6. Querschnitt.

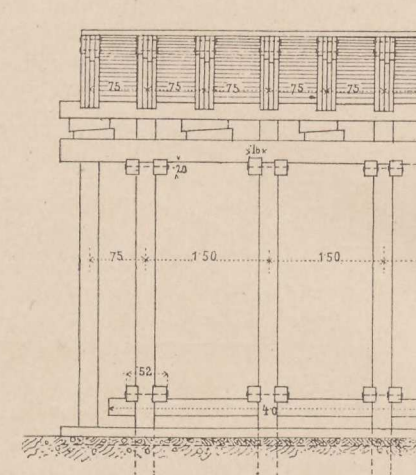


Fig. 7. Grundriss der neuen Ueberfahrt mit Einrüstung.

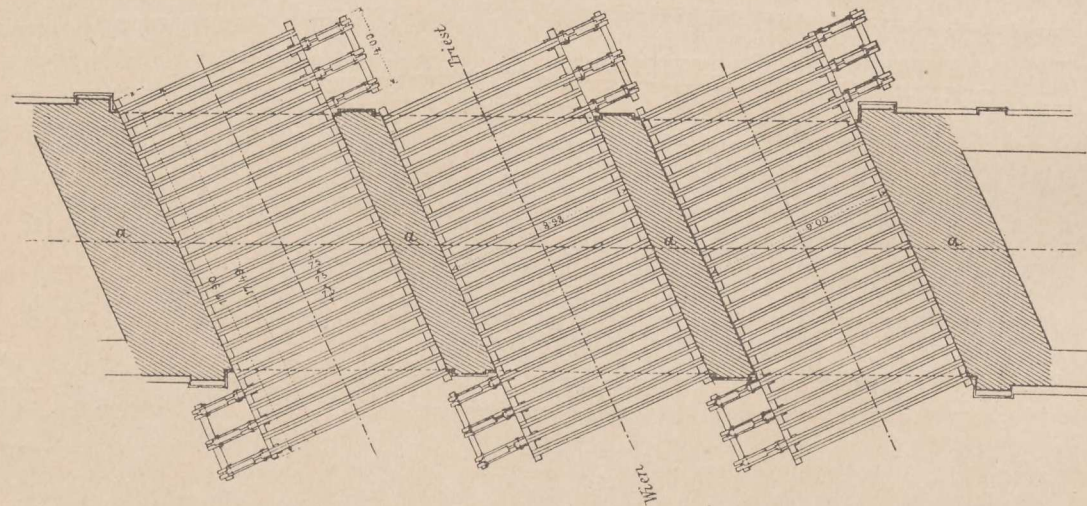


Fig. 10.

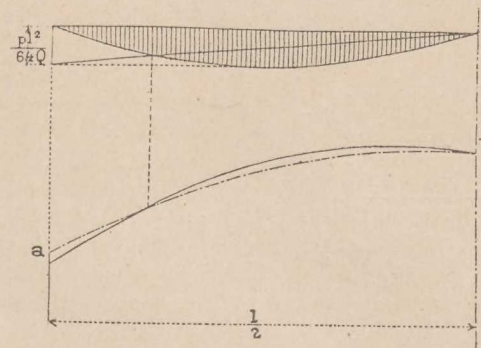


Fig. 8.

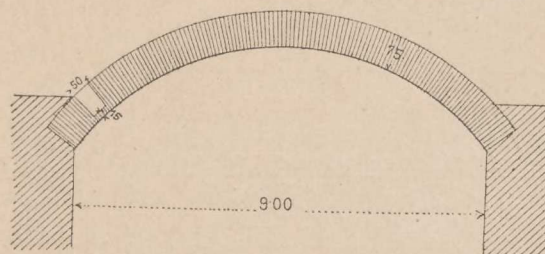
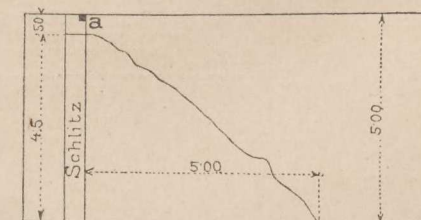


Fig. 9.



Ich habe, um absolut sicher zu gehen, die Rechnung derart durchgeführt, dass der reine Stampfbetonbogen (ohne Geflechtseinlage) die für Strassenbrücken I. Classe normirten Belastungen mit voller Sicherheit zu tragen vermag, dass er also nicht nur den Axialkräften, sondern auch den Biegemomenten Widerstand zu leisten befähigt ist, habe aber ausserdem ein auf die ganze Länge durchlaufendes und je ein von den Kämpfern bis in das erste Gewölbsachtel reichendes Netz angeordnet, welche Netze derart dimensionirt sind, dass sie allein im Stande sind, die Biegemomente und einen Theil der Axialkräfte aufzunehmen, es dürfte daher bei den gewählten Dimensionen eine ca. 20fache Sicherheit gegen Bruch vorhanden sein. Infolge der mit so glänzenden Resultaten verlaufenen Belastungsproben beim Versuchsgewölbe in Matzleinsdorf hat das hohe k. k. Handelsministerium die Genehmigung zur Ausführung der Projecte für die acht noch zu reconstruirenden Brücken unter Anwendung des Systems Monier ertheilt, und werde ich mir nunmehr gestatten, den ganzen Arbeitsvorgang bei dem grössten gegenständlichen Objecte, und zwar bei der Landesstrassenüberführung in der Station Mödling zu besprechen.

Das für den Umbau der acht Monier-Objecte aufgestellte Bauprogramm nahm die Reconstruction der Mödlinger Brücke als Ausgangspunkt der Operationen an, da dieses Object die grösste Spannweite besitzt, und die zur Gewölbsrüstung bestimmten Bohlenbogen für alle Objecte nach gleichem Radius geformt waren, demnach hier zuerst zur Aufstellung gelangen mussten.

Von einer Theilung der bestehenden Fahrbahn, Aufrechterhaltung des Strassenverkehrs auf der einen Hälfte und gleichzeitiger Reconstruction der anderen Hälfte wurde im Interesse der Einfachheit und Raschheit der Arbeitsdurchführung Umgang genommen, und ein eigenes 8 m breites, 42 m langes Holzprovisorium aufgestellt. Dasselbe wurde am 14. Juli v. J. dem Verkehre übergeben und am gleichen Tage mit dem Abtragen der gewölbten Bahnüberfahrt begonnen.

Bei dem Umstande, als jede Verkehrsstörung absolut hintangehalten werden musste, als zur Zeit des Abtragbeginnes der dichteste Zugsverkehr herrschte, bei welchem Viertelstundenintervalle schon zu den Seltenheiten gehörten, da ferner infolge der sehr beschränkten Höhenverhältnisse keinerlei Rüstung eingebaut werden konnte und ausserdem auf sehr beengtem Arbeitsplatze hantirt werden musste, gestaltete sich dieser Theil der Arbeit zu dem schwierigsten und aufregendsten des ganzen Geschäftes, und ist es nur der angestrengtesten Pflichterfüllung aller beteiligten Factoren zuzuschreiben, dass kein Unfall vorkam, ja noch mehr, dass während der ganzen Bauperiode kein einziger Zug, des Reconstructionsbaues wegen, aufgehalten werden musste.

Die Abtragarbeiten selbst nahmen folgenden Verlauf:

Mit Rücksicht auf die bereits erwähnte sehr beschränkte Manipulationsfläche musste für einen thunlichst raschen Abtransport der Abbruchmaterialien Vorsorge getroffen werden und wurde dieser Zweck dadurch erreicht, dass in die bestehenden Nebengeleise eigene Arbeitsgeleise eingebunden wurden, welche man durch Schlitzte, die hinter den bestehenden Landwiderlagern durchgebrochen worden waren, führte,

so dass das Ueberschüttungs- und Hinterfüllungsmaterial, welches auf jeder Seite der Brücke ein Quantum von 1500 m³ repräsentirte, direct in Lowries verladen und von der Baustelle abgeführt werden konnte.

Ein weiterer Zweck dieser Anlage war aber auch der, im Interesse der möglichsten Forcierung des Baues eine genügende Zahl von Arbeitsangriffspunkten zu schaffen; es musste nämlich, nachdem eine Erweiterung des bestehenden Objectes in der Weise geplant war, dass an Stelle der eingeleisigen Seitenöffnungen, solche, welche für zwei Geleise Raum bieten, angeordnet werden sollten, Vorsorge getroffen werden, dass der Aufbau der neuen Landwiderlager rechtzeitig in Angriff genommen werden und mit der Adaptirung der Mittelpfeiler gleichzeitig vollendet werden könne. Es wurde also von der Objectsmittle nach beiden Seiten das Ueberschüttungs- und Abbruchmaterial zu den in den Schlitzten placirten Lowries verführt, dieselben wurden aber auch gleichzeitig mit dem zwischen den Objectflügeln befindlichen Hinterfüllungsmaterial mit dem Fundamentaushub für die neuen Landwiderlager etc. beladen, und war es nur durch diese Anordnung möglich, trotz des regen Verkehrs und trotz der äusserst beschränkten Raumverhältnisse, das Abtragsquantum von 3000 m³ in 14 Tagen zu leisten.

Die Demolirung der Gewölbe wurde in der Weise bewirkt, dass vorerst die Stärke derselben, welche 90 cm betrug, partiell auf eine Ziegelstärke vermindert, auf diesem verschwächten, ca. 1 m breiten Streifen die Auslösung der Schlusssteine vorgenommen, und der übrige Theil mit schweren Schlägeln hinuntergeschlagen wurde. Diese Operation wurde von beiden Gewölbsstirnen gegen die Mitte schreitend vollführt, bis nur mehr ein Gewölbskörper von ca. 2 m Breite übrig blieb, und es nicht mehr rathsam war, diese Manipulation fortzusetzen. Der restirende Theil des Gewölbes wurde in der Nacht in einem Intervall von einer Stunde dadurch beseitigt, dass an beiden Kämpfern Schlitzte durch den Bogen getrieben wurden, welche den Einsturz veranlassten.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit den Abtrag der Gewölbe bei zwei anderen Objecten besprechen, welcher insofern Interesse bietet, als er zeigt, wie weit man mit der Querschnittsverchwächung gehen kann, ehe der Einsturz erfolgt.

Bei einem auf offener Strecke gelegenen Objecte von 9 m Lichtweite, 5 m Breite, welches in einem Intervalle von 1½ Stunden beseitigt werden musste, wurde folgender Vorgang gewählt: Nach Beseitigung der Ueberschüttung und der Gewölbsnachmauerung wurde in der Nähe eines der beiden Widerlager auf die ganze Gewölbsbreite ein Schlitz getrieben, welcher den Bogenquerschnitt bis auf eine halbe Ziegelstärke verschwächte (Fig. 8). Nach Beginn des Intervalles, in welchem der Bogen entfernt werden musste, wurde von beiden Gewölbsstirnen gegen die Mitte vorschreitend der Schlitz ganz durchgeschlagen und war schliesslich nur noch eine Ziegelbreite, also 15 cm übrig, ohne dass sich irgend welche Risse zeigten. Erst als dieser halbe Ziegel nochmals auf die Hälfte reducirt war, als demnach von einer Querschnittsfläche von $75 \times 500 = 37500 \text{ cm}^2$ nur mehr ca. 115 cm², also nur der 325. Theil übrig war, stürzte der Bogen ein.

Ein anderer, gleich dimensionirter Bogen wurde in gleicher Weise in

Angriff genommen, und liess ich nur insoferne eine Abänderung eintreten, als das vollständige Durchschlagen des Schlitzes nur von einer Gewölbestirne gegen die andere zu vorgenommen wurde. Hierbei trat der sehr interessante Fall ein, dass die vollständige Trennung schon auf 4,5 m der Gewölbsbreite vorgeschritten war, ehe sich von dem vollkommen in der Luft hängenden Gewölbe ein Dreieck löste, ein Umstand, der wohl schlagend darauf hinweist, dass der Zugfestigkeit des Mörtels ein ganz wesentlicher Antheil an der Tragfähigkeit der Gewölbe zugemessen werden darf.

Auch hier erfolgte der Einsturz des Gewölbes erst dann, als nur mehr ein Ziegelfragment a (Fig. 9) übrig war. Ganz ähnlich wurde bei weiteren sechs zu demolirenden Objecten vorgegangen, und war das Resultat immer das gleiche, mit Ausnahme eines einzigen Falles, wo die Schlitzbreite zu gering bemessen war, wo das Gewölbe beim Niederstürzen sich nochmals einzwängte, und wo trotz klaffender Risse die Manipulation des Schlitzens wieder durchgemacht werden musste, ehe der Absturz des Bogens erfolgte.

Ich kehre nunmehr wieder zu dem Objecte in der Station Mödling zurück. Nach Vollendung der Abtragsarbeiten wurde mit thunlichster Forceirung die Adaptirung der Mittelpfeiler und der Aufbau der neuen Landwiderlager, welche im Ganzen eine Cubatur von 730 m³ repräsentirten, betrieben und wurden diese Herstellungen in 12 Tagen zu Ende geführt, worauf mit dem Einbaue der Gewölbs-einrüstung begonnen werden konnte. Diese bestand aus Bohlenbogen (Fig. 5, 6 und 7), welche senkrecht zur Geleisachse in Entfernungen von 75 cm angeordnet wurden; die einzelnen Bogen waren aus vier Bohlen vom Querschnitte 32/6 cm gebildet und wurden an jedem Stoss vier Schrauben angebracht.

Die Bögen stützten sich auf die Mauerschwellen, welche wieder durch Bockwände unterfangen waren (Fig. 6). Zwischen den Kapphölzern der Wände und den Mauerschwellen waren die Keile angebracht, welche das genaue Einstellen der Rüstungsoberkante auf die erforderliche Höhe ermöglichten. Der Theil der Mauerschwellen, welcher infolge der Schiefe des Objectes an der Mauer keine Stütze fand, wurde durch Streben, welche sich auf eine Pilotenreihe stützen, in der richtigen Lage erhalten (Fig. 7). Nach Anheftung der Schalbretter auf den Bohlenbögen und Anbringung der Lehrbögen an den Gewölbestirnen waren nunmehr alle vorbereitenden Arbeiten beendet, und konnte an die Herstellung der Monier-Gewölbe geschritten werden.

Die Ausführung der Gewölbe war der Filiale Wien der Actien-Gesellschaft für Monier-Bauten in Berlin übertragen worden. Es wurde festgesetzt, dass das Mischungsverhältniss von Portland-Cement, Sand und Schotter genau dasselbe zu sein habe, wie bei dem Versuchsobjecte in der Station Matzleinsdorf, demnach für die Gewölbe das Mischungsverhältniss von

1 Volumtheil Portland-Cement,

3 Volumtheilen reinen, gewaschenen Sandes,

und für Widerlager und Stirnmauern das Mischungsverhältniss von

1 Theil Portland-Cement,

4 Theilen reinen, gewaschenen Sandes,

6 Theilen Schotter.

Der in Verwendung gebrachte Portland-Cement ist künstlicher Cement, geliefert von der Firma: Hoffmann & Comp. in Kirchdorf (Oberösterreich). Bezüglich desselben lagen günstige Resultate über Zug- und Druckfestigkeit, sowie Volumbeständigkeit vor, und waren schon bedeutende Bauwerke, unter Anderem der Gasometer in Zwischenbrücken, mit demselben hergestellt worden. Auch bei den Bauten am Central-Schlachtviehmarkte, sowie bei der k. k. Hof- und Staatsdruckerei fand dieser Cement Anwendung. Ferners war Donausand vorgeschrieben, welcher in der Nähe von Floridsdorf gewonnen wurde.

Rücksichtlich der Haftzeit für die ausgeführten Arbeiten war die Vereinbarung dahin getroffen worden, dass dieselbe im Ganzen drei Jahre zu betragen habe. Im ersten Jahre vom Zeitpunkte der provisorischen Uebnahme gerechnet, haftet die Unternehmung mit 10 % ihres Verdienstbetrages, für weitere zwei Jahre stellt sie einen Garantiebrief aus, in welchem sie sich verpflichtet, jeden zutage tretenden Mangel sofort und prompt auf ihre Kosten zu beheben.

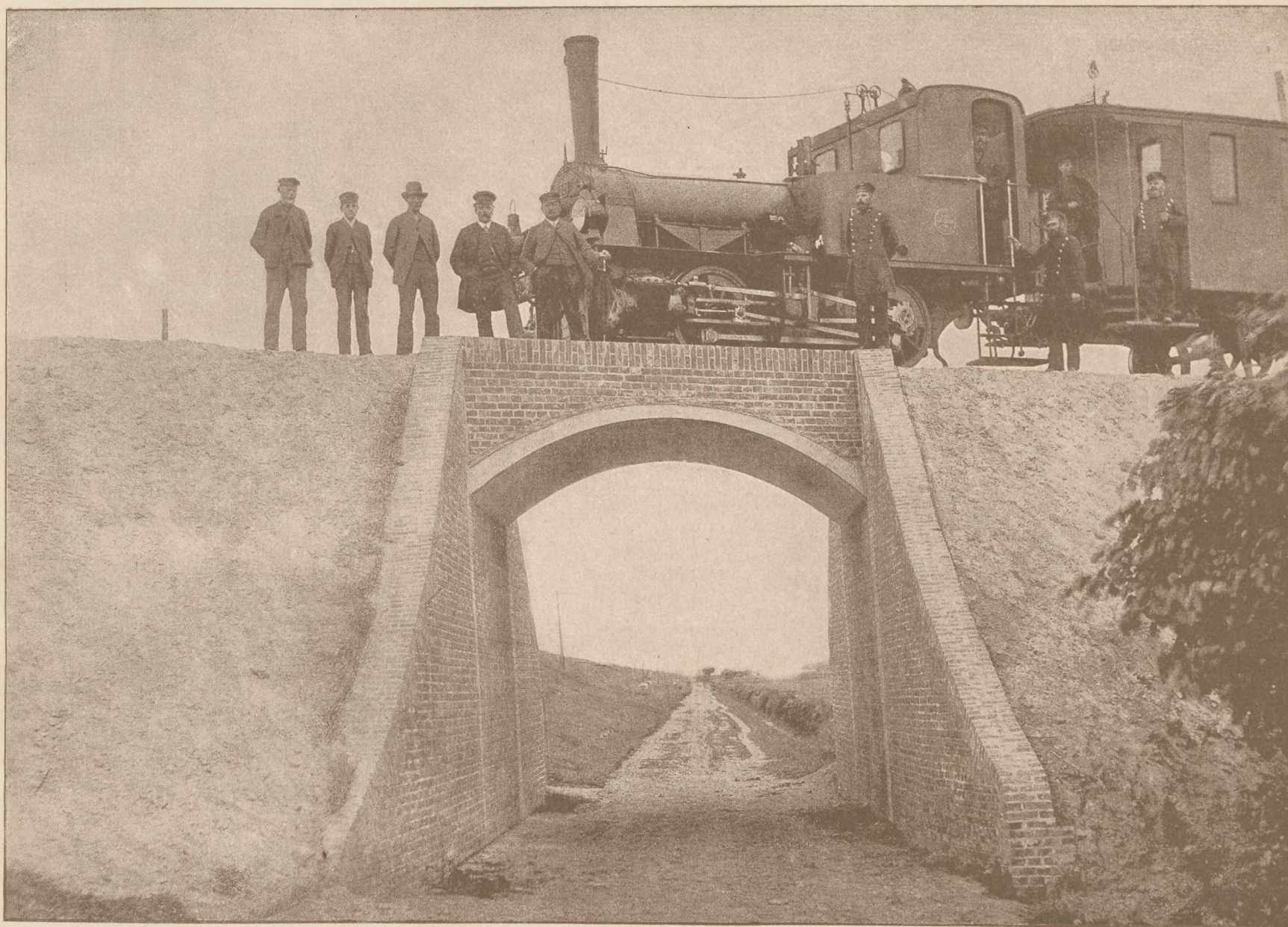
Nachdem im Ganzen 350 m² Gewölbe und 164 m³ ordinärer Stampfbeton für Widerlager und Stirnmauern herzustellen waren, und dieses Quantum in kürzester Zeit bewältigt werden sollte, wurde von dem üblichen Mischen des Betons mit Händearbeit Umgang genommen und auf der linksseitigen Brückenrampe, auf welcher der grösste Theil des nothwendigen Sandes, Schotters und Cementes deponirt war, ein Locomobil aufgestellt, welches die Aufgabe hatte, zwei Mann'sche Betonmengmaschinen zu treiben. Von diesem Betonherzeugungscentrum wurde ein Arbeitssteg in die Mitte des Objectes und auf die ganze Länge desselben geführt, um für die Karrenfahrten Vorsorge zu treffen.

Während diese Installation auf der Rampe zur Durchführung gelangte, wurden auf der Gewölbs-einrüstung die Eisenetze geflochten.

Unter Einem wurden auch die kurzen Netze, welche von der Widerlagerflucht bis in das erste Gewölbsachtel reichen, und deren Stäbe mit denen des Hauptnetzes gleich dimensionirt waren, hergestellt. Dieses zweite Netz habe ich aus folgendem Grunde angeordnet:

Angenommen, es sei das Gewölbe derart geformt, dass bei gleichmässiger Vertheilung der zufälligen Last über die ganze Spannweite die Bogenachse und Stützlinie zusammenfallen. Nimmt man nun die Belastung auf der einen Gewölbs-hälfte weg, und fügt sie auf der anderen hinzu, so ändert sich bei gleichbleibendem Horizontalschube die Stützlinie und lässt sich die grösste Abweichung nach Müller-Breslau durch die Formel $\frac{pl^2}{64 Q}$ ausdrücken, wobei p die zufällige Last pro Meter Brücke, l die Spannweite und Q den Horizontalschub bedeuten.

Die Abweichungen der Stützlinie von der Bogenachse in anderen Querschnitten lassen sich durch die Differenzen zwischen den Ordinaten einer Parabel und einer Geraden, welche über der halben Stützweite construirt sind, darstellen und hat die Stützlinie, die in Fig. 10 gezeichnete Lage gegenüber der Bogenachse.



Eisenbahnbrücke nach System Monier für die Grossherzoglich Oldenburgische Eisenbahn-Direction
auf der Strecke von Jever nach Carolinensiel am Seedeich bei km 18,850.

Ausgeführt April 1891.

Daraus ist ersichtlich, dass im äusseren Gewölbsachtel die Stützlinie auf der belasteten Seite unter der Bogenachse a b liegt, dass also die Zugspannungen im Gewölberücken auftreten und dass demnach, wenn man dem Eisennetze die Function des Aufnehmens der Zugspannungen zumuthet, dieses in der äusseren Leibung situirt sein muss.

Diese Betrachtung hat mich zu der Anordnung des zweiten Netzes geführt. Dasselbe wurde ebenso wie das durchlaufende 60 cm über die Widerlagerflucht fortgesetzt und griff andererseits 30 cm über das erste Gewölbsachtel hinaus.

Die Herstellung der Betongewölbe ging auf folgende Weise vor sich:

Das auf der Schalung ruhende Netz wurde vorerst durch Unterlegen von flachen Steinen in den richtigen Abstand von ersterer gebracht und über den Widerlagern einbetonirt.

Sodann wurde von beiden Widerlagern ausgehend, mit dem Einbringen des 1:3 gemischten Betons begonnen. Der im Zustande feuchter Erde befindliche Beton wurde über dem Netze ausgebreitet und mit breiten eisernen Kellen so lange geschlagen, bis das Wasser an die Oberfläche trat und die ganze Masse in eine schwingende Bewegung gerieth. In dieser Weise wurde gegen die Gewölbsmitte gleichmässig vorgeschritten, unter Einem aber auch, von den Widerlagern ausgehend, mit den weiteren Schichten nachgearbeitet und diese mit eisernen Stösseln senkrecht zum Gewölbsrücken fest gestampft. Nach Erreichung der Höhe des zweiten Netzes wurde auch dieses aufgelegt, und in gleicher Weise überbetonirt. Nachdem die projectirte Gewölbsstärke hergestellt war, wurde die Oberfläche ausgeglichen, wieder mit der Kelle bearbeitet und leicht verrieben, so dass eine glatte, dichte Fläche entstand. Am 13. August wurde das rechtseitige, am 14. August die beiden anderen Gewölbe beendet, so dass vom Beginne des Abtragens bis zur Fertigstellung der Gewölbe bloss ein Monat verflossen war. Das Quantum des an den beiden genannten Tagen producirt und verwendeten Betons betrug circa 150 m³. In den nächsten Tagen wurde die Ueberbetonirung der Gewölbe und die Herstellung der Stirnmauern durchgeführt, sowie über die Gewölbe eine circa 8 cm hohe Sandschichte, welche feucht gehalten wurde, gebreitet.

Die Witterung war für die Betonierungsarbeiten insoferne ungünstig, als die Temperatur bis zu 35° Réaumur betrug, was einen grösseren Wasserzusatz bedingte, als in anderen Fällen bei diesem Cemente usuell ist. Trotzdem konnte zuweilen nicht vermieden werden, dass die eine oder die andere Partie schon oberflächlich austrocknete, ehe wieder überbetonirt werden konnte. In solchen Fällen wurde zur Sicherheit der Bindung eine Begiessung mit Cementwasser vorgenommen. Zwei Wochen nach Vollendung der Gewölbe wurde an die Entfernung der Einrüstung geschritten, was eine recht mühselige Arbeit abgab, da sich die Lehrbögen unter der aufgetragenen Last derart verzängt hatten, dass trotz Entfernung der Keile die Reibung genügte, die ganze Gewölbs-einrüstung in ihrer Lage zu erhalten.

Mit dem Momente des Rückgewinnes der Gewölbs-einrüstung verschob sich der Schwerpunkt der Arbeiten, da nunmehr die übrigen sieben Objecte, welche

nach System Monier herzustellen waren, gleichzeitig in Angriff genommen wurden. Das Arbeitspersonal in Mödling wurde reducirt und die Vollendungsarbeiten, nämlich: Herstellung der Ueberschüttung, Versetzen der Deckplatten und Geländer, Pflasterung der Fahrbahn und Trottoirs, Verfübung etc. in gemässigerem Tempo durchgeführt.

Am 27. September fand die commissionelle Prüfung der fertiggestellten Brücke, bei welcher der tadellose Zustand des Bauwerkes constatirt wurde, statt und am 30. September wurde dasselbe dem öffentlichen Verkehre übergeben. Am 25. October wurden die übrigen Monierobjecte commissionirt und nach anstandslosem Befunde sofort der Benützung übergeben; die ganze Campagne hatte demnach nur etwas über drei Monate in Anspruch genommen.

Zum Schlusse möchte ich noch bemerken, dass in Oesterreich schon ziemlich zahlreiche Anwendungen des Systems Monier vorliegen, und wären auf dem Gebiete des Hochbaues unter Anderem zu nennen: Die Werndl'sche Waffenfabrik in Steyr; die Lagerhausbauten in Triest; die Bauten auf dem Central-Schlachtviehmarkt in St. Marx und der Bau der k. und k. Hof- und Staatsdruckerei. Auf dem Gebiete des Brückenbaues wäre anzuführen eine Strassenbrücke in Steyr, Bahnüberfahrtsbrücken bei der ungarischen Nord-Ostbahn und einige Strassenbrücken in Ungarn. Beim Personentunnel in der Station St. Pölten gelangten gleichfalls Moniergewölbe zur Anwendung, dieselben haben aber nur die Perrons zu tragen, unter dem Geleise sind Eisenconstruktionen eingebaut.

Durch die Freundlichkeit der Unternehmung G. A. Wayss bin ich in der Lage, einige Pläne von in Oesterreich und Deutschland ausgeführten Bauten zur Ansicht zu bringen.

In vielen Fällen besteht meines Wissens die Absicht, Monierconstruktionen zur Anwendung zu bringen, insbesondere dort, wo in Strassenzügen schadhafte hölzerne Objecte zur Auswechslung gelangen sollen; es macht sich überhaupt seit den in Matzleinsdorf mit so günstigem Erfolge angestellten Versuchen eine erhöhte Beachtung und ein intensiveres Studium des genannten Systemes bemerkbar, das gewiss zur Lösung mancher noch nicht genügend geklärter Fragen beitragen wird.

Der hohe Sicherheitsgrad, welcher den Construktionen innewohnt, lässt den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass die Objecte den Einflüssen der Witterung sowohl als auch den Erschütterungen, hervorgerufen von den durchfahrenden Zügen und den über die Gewölbe verkehrenden Lasten, dauernd Widerstand zu leisten vermögen, und ist hierdurch in den Brückenbau ein Construktionselement eingeführt, das in vielen Fällen berufen sein wird, und auch alle Chancen dazu hat, die immer theurer werdenden Eisenconstruktionen, die ausserdem eine recht kostspielige Erhaltung erfordern, zu ersetzen. Auf dieses Mittel die Constructeure aufmerksam gemacht zu haben, ist das Verdienst der Südbahn-Gesellschaft.

(Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines No. 13, 1891).



V
V
V
V
V

DTV Danmarks Tekniske
Videncenter
Teknologihistorisk Samling

IB
624.012
Mon

46 12 72

DTV



300184465

1891



