Eisenbahnbrücke in armiertem Beton über die Rhone bei Chippis im Kanton Wallis

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **49/50 (1907)**

Heft 25

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-26736

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

sowie mit dem roten Fussboden vortrefflich zusammenstimmen. Eine Anzahl alter Möbel erhöht noch die Wirkung.

Für das ganze Haus ist eine Zentralheizung und eine elektrische Lichtanlage eingerichtet.

Die Kosten des eigentlichen Hauses ohne die Umgebungsarbeiten betrugen 225 000 Fr.

Eisenbahnbrücke in armiertem Beton über die Rhone bei Chippis im Kanton Wallis.

Die für die Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft Neuhausen erstellte Eisenbahnbrücke über die Rhone bei Chippis im Wallis ist die erste grössere Brücke in armiertem Beton für Normalbahnen und daher für den Techniker von besonderem Interesse.

Genannte Firma baut gegenwärtig in Chippis im Wallis ein grosses Elektrizitätswerk, in welchem sie die Wasserkräfte der Navizance und der Rhone auszunutzen beabsichtigt. Sämtliche Maschinen- und Fabrikgebäulichkeiten dieses Werkes kommen auf das linke Ufer der Rhone zu liegen, unmittelbar an die Mündung des vom Einfischtale herabkommenden Navizancebaches in den Fluss. Die Gebäulichkeiten mussten durch ein Normalbahngeleise mit der auf der rechten Rhoneseite liegenden Station Siders verbunden werden, weshalb die Bahnanlage eine Rhoneüberbrückung erforderte. Der Fluss hat an dieser Stelle eine Breite von 50 *m*. Da es infolge des an sich schon kleinen Radius des Anschlussgeleises im Fabrikareal unmöglich war, die Geleiseachse senkrecht zur Rhone zu führen, so musste die Brücke schiefwinklig zur Flussachse gelegt werden, wodurch die lichte Weite zwischen den Widerlagern sich auf 59 *m* erhöhte. Die Schwellenhöhe der Fahrbahn war durch die Höhe des Fabrikareals gegeben und beträgt 530,20 *m* ü. M., sodass, da zwischen dem höchsten Hochwasserstand der Rhone von 528,50 *m* ü. M. und der Unterkante der Brücke ein Raum von wenigstens 1 *m* freibleiben musste, eine Konstruktionshöhe von rund 0,7 *m* gegeben war. Da ferner keine Pfeiler im Flussbet erstellt werden durften, musste die Lösung der Ueberbrückung bei der lichten Weite von 59 *m* durch eine Tragkonstruktion mit untenliegender Fahrbahn gesucht werden. In Betracht kamen daher eine Fachwerk- oder Bogenbrücke mit versenkter Fahrbahn in Eisen oder in armiertem Beton.

Haus Dr. Bernhard in St. Moritz.

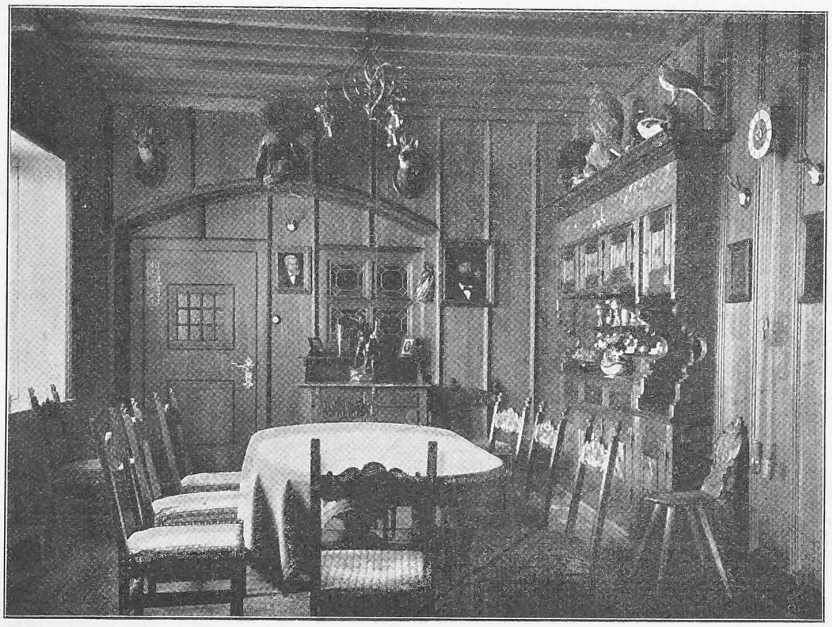

Abb. 11. Blick in das Speisezimmer.

Eisenbahnbrücken in armiertem Beton von grösserer Spannweite und hauptsächlich eine solche, wie die nachfolgend beschriebene, waren bis anhin noch nicht erstellt worden. In der *Schweiz* besteht die erste armierte Betonbrücke für Bahnbetrieb seit 1894, in welchem Jahre auf der Station Wiggen der Linie Bern-Luzern eine eisenarmierte Betonplatte für einen Durchlass verwendet wurde. Im Jahre 1897 erstellte die Jura-Simplon-Bahn bei St. Maurice eine 3,5 *m* weite, und drei Jahre später auf der Station St. Immer eine 4,8 *m* weite Balkenbrücke in armiertem Beton. Diesen folgte der Viadukt der Seilbahn Rigiviertel in Zürich, welche aus drei Oeffnungen von je 12 *m* und einer solchen von 9 *m* Spannweite besteht.[1])

In *Frankreich* sind die ersten armierten Betonbrücken in den Jahren 1896/97 bei den Lokalbahnen im Departement der Sarthe gebaut worden. In den letzten Jahren ist eine Balkenbrücke mit zwei Oeffnungen von 9,75 *m* und 9,95 *m* Spannweite und eingesattelter Fahrbahn in Viviez (Département de l'Aveyron) für das Industriegeleise der „Vieille Montagne"-Werke ausgeführt worden. Ferner sind eine Balkenbrücke von 16 *m* Spannweite und ein Viadukt (Balkenbrücke auf Säulen) von 114,48 *m* Länge, mit Oeffnungen von 5 bis 9 *m* Spannweite, für ein Industriegeleise in Gennevilliers (Dép. de la Seine) zu verzeichnen; beide Bauten wurden letztes Jahr dem Betrieb übergeben.

In *Oesterreich* hat sich die Anwendung von armiertem Beton für Bahnbrükken ziemlich eingebürgert. Auf verschiedenen Linien der österreichischen Südbahn sind seit 1899 gerade und gewölbte Eisenbetonbrücken mehrfach ausgeführt worden, so auch auf Lokalbahnen und Bahnen niederer Ordnung. Bei den niederösterreichischen Landeseisenbahnen sind ebenfalls eine grosse Anzahl gerader und gewölbter Eisenbetontragwerke bis 15,0 *m* lichter Weite, und bei den neuen österreich. Staatseisenbahnen eine ganze Anzahl Durchlässe bis 7 *m* Spannweite in armiertem Beton erstellt worden, die von nun an bis auf 10 *m* lichter Weite ausgeführt werden sollen. Eine Vollwandbrücke mit versenkter Fahrbahn von 11,65 *m* lichter Weite ist sodann über den Wildwasserkanal in Heidenheim für das Industriegeleise der Fabrik von J. M. Voith erstellt worden.

Ferner sei noch die aus drei Bogen mit einer Spannweite von 22 *m* bezw. 34 *m* bestehende Brücke in Wladikawkas in *Russland* erwähnt, die ausser für den gewöhnlichen Verkehr auch für die Dampfstrassenbahn benutzt wird. In *Italien* ist der Bahnviadukt für ein Industriegeleise in Santa Vittoria in armiertem Beton erbaut worden.

Bogenbrücken in armiertem Beton sind allerdings für den Bahnverkehr noch nicht erstellt worden, wohl aber für den Strassenverkehr. Die bis jetzt grösste, dem Verkehr übergebene Strassenbrücke ist die Isarbrücke bei Grünwald mit zwei Bogen von je 70 *m* Spannweite. Gegenwärtig befindet sich ferner eine Brücke über das Gmündertobel im Kanton Appenzell im Bau, die wohl die grösste bis jetzt angewandte Spannweite von 79 *m* aufweist. Brücken bis 57 *m* Spannweite sind auf dem Kontinent schon in sehr grosser Anzahl dem Verkehr übergeben worden, einzelne wenige mit Bogenrippen als obere Gurtung eines Fachwerkträgers ausgebildet, so z. B. die 20 *m* weite Brücke über die Seille bei Pettoncourt und die 17 *m* weite Brücke über die Larg bei Brunighofen.

Die Erfahrungen, welche bis jetzt mit richtig berechneten und mit aller Sorgfalt ausgeführten Brücken aus armiertem Beton gemacht worden sind, lauten alle günstig. Zudem sind die Unterhaltungskosten gegenüber eisernen

[1]) Bd. XXXVIII, S. 179.

Brücken auf ein Minimum reduziert. Ohne Bedenken konnte daher auch in Chippis an den Bau einer grössern Bogenbrücke für den Bahnbetrieb geschritten werden. Der Versuch war besonders deshalb angezeigt, weil die in Betracht kommende Brücke für ein Industriegeleise bestimmt ist, auf dem nur Güterzüge, aber nie sehr schwere Lokomotiven verkehren werden, und auf dem die Fahrgeschwindigkeit eine beschränkte sein wird. Auch passte in Chippis eine armierte Bogenbrücke zu der umgebenden schönen Landschaft sehr gut, deren Reiz durch die Anlage keineswegs beeinträchtigt wird. Aus den angeführten, sowie aus ökonomischen Gründen gab die Generaldirektion der Aluminium-Industrie-Aktiengesellschaft dem Projekte einer Brücke in armiertem Beton (Abb. 1 bis 4, S. 310) vor dem einer solchen in Eisen den Vorzug.

Als Grundlage für die Berechnung war vorgeschrieben, dass der über die Brücke fahrende Zug aus einer Lokomotive von 30 *t* Gewicht, 3,5 *m* Radstand und 7,5 *m* Pufferweite, mit einseitig angehängten 30 *t* schweren Güterwagen von 4,0 *m* Radstand und 8 *m* Pufferweite bestehe. Mit dieser Anordnung des Zuges ist auch den gesteigerten Anforderungen der Zukunft Rechnung getragen. Auf der flussabwärts gelegenen Seite der Brücke sollte überdies ein 1,5 *m* breiter Fussgängersteg erstellt werden, für den eine Belastung von 200 kg/m^2 vorgesehen war.

Da auf beiden Seiten der Rhone auf guten Kiesgrund zu rechnen und daher eine schwierige Fundation nicht zu erwarten war, schlugen die Verfasser des Projektes, *Froté, Westermann & Cie.* in Zürich, vor, zwei Bogenrippen als *eingespannte, elastische Bogen* herzustellen, an denen die Querträger der Fahrbahnplatte mittelst Hängesäulen aufgehängt sind. In die Querträger greifen die Längsträger ein, welche die Fahrbahnplatte tragen. Der Fussgängersteg ist an der untern Seite der Brücke auf konsolartigen Auskragungen der Querträger aufgelagert. Die ganze Fahrbahnplatte ist in der Brückenmitte durchschnitten, um die Uebertragung der sonst durch die Temperatureinflüsse sich ergebenden Spannungen der Fahrbahn auf die Widerlager zu verhindern.

Die Form des Bogens ist so gewählt, dass die Bogenachse mit der Drucklinie für Eigengewicht zusammenfällt, die Berechnung ist nach dem von Herrn Professor Mörsch in der Schweizer. Bauzeitung, Bd. XLII, S. 83 veröffentlichten Verfahren durchgeführt worden. Die Spannweite zwischen den Schwerpunkten der Auflagequerschnitte der Bogenrippen erreicht den Betrag von 60,40 *m*, die Pfeilhöhe im Scheitel 9,15 *m*. An den Auflagern beträgt die Höhe der Bogenrippen 2,60 *m*, die Breite 1,20 *m*, im Scheitel 1,50 *m* bezw. 0,80 *m*. Weitere Einzelheiten sind aus den Abbildungen ersichtlich. Die Hängesäulen und somit auch die Querträger der Fahrbahn sind in einem Abstand von je 4 *m* angeordnet. Eine Ausnahme besteht in der Mitte der Brücke, wo auf jeder Seite der Dilatationsspalte ein Querträger mit Hängesäule ausgeführt ist, um die Länge des mit der Fahrbahntafel vorragenden Längsträgers zu reduzieren. Die Entfernung der Hängesäulen beträgt an dieser Stelle blos 0,80 *m*. Längsträger sind ausgeführt unter jedem Schienenstrang, unter beiden Bogenrippen, sowie ein fünfter auf der Aussenseite des Steges. Das Hourdis überdeckt die ganze Fahrbahn, einschliesslich den Steg. Die Entfernung zwischen den Bogenrippenmitten beträgt 4,80 *m*. Soweit es das Lichtraumprofil erlaubt, d. h. bis auf 4,40 *m* Lichthöhe über der Fahrbahn sind die Bogenrippen zur Erzielung besserer Steifigkeit und Verteilung des Winddruckes auf beide Bogen mittelst Querträger und einer armierten Betonplatte miteinander verbunden.

Zur Berechnung der verschiedenen Brückenteile ist für den armierten Beton ein spezifisches Gewicht von 2,5 und für den gewöhnlichen ein solches von 2,2 ange-

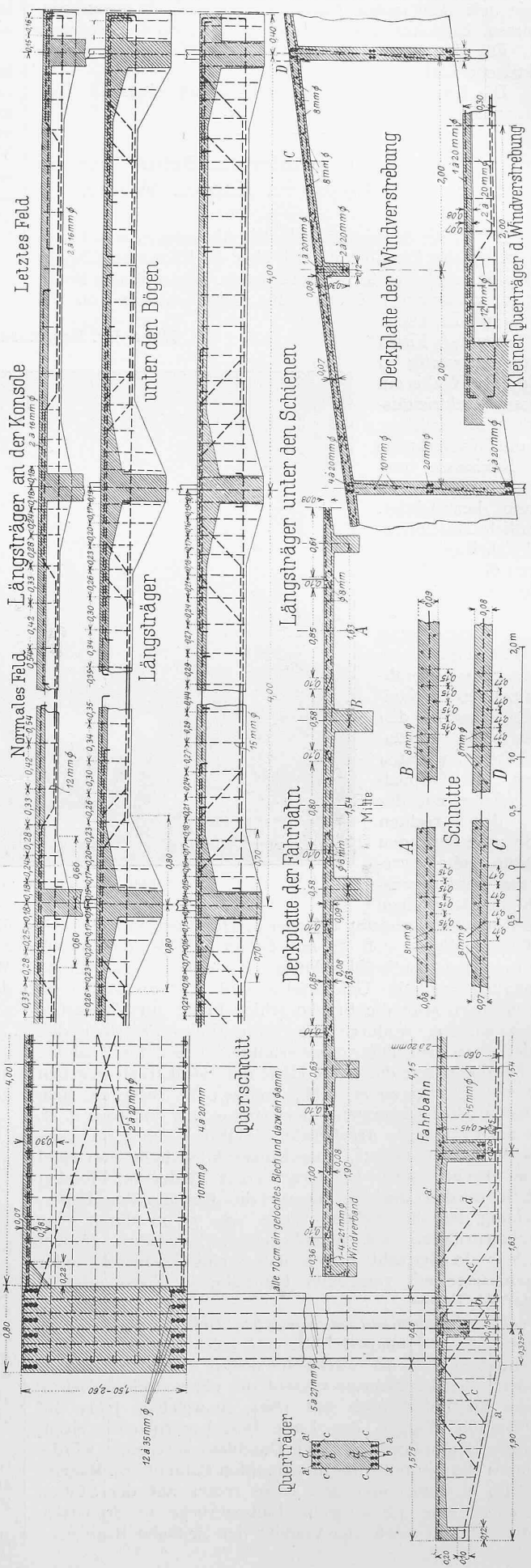

Abb. 3. Schnitte und Details der Armierung der Brücke bei Chippis. — Masstab 1 : 50.

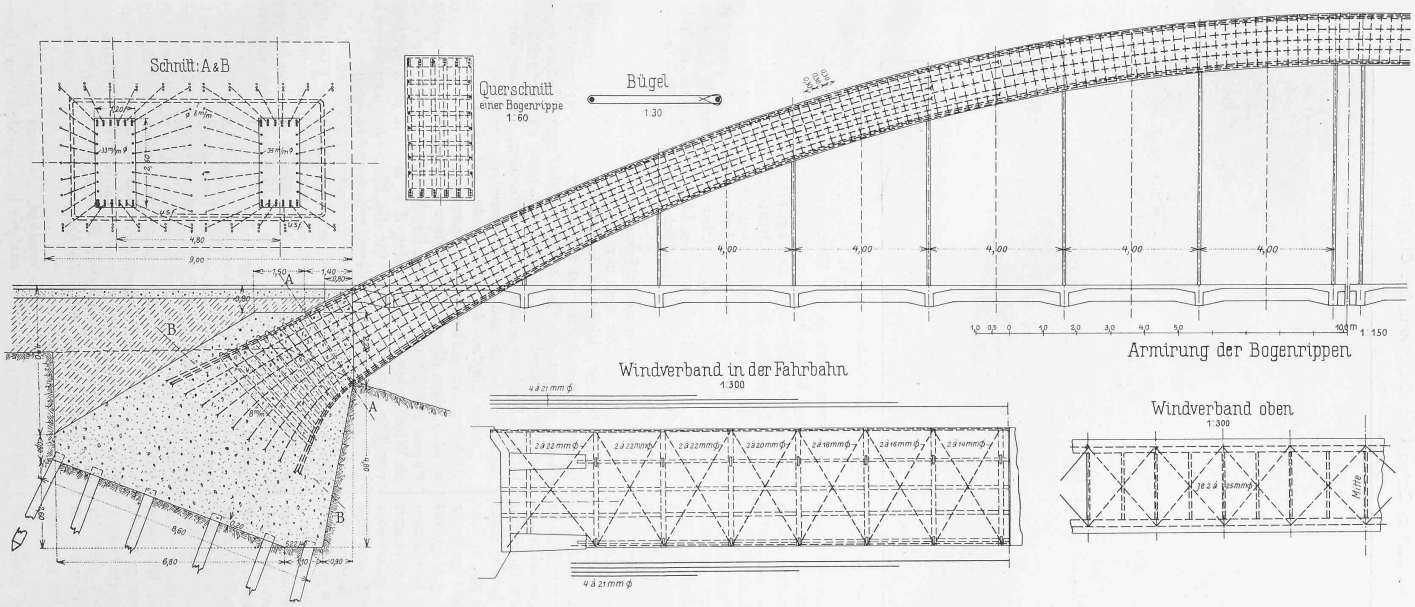

Abb. 2. Armierung des Bogens. — 1 : 150. — Armierung der Windverbände. — 1 : 300.

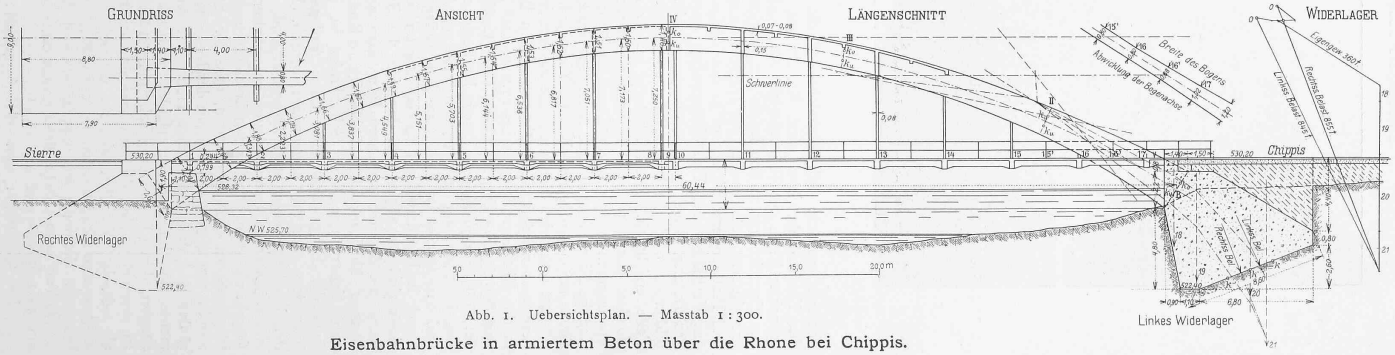

Abb. 1. Uebersichtsplan. — Masstab 1 : 300.

Eisenbahnbrücke in armiertem Beton über die Rhone bei Chippis.

Eisenbahnbrücke in armiertem Beton über die Rhone bei Chippis.

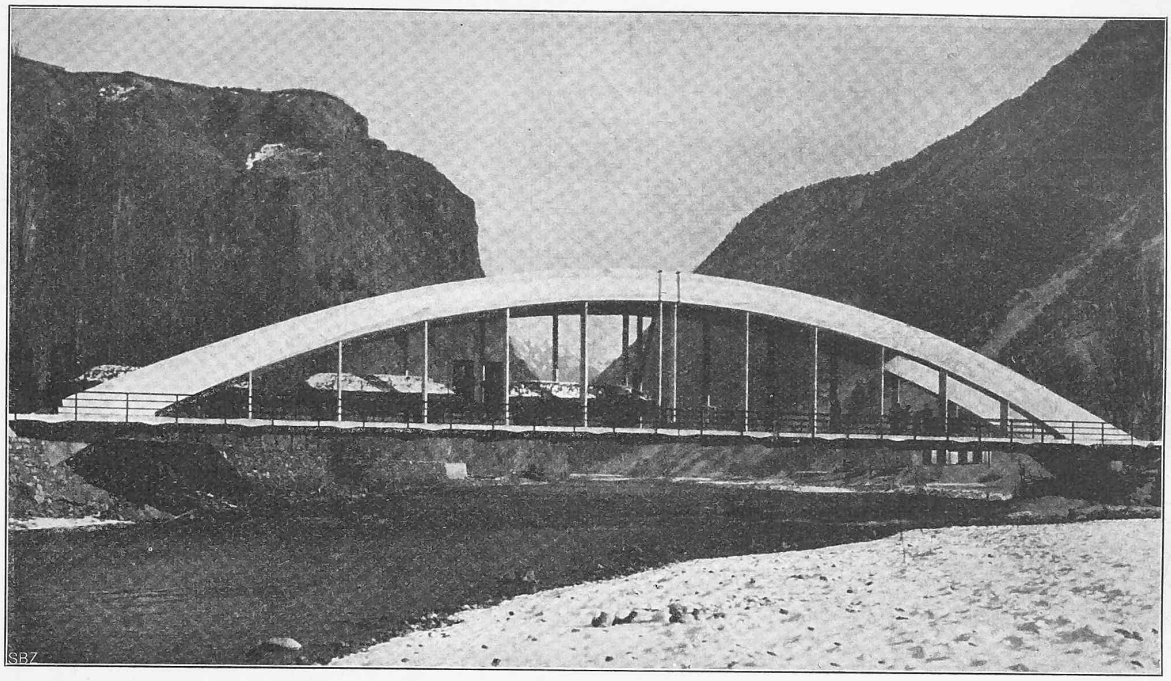

Abb. 4. Ansicht der fertigen Brücke bei der Probebelastung.

nommen worden. Mit Rücksicht auf die Stosswirkungen des Eisenbahnbetriebes sind für die am stärksten beanspruchten Teile der Fahrbahn die *Maximalbeanspruchungen* der Eiseneinlagen zu 800 *kg/cm²*, und diejenigen des Betons zu 20 *kg/cm²* angenommen. Die Trägheitsmomente der Balken- und Plattenquerschnitte sind in der Weise berechnet, dass das Verhältnis des Elastizitätsmoduls des Eisens zu dem des Betons gleich 15 angenommen wurde. Aus den Abbildungen sind die Dimensionierungen der verschiedenen Teile ersichtlich. Die Deckplatte ist für Aufnahme einer Nutzlast von 200 *kg/m²* berechnet und weist in der Mitte Spannungen von 5,5 *kg/cm²* Druck im Beton und 491 *kg/cm²* Zug im Eisen und an den Auflagern 8,6 *kg/cm²* Druck im Beton resp. 840 *kg/cm²* Zug im Eisen auf. In den Längsträgern unter den Schienen, die als kontinuierliche Balken berechnet wurden, sind die maximalen Beanspruchungen in der Mitte der Spannweite 17,2 *kg/cm²* Druck im Beton und 800 *kg/cm²* Zug im Eisen, beim Endfeld in der Mitte der Brücke 19,0 *kg/cm²* Druck im Beton und 764 *kg/cm²* Zug im Eisen, am freitragenden Ende 19,1 *kg/cm²* im Beton und 610 *kg/cm²* im Eisen, an den Auflagern 15,3 *kg/cm²* Druck im Beton und 592 *kg/cm²* Zug im Eisen. Die Längseisen sind so abgebogen, dass sie die Schubspannungen bezw. die dadurch erzeugten Hauptspannungen aufnehmen können Mit Rücksicht auf eine sichere Kontinuität und eine gute Uebertragung der Schubkräfte ist die Eisenarmierung der Längsträger über ihren Auflagern (Querträger) besonders sorgfältig angeordnet worden. Da diese Träger den Erschütterungen stark ausgesetzt sind, so sind sie, um einen bessern Zusammenhang zu erhalten, reichlich mit Bügeln versehen. Ausser den Erschütterungen ist bei diesen Längsträgern noch zu beachten, dass ihre Stützpunkte nicht absolut fest liegen, sondern mit der Deformation der Hängesäulen und des Bogens ihre Höhenlage ändern. Die Momente der Längsträger erleiden dadurch kleine Aenderungen, deren Berechnung sehr umständlich ist. Um diese zu vermeiden, sind die Beanspruchungen kleiner gehalten, als zulässig. Bei den weniger grossen Beanspruchungen ausgesetzten Längsträgern unter den Bogenrippen wird der Beton im Maximum mit 9,35 *kg/cm²* und das Eisen bis auf 965 *kg/cm²* beansprucht, beim Längsträger aussen am Steg mit 30,3 *kg/cm²* und 918 *kg/cm²*.

Die Querträger sind stark bemessen; die maximalen Beanspruchungen in der Mitte der Oeffnung betragen nur 20 *kg/cm²* Druck im Beton und 720 *kg/cm²* Zug im Eisen, am Auflager beim Steg 13,2 *kg/cm²* und 530 *kg/cm²*. Es ist zu bemerken, dass die Deckplatte mit Vouten an die Querträger angeschlossen ist, um die angegebene Spannung zu erreichen und um die zwischen Platte und Steg auftretenden Schubspannungen sicher zu übertragen. Aus dem gleichen Grunde, wie für die Längsträger, sind auch in diesen Querträgern eine reichliche Anzahl von Bügeln verlegt worden.

In den Hängesäulen kommen nur Zugspannungen vor und die Eisenstäbe sind nur mit 542 *kg/cm²* beansprucht. Dieses bezeckt, Risse in dem zur bessern Steifigkeit der ganzen Konstruktion und zur bessern Konservierung des Eisens nötigen, die Eisenstangen umhüllenden Beton möglichst zu vermeiden. Die Eisenstangen sind mittelst gelochtem Flacheisen miteinander verbunden, oben und unten mit Ankerplatten und Schraubenmuttern versehen.

Der *Einfluss des Winddruckes* auf die Fahrbahnkonstruktion ist gering. Zur Berechnung ist angenommen worden, dass diese im Widerlager und zwischen den Bogenrippen eingespannt sei. Die Randträger der Fahrbahn sind als Windgurtungen ausgebildet, d. h. mit den nötigen Eisen versehen, um sie, ausser für die Biegungsmomente, auch noch gegenüber der Windkraft widerstandsfähig zu machen. Bei einem Winddruck von 100 *kg/m²*, einer Verkehrsfläche von 3 *m* Höhe und einer Konstruktionshöhe der Fahrbahn von 0,7 *m* Höhe erhält man eine maximale Beanspruchung des Betons von 9,4 *kg/cm²* und des Eisens von 902 *kg/cm²*, wobei aber die Längseisen der Fahrbahn und der mittlern Balken nicht berücksichtigt sind.

Die während des Betonierens gemachten Betonwürfel wurden drei Monate nach ihrer Herstellung von der eidgenössischen Materialprüfungsanstalt untersucht. Sie wiesen Druckfestigkeiten von 274 *kg/cm²* bis 318 *kg/cm²* auf. In den oben beschriebenen Konstruktionsteilen der Fahrbahn ist somit eine *fünfzehnfache Sicherheit in Beton* vorhanden. Was die Eisenstäbe anbetrifft, variiert die Zugfestigkeit bei den neun untersuchten Stäben von 3,96 *t/cm²* bis 4,52 *t/cm²*. Es ist daher *im Eisen eine fünf- bis zehnfache Sicherheit* vorhanden.

Der *Bogen* ist, wie erwähnt, als eingespannter elastischer Bogen, und zwar analytisch nach dem von Herrn

Prof. Moersch aufgestellten Verfahren berechnet worden. Der Genannte hat auch, neben der definitiven Berechnung des Projektes, eine solche mit den Verhältniszahlen der Elastizitätskoeffizienten zwischen Eisen und Beton von $n = 10$ und $n = 20$ durchgeführt. Für die Berechnung statisch unbestimmter Konstruktionen, bei denen man von den elastischen Formänderungen ausgeht, wird $n = 10$ zutreffender sein als $n = 20$. Die Messungen bei den Belastungsproben bestätigten die Richtigkeit dieser Annahme.

Zur Bestimmung der Temperaturkräfte wurde eine Temperaturdifferenz von $\pm 20^0$ C. vorausgesetzt. Doch muss bemerkt werden, dass, wenn man das schlechte Leitungsvermögen des Betons, die beträchtlichen Querschnitte, besonders der Bögen, und die weisse Farbe in Berücksichtigung zieht, diese Temperaturschwankung von 40^0 C entschieden hoch geschätzt ist.

Die Zusammensetzung der gerechneten Spannungen ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Zusammensetzung der Spannungen bei $n = 10$.

		Eigengewicht	Verkehrsbelastung		Temperatur	Grenzwerte Max.	Grenzwerte Min.
Scheitel	σ_o	+ 25	+ 10	− 1,4	± 17,0	+ 52,0	+ 6,6
	σ_u	+ 10,7	− 4,6	+ 4,2	∓ 22,4	+ 37,2	− 16,3
Schnitt V	σ_o	+ 21,4	+ 13,0	− 5,6	± 7,0	+ 41,2	+ 8,3
	σ_u	+ 14,2	− 8,1	+ 12,0	∓ 12,5	+ 38,7	− 6,4
Schnitt II	σ_o	+ 10,2	+ 4,5	− 3,2	± 20,3	+ 35,0	− 13,3
	σ_u	+ 23,0	− 1,2	+ 8,8	∓ 14,7	+ 46,5	+ 7,1
Kämpfer	σ_o	+ 3,6	+ 9,0	− 8,1	± 17,3	+ 29,9	− 21,8
	σ_u	+ 15,5	− 5,8	+ 10,8	∓ 15,3	+ 41,6	− 5,6

Bei der Annahme, dass das Eisen allein alle im Querschnitt auftretenden Zugspannungen aufzunehmen hat, ergeben sich in den beiden am meisten gefährdeten Querschnitten folgende Beanspruchungen des Eisens:

im Kämpfer $\sigma_e = 878$ kg/cm^2,
im Scheitel $\sigma_e = 413$ kg/cm^2.

Mit $n = 20$ ergeben sich folgende Spannungen:

Zusammenstellung der Spannungen bei $n = 20$.

		Eigengewicht	Verkehrsbelastung		Temperatur	Grenzwerte Max.	Grenzwerte Min.
Scheitel	σ_o	+ 19,4	+ 7,1	− 1,0	± 17,0	+ 43,5	+ 1,4
	σ_u	+ 9,2	− 3,2	+ 3,0	∓ 22,4	+ 34,6	− 16,4
Schnitt V	σ_o	+ 16,8	+ 9,3	− 4,0	± 7,0	+ 33,1	+ 5,8
	σ_u	+ 11,6	− 5,8	+ 8,6	∓ 12,5	+ 32,7	− 6,7
Schnitt II	σ_o	+ 18,7	+ 3,2	− 2,3	± 20,3	+ 32,2	− 14,9
	σ_u	+ 17,8	− 0,9	+ 6,3	∓ 14,7	+ 38,8	+ 2,2
Kämpfer	σ_o	+ 3,6	+ 7,2	− 6,5	± 17,3	+ 28,1	− 20,2
	σ_u	+ 13,2	− 4,7	+ 8,7	∓ 15,3	+ 37,2	− 6,8

Die Beanspruchungen im Eisen sind:

im Kämpfer $\sigma_e = 947$ kg/cm^2,
im Scheitel $\sigma_e = 413$ kg/cm^2.

Was die Beanspruchung des Bogens durch den Wind betrifft, so ergeben sich bei einem Winddruck von 100 kg/m^2 im Kämpfer Beton-Spannungen von 8 kg/cm^2 und im Schnitt IV Spannungen ± 9 kg/cm^2, ohne Berücksichtigung der Eisenarmatur. Diese Spannungen könnten auch ohne Gefahr zu den vorher berechneten hinzutreten; es wären dies aber Fälle von Koïnzidenz, die als ausgeschlossen gelten können. Zufolge der grossen Anzahl Bügel, die in beiden Richtungen eingelegt sind, ist der Beton gleichsam eingeschnürt, ähnlich wie Beton fretté, für den Beanspruchungen von 80 kg/cm^2 zugelassen sind. Wie dann auch die Versuche mit den Betonwürfeln nach ungefähr drei Monaten zeigten, hatte der Beton damals schon eine Festigkeit von über 300 kg/cm^2, wies also bereits eine sechs- bis achtfache Sicherheit an der stärkstbeanspruchten Stelle auf.

Die Ausbildung der Widerlager ist aus Abb. 2 zu ersehen. Die grösste Bodenpressung beträgt im ungünstigsten Fall 3,16 kg/cm^2.

Die Resultierende des Eigengewichts und der Totalbelastung geht fast genau durch die Mitte des Fundamentes.

(Schluss folgt.)

Miscellanea.

Das Elektrizitätswerk der Stadt Eberswalde, das in mehrfacher Hinsicht aus dem Rahmen der Alltäglichkeit tretende Einrichtungen aufweist, war in der letzten Sitzung des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure Gegenstand eines interessanten Vortrages von Dr. *Müllendorff*. Zur Erzeugung des erforderlichen Dampfes dient ein Zirkulationswasserröhrenkessel der Oberschlesischen Kesselwerke B. Meyer, G. m. b. H. in Gleiwitz für einen Betriebsdruck von 13 Atmosphären mit einer wasserberührten Heizfläche von 123 m^2 und einer Ueberhitzerheizfläche von 43 m^2. Ein zweiter ebensolcher Kessel ist als Reserve vorhanden. Dass jeder Kessel für 13 Atmosphären Ueberdruck und die Ueberhitzung für 300^0 eingerichtet ist, hat seinen Grund in der Verwendung von Turbodynamos. Es sind A. E. G.-Turbinen mit Curtisschaufeln und einer Normalleistung von je 200 *kw*, d. h. ungefähr 300 *P. S.* Die Dynamos sind für Gleichstrom von 400 Amp. bei 500 Volt gebaut, besitzen Spannungsteiler nach dem System von Doliwo-Dobrowolsky und sind mit Kompensationswicklungen versehen. Die Turbodynamos ruhen nicht auf gemauerten Fundamenten, sondern auf Eisengerüsten, die eine bequemere Unterbringung und Zugänglichkeit der Kondensationsanlagen unmittelbar unter den Maschinen ermöglichen. Die Anspruchslosigkeit der Turbinen hinsichtlich ihrer Fundamente ist zweifellos eine grosse Annehmlichkeit, andererseits erfordern diese aber eine gewisse Rücksichtnahme auf die Möglichkeit des Auftretens stehender Wellen von bedenklicher Amplitude in resonnierenden Teilen der Anlage oder des Gebäudes. So war in dieser Maschinenanlage anfänglich ein Manometer der einen Turbodynamo durch den Gang der andern in Mitleidenschaft gezogen und führte bei deren Lauf störende Schwingungen aus. Eine kleine Aenderung seiner Schwingungszahl durch Verkürzung des Zuführungsrohres genügte zur Beseitigung des Uebelstandes. Da bei einem *Gebäude* solche nachträglichen Aenderungen meist nicht so einfach sind, wurde von vornherein der Möglichkeit, dass etwa unter den Wohn- und Schlafräumen der Angestellten ruhestörende Vibrationen entstehen könnten, dadurch vorgebeugt, dass Wohn- und Maschinenhaus trotz ihrer unmittelbaren Nachbarschaft mit völlig getrennten Fundamenten ausgeführt wurden. Die Gebäude sind von Herrn Stadtbaurat Arndt in Eberswalde entworfen und ausgeführt.

Interessant ist auch die zur Anwendung gelangte Säulenschaltung; dieselbe empfiehlt sich sowohl dadurch, dass man beim Schalten und Regulieren die Maschinen im Auge behalten kann, als auch dadurch, dass die in einem getrennten Raum befindlichen Schaltapparate selbst, ebenso wie die Sammel- und Verteilungsschienen von allen Seiten zugänglich bleiben.

Die Anordnung des Leitungsnetzes und die Regulierung seiner Spannungsverhältnisse bot wegen der Lage der Zentrale und des Versorgungsgebietes einige Schwierigkeiten. Die in unmittelbarer Nähe der städtischen Gasanstalt am Finow-Kanal gelegene Zentrale hat im wesentlichen ein nach Osten und Süden sich erstreckendes Gebiet zu versorgen, daneben aber die Beleuchtung des etwa $1^1/_2$ *km* nach Westen ziemlich isoliert liegenden Bahnhofes zu bewirken.

Der Vortrag wird demnächst im Wortlaut in Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen veröffentlicht werden.

Ueber den Wert des Freihandzeichnens für das Ingenieurfach machte Professor *Friedrich v. Thiersch* bei Gelegenheit seiner Rektoratsrede an der Technischen Hochschule in München folgende beherzigenswerte Bemerkungen: «Immer deutlicher wird der Wert des Freihandzeichnens für das Ingenieurfach erkannt. Bis vor kurzem noch konnte man selbst von leitenden Ingenieuren die Meinung äussern hören: ihr Fach habe mit der Kunst nichts gemein und künstlerische Zutaten könne man ruhig dazu angelernten Zeichnern überlassen. Wie ganz anders betrachten wir in unsern Tagen die grossen Aufgaben der Technik. Schon im Unterricht lässt sich leicht beobachten, dass bei den einfach konstruktiven Aufgaben der eine überraschend leicht und in wahrhaft künstlerischer Art zur Lösung gelangt, während der andere das Ziel auf Umwegen und mit unnötigem Kraftaufwand erreicht. Der Parallelismus mit den einfachsten Aufgaben der praktischen Arbeit und den höchsten der geistigen Art liegt auf der Hand, und es ist kein Zweifel darüber, dass auf allen Gebieten praktischer Arbeit