Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 49/50 (1907)

Heft: 26

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

Autor: [s.n.]

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-26740

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 23.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Wechselstrom — wie aus folgendem hervorgeht — aus der eigenen Anlage in die Blockfeldleitung eines Streckenabschnitts gelangen und diesen hierdurch vorzeitig freigeben kann. Im Interesse der Betriebssicherheit möge es mir daher gestattet sein, hier die Aufmerksamkeit auf diese Gefahr zu lenken, obwohl sie in Einzelfällen schon beachtet und, entweder durch Benützung getrennter Hin- und Rückleitungen in Kabel für die beiden Blockfeldkreise gänzlich beseitigt[1]), oder durch Verwendung isolierten Drahtes für die beiden Blockleitungen doch wesentlich eingeschränkt ist.[2])

Werden nämlich bei Benützung der Erde als gemeinsame Streckenblockrückleitung die beiden Hinleitungen für die Blockfeldströme aus blanken Drähten erstellt, wie mehrfach noch geschieht, so kann eine betriebsgefährdende Störung dadurch auftreten, dass infolge gegenseitiger Berührung oder Verschlingung der beiden Streckenblockleitungen oder durch ein diese beiden Leitungen berührendes fremdes Drahtstück der Wechselstrom der einen Leitung ganz oder teilweise in die andere Leitung gelangt. So tritt z. B. bei Herstellung der Verbindung *a—b* in Abbildung 1 bei Entblockung des einen Streckenabschnittes („von *B* nach *A*", durch Niederdrücken der Streckenendfeldtaste „von *B*" und Drehen der Induktorkurbel in Station *A*) ein Teil des Wechselstromes in die Leitung des Blockfeldstromes für den Streckenabschnitt („von *A* nach *B*")

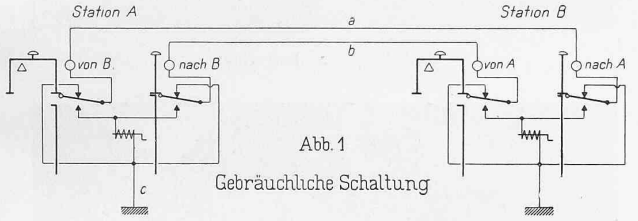

Abb. 1
Gebräuchliche Schaltung

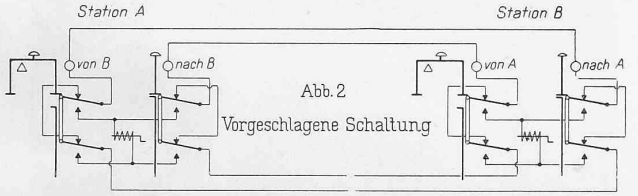

Abb. 2
Vorgeschlagene Schaltung

der andern Fahrrichtung und kann dort das etwa noch geblockte Streckenanfangsfeld („nach *B*") auslösen, und hierdurch den noch besetzten Streckenabschnitt („von *A* nach *B*") frei geben. Darauf aber, dass diese gefährliche Störung als solche von dem Betriebspersonal sofort erkannt und hierdurch eine Betriebsgefahr vermieden wird, wie etwa eingewendet werden könnte, darf man sich nicht verlassen, da einerseits auch ordnungsgemäss während der Freigabe des einen Streckenabschnittes gleichzeitig von seiten der benachbarten Zugfolgestelle die Freigabe des Streckenabschnittes der andern Fahrrichtung tatsächlich erfolgen kann; anderseits wird eine Bewegung des Ankers am Streckenendfelde (von „*A*") der gefährdeten Leitung, wenn überhaupt der fremde Wechselstrom auch dieses Endfeld auszulösen sucht, nicht unbedingt beachtet und von dem Betriebspersonal als Störung erkannt werden, zumal dieses Endfeld in dem gedachten Falle (bei blockiertem Streckenabschnitte) schon ausgelöst ist, und somit der fremde Wechselstrom daselbst keinen Farbenwechsel hinter dem Blockfeldfenster hervorruft. Dies die eine, gefährlichste, wunde Stelle der Streckenblockeinrichtung, die bis jetzt von einer (vielleicht auch einigen) Eisenbahnverwaltung durch Benützung isolierten Drahtes für die beiden Streckenblockleitungen beseitigt wurde.

Eine weitere Möglichkeit, dass bei Benützung der Erde als gemeinsame Streckenblockrückleitung — auch bei Isolierung der beiden Blockfeldleitungen — der Blockfeldstrom für den Streckenabschnitt der einen Fahrrichtung in die Leitung für die andere Fahrrichtung gelangen und dabei den etwa noch besetzten Streckenabschnitt der andern Fahrrichtung vorzeitig frei geben kann, besteht darin, dass die gemeinsame Zuleitung zur Erde (etwa an Stelle *c* der Abb. 1) eine Unterbrechung erleiden kann. In diesem Falle wird der zur Blockung oder Entblockung des einen Streckenabschnittes erzeugte Wechselstrom an Stelle der Erde die Blockleitung des Streckenabschnittes der andern Fahrrichtung als Rückleitung benützen, und wird hierbei auch diesen, etwa noch besetzten, andern Streckenabschnitt für einen folgenden Zug frei geben. Wenn auch die Wahrscheinlichkeit, dass die Erdverbindung unterbrochen wird, nicht gross ist, so ist sie und der hiermit verknüpfte Gefahrpunkt, insbesondere bei den abgesondert vom Stellwerktische aufgestellten Streckenblockapparaten, immerhin vorhanden.

Die Missachtung dieser Gefahren wird, insbesondere bei einem etwaigen Unglücksfalle, der betreffenden Eisenbahnverwaltung zu schwerem Vorwurfe gereichen, wobei auch eine besondere Kenntlichmachung der Streckenblockleitungen durch Isolatoren mit farbigem Ringe zwecks sorgfältigerer Beaufsichtigung kaum als Entschuldigung angesehen werden wird. Es sollten daher *allgemein* von seiten der Eisenbahnverwaltungen obige Gefahrpunkte durch Erstellung besonderer Drahtrückleitungen für die Blockfeldströme, wobei eine der so erhaltenen vier Streckenblockleitungen zu isolieren wäre, beseitigt werden. Die vorhandene Schaltung könnte hierfür etwa nach der in Abb. 2 angegebenen Weise leicht umgeändert werden. Eine Berührung der drei blanken Streckenblockleitungen unter sich oder mit einer andern Wechselstrom führenden Leitung, sowie der Bruch einer Zuleitung können hierbei im ungünstigsten Falle zwar eine Betriebsverzögerung, aber keine unmittelbare Betriebsgefahr hervorrufen.

[1]) Seite 12 laufenden Bandes: Die Blocksignale der Berliner Hoch- und Untergrundbahn von Prof. Dr. Tobler.

[2]) Soweit mir bekannt, bei einer der deutschen Eisenbahnverwaltungen ausgeführt.

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

(Schluss.)

Am 6. Februar 1906 wurde mit den Arbeiten begonnen, und da die Brücke in demselben Jahre dem Betriebe übergeben werden sollte, mussten die Widerlager, das Gerüst und der Bogen womöglich vor dem Eintreten der sehr gefährlichen Hochwasser der Rhone fertig erstellt sein. Der Termin hierfür wurde auch eingehalten. Wie vorauszusehen war, kamen die Fundamente in gut gelagerten Kies zu stehen. Nur am rechten Widerlager stiess man teilweise auf Sand, in den zur Vorsicht 30 Pfähle eingerammt wurden. Mitte März waren die Fundamentgruben ausgehoben und konnte man mit dem Betonieren beginnen (Abb. 6, S. 320). Am 25. Mai war diese Arbeit beendigt. Der Beton der Fundamente enthielt in der untersten Schicht 180 *kg*, in der mittlern 200 *kg* und in der obersten Schicht, in welche die Rundeisen der Bogenrippen strahlenförmig eingreifen, 300 *kg* Portlandzement auf den m^3 fertigen Betons. Vorzügliches Kies- und Sandmaterial stand zur Verfügung. Inzwischen war auch das Gerüst mit der Verschalung vollendet und die Rundeisen der Bogenrippen und Hängesäulen verlegt. Um eine Formänderung des Bogens möglichst zu vermeiden, wurde das Gerüst sehr stark konstruiert, wie dies aus den Abbildungen auf den Seiten 320 und 321 ersichtlich ist. Die Bogenrippen wurden je an einem Tage schichtweise betoniert, die eine am 2. Juni, die andere am 3. Juni, und zwar beide je in 14 Stunden (Abb. 7, 8 u. 9). Der Beton bestand aus geschlagenem Schotter, körnigem Sand und Portlandzement, wobei für 1,2 m^3 Schotter und Sand 400 *kg* Portlandzement verwendet wurden. Die Mischung erfolgte mittelst Betonmischmaschine. Im Anschluss an die Bogenrippen wurden am 4. und 5. Juni die Balken und Platte der obern Windverstrebung ausgeführt. Nachdem die Ein-

schalung und die Eiseneinlagen der Fahrbahnteile vollendet waren, wurden auch diese vom 21. bis 29. Juni betoniert (Abb. 10). Schon etwa 20 Tage nach dem Betonieren der Bogenrippen konnte man während der heissen Mittagsstunden deren Abheben von der Verschalung konstatieren, ein Beweis dafür, dass sie sich schon selbst trugen. Beim Senken des Lehr-Gerüstes im September konnte auch tatsächlich keine Senkung der Bögen mehr beobachtet werden (Abb. 12).

Für das Geleise wurden Barlowschienen verwendet, die zur Innehaltung der Spur auf Flacheisenquerschwellen verschraubt sind.

Ueber die Belastungsproben und Deformationsmessungen, die Herr Professor Rabut in Versailles unter Mitwirkung der Herren Professoren Moersch und Schüle leitete, lässt sich folgendes sagen.

Diese Proben wurden mit einem Zuge veranstaltet, der aus einer Lokomotive von 14 *t* Gewicht und 1,5 *m* Radstand und sechs zweiachsigen Wagen von je 31 *t* Gewicht, 5 *m* Radstand und 10 *m* Pufferabstand zusammengesetzt war. Das Gesamtgewicht betrug 196 *t*, die Zugslänge 58 *m*. Das Gewicht für den laufenden Meter war demnach ungefähr $^8/_9$ des der Berechnung zugrunde gelegten.

Die Durchbiegung des flussabwärts gelegenen Bogens wurde zugleich mit den Schwingungen im Scheitel und in der Bruchfuge auf der Seite gegen Chippis gemessen und registriert; desgleichen wurden die Eigenschwingungen der Fahrbahnplatte an einem Hauptträger unter der flussabwärts gelegenen Schiene in der Mitte des ersten Balkenfaches von der Mitte der Brücke aus gegen Chippis zu untersucht.

Die nachfolgende Tabelle gibt die *gemessenen* Durchbiegungen in Gegenüberstellung mit den mittelst der Einflusslinien (in der Voraussetzung von $n = 10$) *berechneten* Werten. Was die Durchbiegungen in der Bruchfuge betrifft, so sind die gemessenen und berechneten Werte nicht ganz genau miteinander zu vergleichen, da die Messungen im Viertel der Spannweite, die Berechnungen dagegen für einen Schnitt in einer Entfernung von 2,80 *m* von diesem Punkt aus nach dem Scheitel hin gemacht wurden.

Eisenbetonbrücke in armiertem Beton über die Rhone bei Chippis.

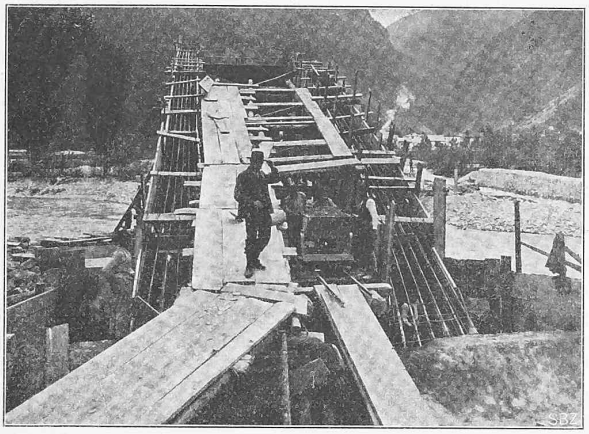

Abb. 6. 22. Mai 1906.

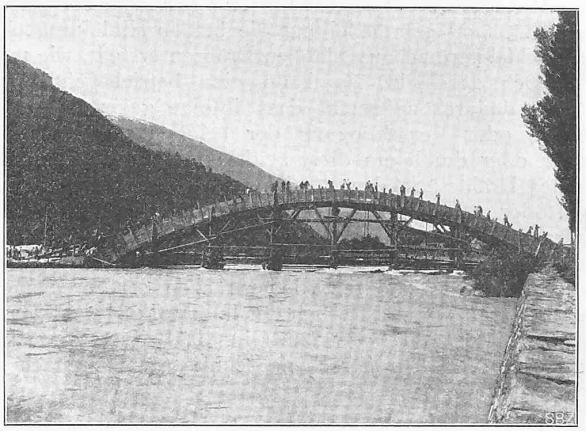

Abb. 7. 2. Juni 1906.

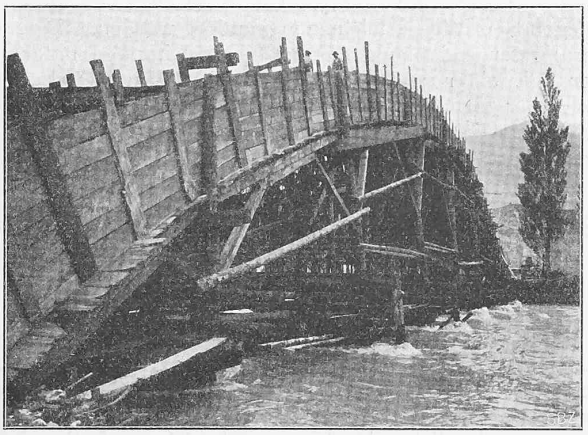

Abb. 8. 2. Juni 1906.

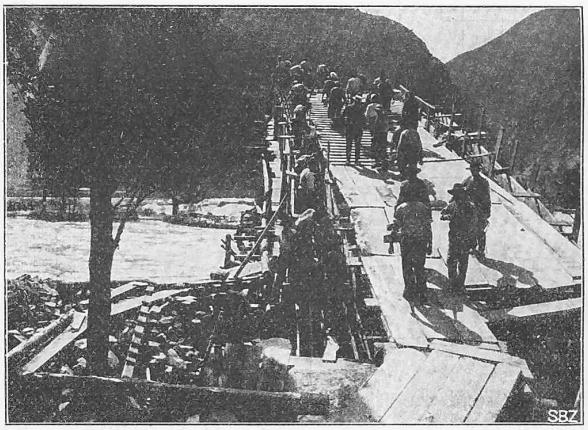

Abb. 9. 2. Juni 1906.

Verschiedene Stadien der Bauausführung.

Tabelle der gemessenen und der berechneten Werte der Durchbiegungen.

Befestigungsstelle des Messapparates	Belastungsart	Durchbiegungen in *mm*	
		gemessen	berechnet
Scheitel	Lokomotive allein in Mitte d. Brücke	0,5	0 7
»	Belastung der mittl. Viertel	2,6	2,7
»	» der drei ersten Viertel . .	2,3	2,4
»	» » » letzten Viertel . .	2,3	2,4
»	Totalbelastung	2,0	2,2
Bruchfuge	Lokomotive allein im ersten Viertel .	0,7	1,0
»	» » » letzten » .	—0,3	—0,6
»	Belastung der rechten Hälfte . . .	2,8	3,9
»	» der drei ersten Viertel . .	2,8	2,5
»	» des letzten Viertels . . .	—0,7	—2,3
»	Totalbelastung	1,5	1,6

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass die gemessenen Durchbiegungen überall geringer sind als die berechneten. Für die meisten zusammengestellten Durchbiegungen beträgt die Differenz nur $^1/_{10}$ bis $^1/_{20}$ *mm*, oder 10 % bis 5 %. Man kann diese geringe Abweichung durch die Vermehrung

des Widerstandes durch den obern Windverband erklären, die in der Berechnung unberücksichtigt geblieben ist. Eine stärkere Abweichung von 25 % bis 30 % bemerkt man bei den Durchbiegungen infolge der Belastung durch die Lokomotive allein. Es scheint dies die Folge der Versteifung durch die Fahrbahnplatte zu sein, welche die konzentrierte Last auf eine Anzahl Hängepfosten verteilt. Es ist dies eine Tatsache, die schon seit langer Zeit bei Brücken mit hängender Fahrbahn konstatiert wurde. Dass die Abweichung um so geringer ist, je mehr sich die Lokomotive der Mitte nähert, wo die Unterbrechung der Fahrbahnplatte die Uebertragungswirkung einschränkt, spricht ebenfalls für diese Annahme.

Die Brücke hat die Prüfung durch die Probebelastungen gut bestanden. Prof. *Rabut* drückt sich in seinem Gutachten folgendermassen aus: „Das Resultat der Untersuchung geht, abgesehen von einigen Punkten untergeordneter Bedeutung, dahin, dass die Brücke von Chippis nach den besten wissenschaftlichen Grundsätzen entworfen, berechnet und ausgeführt wurde; die Probebelastungen haben Resultate ergeben, die vollständiges Vertrauen einflössen. Zudem beweisen die während der Belastungsproben gemessenen Deformationen, unter einander und mit den berechneten verglichen, dass dieser Bau gegenwärtig den Belastungen und allen andern Beanspruchungen, denen er ausgesetzt ist, in jeder Beziehung gewachsen ist."

Prof. *F. Schüle* sagt in seinem Gutachten: „In diesem Sinne komme ich zu dem Schluss, dass vom Standpunkte der Sicherheit die Benützung der Brücke gestattet werden könne. Die Erfahrungen, die durch das Verhalten der Fahrbahn gemacht werden, können von grossem Werte für die zukünftigen Anwendungen von Eisenbeton zu Fahrbahnen von Bahnbrücken sein, aus welchem Grunde diese Initiative der Anwendung eines neuen Systems bei einer grossen Brücke nur zu begrüssen ist."

Erstellt wurde die Brücke bei Chippis von den vereinigten Firmen *Froté, Westermann & Cie., Müller, Zeerleder & Gobat* und *Cayre & Marasi,* welche auch die sämtlichen hydraulischen Arbeiten des Elektrizitätswerkes ausführen; Herr Ingenieur *Brandenberger* von der Firma Froté, Westermann & Cie. entwarf das Projekt und leitete den Bau.

Zum guten Gelingen des Werkes trug bei Herr Prof. *E. Mörsch*, der über die Berechnung der Brücke ein Gutachten ausarbeitete; die Herren Prof. *Schüle* und *Rabut* nahmen an den Belastungsproben teil und haben darüber Bericht erstattet.

Eisenbetonbrücke in armiertem Beton über die Rhone bei Chippis.

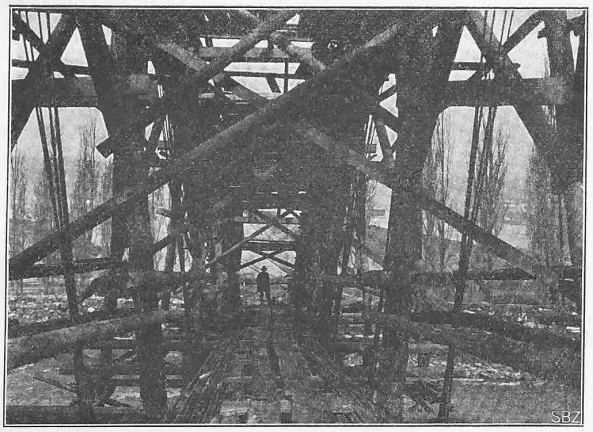

Abb. 5. 11. April 1906.

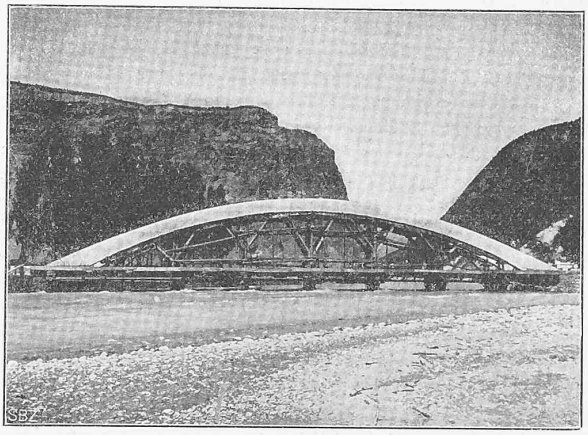

Abb. 11. 24. Juli 1906.

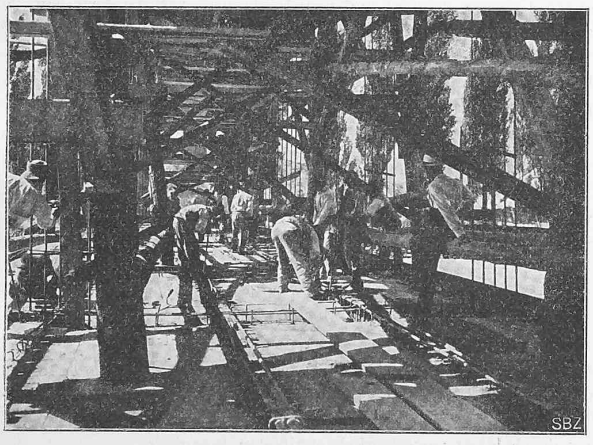

Abb. 10. 25. Juni 1906

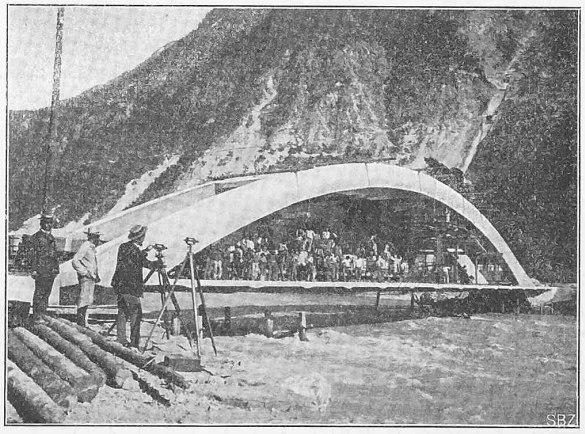

Abb. 12. 28. August 1906.

Verschiedene Stadien der Bauausführung.

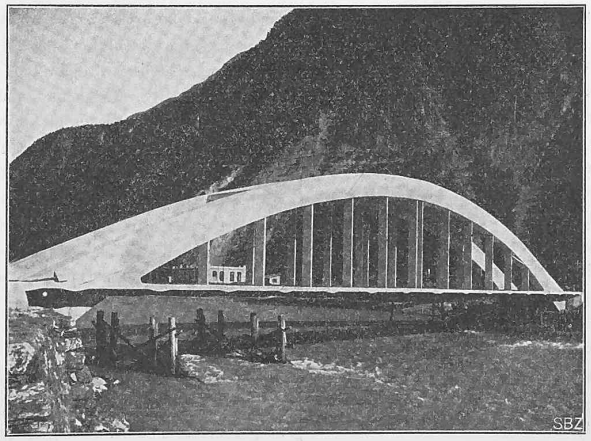

Abb. 13. Nach Vollendung der Betonarbeiten.