Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 59/60 (1912)
Heft: 22

Artikel: Eisenbetonbrücke über die Muota in Hinter-Ibach
Autor: Gubelmann, H.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-29988

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: 26.07.2025

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

INHALT: Eisenbetonbrücke über die Muota in Hinter-Ibach. — Städtische Miet- und Geschäftshäuser. — Zur Berechnung der Deckenkonstruktionen. — † Professor Dr. H. F. Weber. — Nochmals der Schweizerische Schulrat. — Miscellanea: Rheinschifffahrt Basel-Bodensee. LIII. Jahresversammlung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Ueber die neueste Entwicklung der Brown, Boveri-Parsons-Dampfturbine. Diesel-Lokomotive von Gebrüder Sulzer. Deutsche Freie Architektenschaft. Der Gotthardvertrag. Eidg. Technische Hochschule. — Konkurrenzen: Schulgebäude in Arlesheim. — Literatur. — Vereinsnachrichten: G. e. P.: Stellenvermittlung.
Tafeln 63 u. 64: Die Geschäftshäuser „Der Kohlenhof" und „Zum blauen Störchli".
Tafel 65: Dr. H. F. Weber.

Band 59. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 22.**

Eisenbetonbrücke über die Muota in Hinter-Ibach.

Von Kantonsingenieur *H. Gubelmann*, Schwyz.

Das Hochwasser der Muota vom Jahre 1910 hat nicht allein die Erstellung eines soliden Uferschutzes auf die Ausdehnung vieler Kilometer veranlasst, sondern auch dazu beigetragen, dass die Ueberbrückungsverhältnisse dieses Flusses wesentlich verbessert werden. Die ganz abnormalen Abflussmengen anlässlich dieser Katastrophe hatten die Zerstörung von sieben grössern und kleinern Brücken im Muotatale im Gefolge; vier weitere im Talboden zwischen Ibach und dem Vierwaldstättersee, die sämtliche mit Mittelabstützungen versehen waren, wurden aufs äusserste bedroht. Mit den Korrektionsarbeiten des Flusses werden nun auch die zerstörten Brücken wieder erstellt und zur Schaffung einer ungehinderten Durchgangsprofilierung die vier Talbrücken durch solche ohne Mittelpfeiler-Auflagerung ersetzt. Bis heute sind von den zwölf [1]) Brücken bereits fünf, sämtlich in Eisenbeton, wieder dem Verkehre übergeben worden, eine weitere ist in Ausführung begriffen.

Unter diesen neu erstellten Brücken ist wohl die armierte Betonkonstruktion in Hinter-Ibach als interessantestes Bauwerk besonderer Beachtung wert. Die Vorgängerin dieser neuen Brücke war eine hölzerne Sprengwerkbrücke (Abbildung 1), in doppelter Anordnung zwischen den Endauflagern und einem Mittelpfeiler, zwei Oeffnungen von je rund 17 *m* überspannend; ihre nutzbare lichte Breite betrug 2,70 *m*. Der Hochwasserstand am 14./15. Juni 1910 berührte das Gebälke der Tragkonstruktion, obwohl oberhalb der Brückenstelle eine Dammüberflutung die Wassermenge des Flusses um etwa $^1/_5$ vermindert hatte. Die zu geringe Durchflussöffnung, wie auch das Bestehen einer mittlern Abstützung, veranlassten die Entfernung dieser altehrwürdigen Brückenanlagen, die nunmehr eine solche modernster Gestaltung zur Nachfolgerin hat.

Abb. 1. Alte Muotabrücke bei Hinter-Ibach.

Das Fehlen jeder Konstruktionshöhe sowie die Bedingung, sich über das Hochwasser gänzlich zu erheben, beschränkten die Wahl des Brückensystems lediglich auf Balken- und Fachwerkträger oder Bogenkonstruktionen mit aufgehängter Fahrbahn. Eisenbrücken wurden zur Konkurrenz nicht zugelassen und so blieb für die Ausführung lediglich eine Bogenkonstruktion mit Fahrbahnaufhängung übrig, sollte die Anlage durch die massive Wirkung der Balken und Fachwerkbrücken nicht ein schwerfälliges Aussehen erhalten. Der alluviale Baugrund, dessen Kiesbestand stellenweise von grössern Schlamm- und Sandnestern durchsetzt ist, schränkte die Wahl der Bogenkonstruktion noch mehr ein auf eine solche mit nur vertikalem Auflagerdruck. Dies führte zu einem Eisenbetonbogen, dessen Zugbänder an armierten Säulen aufgehängt sind und dessen Fahrbahn zwischen den Zugbändern eingeschlossen ist (Abb. 2 bis 4).

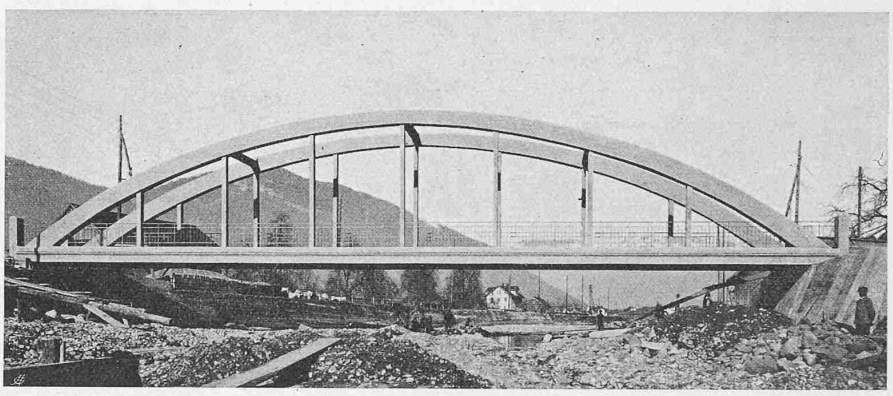

Abb. 2. Eisenbeton-Bogenbrücke über die Muota, Stützweite 36,0 *m*.

Die Spannweite der Brücke misst im Lichten 35 *m*; die lichte Breite beträgt 3,50 *m*. Ein Lastenverkehr kommt nur in untergeordneter Weise in Frage und es wurden die Dimensionierungen unter der Annahme einer Einzellast von 6 *t* + 20 % Zuschlag für die Bewegung, bezw. einer gleichmässigen Last von 250 kg/m^2 (300 *kg* pro m^2 unter Stosszuschlag) vorgenommen.

Die beiden Bogenrippen wurden zur Erreichung einer möglichst leichten Gestaltung auf dem Minimum von 60 *cm* Höhe im Scheitel gehalten, welches Mass bis zu den Auflagern auf 0,90 *m* anwächst. Die Breite beträgt durchwegs 0,50 *m*. Die Wahl des geringen Betonquerschnittes erforderte eine besonders reichliche Armierung, nämlich 2 × 7 Rundeisen ⌀ 30 *mm*, die mit einer 10 *mm* starken Spiralarmierung von 8 *cm* Ganghöhe im Scheitel, bis 20 *cm* am Kämpfer umschlossen werden. Die Zugbänder bedürfen laut Rechnung einer 12 × ⌀ 30 *mm* starken Bewehrung, die jedoch noch durch 3 bis 4 *m* lange Einzelstücke von ⌀ 30 *mm* ergänzt wurde, derart, dass auf die Schweissstellen je zweier Zugeisen ein solches Stück eingelegt worden ist. Letztere Anordnung basierte auf der Annahme, dass die über 40 *m* langen Zugbandeisen, die auf der Baustelle zusammengeschweisst worden sind, leicht Schwächungen an der Schweissungsstelle aufweisen könnten, und es sollten diese Ergänzungseisen die Reduktion der Festigkeit zufolge der Schweissung decken. Zerreissproben an derart geschweissten Stücken haben die Richtigkeit

[1]) Eine weitere Ueberbrückung musste zufolge Verlegung des Flussbettes zur Verbindung der zerschnittenen Landkomplexe erstellt werden, ohne dass vor der Hochwasserzeit an deren Stelle eine solche bereits bestanden hätte.

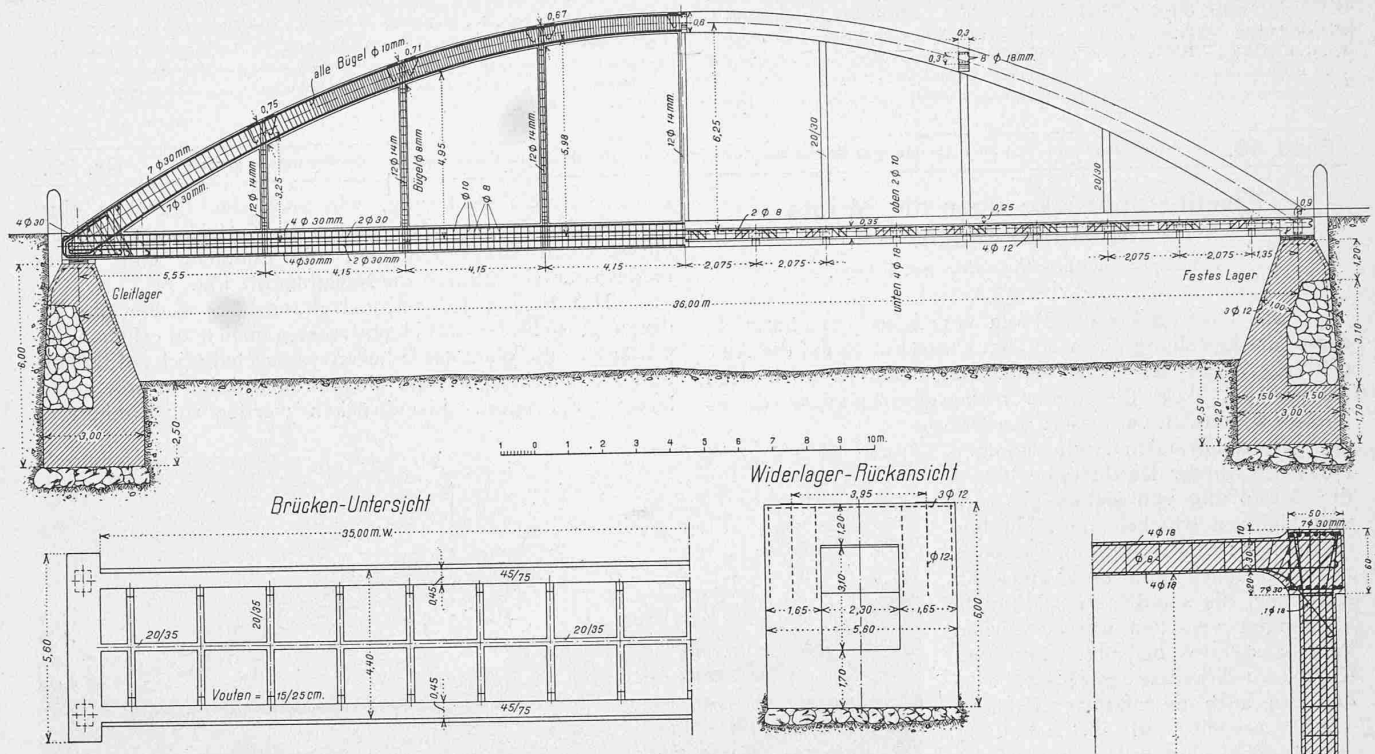

Abb. 3. Eisenbeton-Bogenbrücke über die Muota. — Schnitte und Ansichten, 1 : 200.

dieser Annahme gezeigt und auch das Resultat ergeben, dass mit dieser 50 %igen Zulage des Eisenquerschnittes die Schwächung zufolge der Schweissung (etwa 12 %) reichlich gedeckt wird. Die bezüglichen Zerreissproben ergaben nämlich Zugfestigkeiten von:

Ungeschweisst:	3990 *kg/cm²*	Geschweisst:	4130 *kg/cm²*
	3990 „		3920 „
	3960 „		3620 „
	3980 „		2430 „
im Mittel:	3980 *kg/cm²*	im Mittel:	3520 *kg/cm²*

Besondere Aufmerksamkeit wurde den Auflagerstellen zugewendet, an denen die Zugbänder in die Bogenrichtung eingreifen, und es sind zur Erzielung einer einwandfreien Verbindung dieser wichtigen Konstruktionsteile die Eisen-

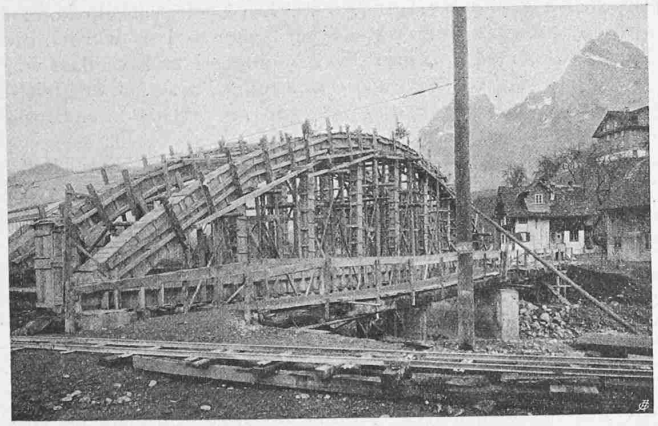

Abb. 7. Einschalung des ganzen Brücken-Bauwerks.

einlagen des Bogens in das Zugband und die Eiseneinlagen des Zugbandes wiederum in den Bogen hinein geführt worden (Abb. 3 und 5, S. 293). Die Versteifung beider Armierungen gegeneinander erfolgte im weitern noch mittels verschiedener kräftiger Rundeisen. Die Zugbandeisen wurden während der Einbetonierung angespannt. Die Hängesäulen wurden zwecks einer einheitlichen Gestaltung der Brücke ebenfallss in Eisenbeton ausgeführt,, womit auch zugleich eine Versteifung der Fahrbahnplatte erzielt werden konnte. Die Armierung der Hängesäulen umfasst 12 × Φ 14 *mm*. Der Querschnitt konnte bei der Wahl der äusserst kräftigen Armierung auf 20/30 *cm* ausgebildet werden; Bügel sind in Abständen von 25 *cm* angeordnet. Die Eisen der Hängesäulen umschliessen einerseits die Armierung des Zugbandes und sind an ihren Enden (Abbildung 6) über der obern Bogenarmierung abgebogen und greifen auf eine grössere Länge in den Bogen hinein. Zur Versteifung beider Tragbogen dienen drei Querriegel von 30/30 *cm* Querschnitt mit 8 × Φ 18 *mm* Eiseneinlage.

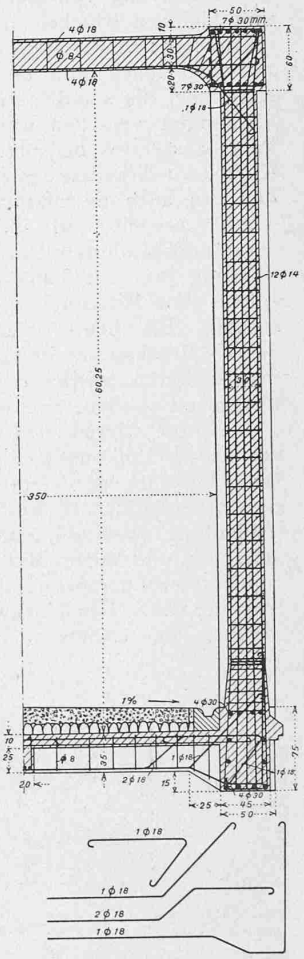

Abb. 4. Querschnitt 1 : 60.

Die Fahrbahn ist als Rippenplatte ausgebildet, die Querträger (20/35 *cm*) in 2,075 *m* Abständen sind an den Zugbändern eingespannt, eine sekundäre Längsrippe versteift die Fahrbahnplatte.

Die Auflagerung der ganzen Brückenkonstruktion erfolgte auf eisernen Kipp-Platten. Das rechte Auflager ist fest (obere und untere Platte durch Bolzen verbunden), das linke als Gleitlager entsprechend der Ausführung bei Eisenbrücken ausgebildet. Die Formgestaltung der Widerlager war durch die senkrechte Auflagerkomponente gegeben, sie musste nur flusswärts dem angrenzenden Uferleitwerk entsprechend ausgeführt werden. Eine leichte Armierung des Widerlagerbetons namentlich an der Auflagerstelle soll dessen Festigkeit erhöhen und die Belastung gleichmässig nach unten übertragen.

Die Fundamentierung bot insofern einige Schwierigkeit, als neben grössern Sprengarbeiten (Entfernen der

alten Widerlager, Beseitigen grösserer Findlinge) in verschiedenen Höhenlagen alte Holzröste vorgefunden wurden, die namentlich beim Schlagen der Spundwand äusserst hinderlich waren. Für die Wasserhaltung diente ein 8 *PS* Elektromotor als Antrieb der 125 *mm* Zentrifugalpumpe. Von 2,50 *m* unterhalb der Flussohle abwärts konnte mittels Sondierung eine Kiesschicht mit grössern Findlingen konstatiert werden, die genügende Sicherheit für die Tragfähigkeit bot. Die Bodenpressung beträgt rund 1,7 kg/cm^2.

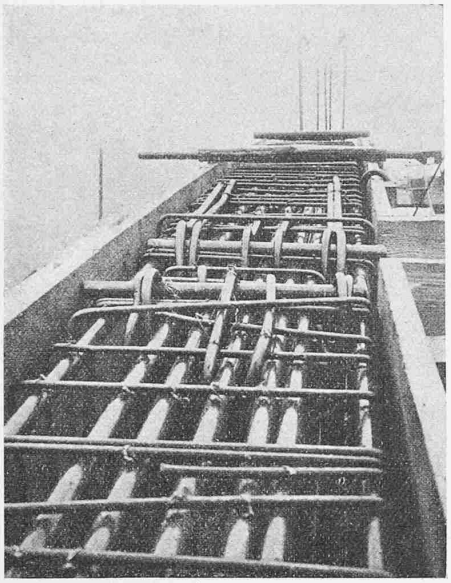

Abb. 6. Verankerung der Hängesäulen im Bogen.

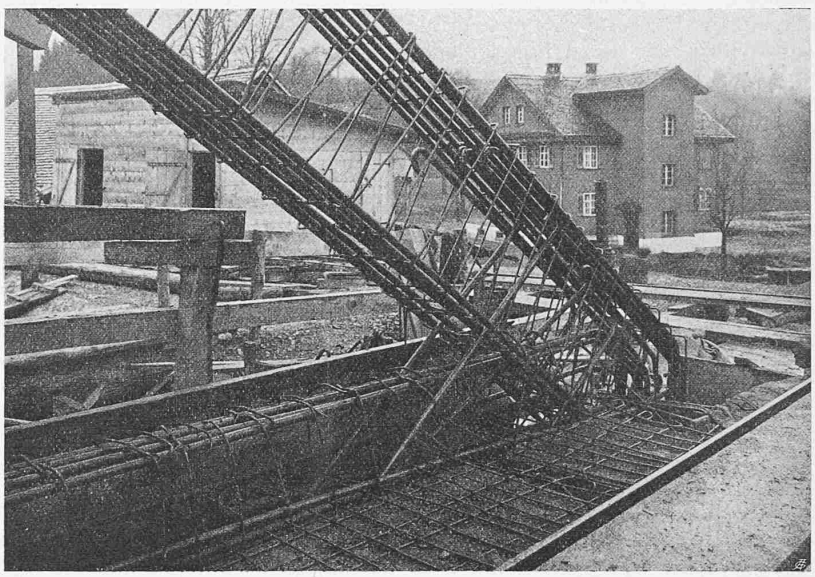

Abb. 5. Verankerung der Armierung von Bogen und Zugband am Auflager.

Die Durchführung des Arbeitsprogramms weist folgende Daten auf: Beginn des Abbruches der alten Brücke und Erstellung eines Notsteges 3. Oktober 1911; 13. Oktober bis 26. November Abbrechen der alten Widerlager, Erstellung der neuen Widerlager, Errichtung der Pfählung für die Gerüstung und Erstellung der Verschalung für Fahrbahnplatte und Zugbänder, gleichzeitig Abbiegen der Armierungseisen auf der Baustelle; 27. November Legen der Fahrbahn- und Zugbandarmierung, Armierung der Hängesäulen, Einbetonieren von Fahrbahn und Zugband unter Ausschluss der Auflagerstellen; 5. Dezember Abstützen der Hängesäulen- und Bogenverschalung auf dem betonierten Zugband, Versetzen der bezügl Armierungen; 7./8. Dezember Einbetonieren der Knotenpunkte Bogenträger-Zugbänder; 11. Dezember Betonieren der Hängesäulen; 12./13. Dezember Betonieren der Bogenrippen und Querriegel; Entfernen der Verschalungen von Bogen und Hängesäulen 14 Tage nach Beendigung der Betonierungsarbeiten; Ausschalung von Fahrbahn- und Loslösung der Gerüstung Ende Januar 1912. Diese Arbeiten waren wesentlich beeinflusst durch die äusserst günstige Witterung des vergangenen Winters. Die Probebelastung am 3. Februar ergab bei der vorgeschriebenen Einzelbelastung (6 *t* in Bewegung) eine Einsenkung in der Mitte des Zugbandes flussaufwärts von 1,2 *mm*, bezw. des Zugbandes flussabwärts von 1,4 *mm*. Die Aufführung einer gleichmässig verteilten Last von 250 kg/m^2 senkte die Fahrbahn um 1,6 *mm*. Nach der Entlastung der Brücke sind die Senkungen auf Null zurückgegangen. Für die verschiedenen Konstruktionsteile sind folgende Mischungsverhältnisse gewählt und damit beistehende Festigkeiten erzielt worden (Ergebnisse der Eidgen. Materialprüfungs-Anstalt):

Beton in den Widerlager-Fundamenten	1 : 7	Druckfestigkeit	170	kg/cm^2
» » » Widerlagern oben . . .	1 : 6	»	245	»
Zugbänder, Hängesäulen und Bogen	1 : 5	»	224	»
Fahrbahnplatte, Quer- und Längsträger	1 : 5	»	227	»

Das Alter der Probekörper schwankte zwischen 30 und 120 Tagen; die mitgeteilten Festigkeitszahlen sind Mittelwerte von je mindestens vier Proben. Für sämtliche Eisenbeton-Bestandteile wurde der Beton eingegossen, nur für die Widerlager wurde er erdfeucht verwendet. Das Rohmaterial wurde dem Flussbett enthoben und sortiert.

Die statische Ermittlung ergab als Materialbeanspruchung folgende Zahlenwerte:

Bogen (Kämpfer bis Scheitel)	σ_b =	40 bis 45	kg/cm^2
Zugband	σ_e =	1030	»
Hängesäule	σ_e =	600	»
Querträger	σ_b =	22,5	»
	σ_e =	1090	»
Fahrbahnplatte	σ_b =	24	»
	σ_e =	970	»
Betonbeanspruchung unter Auflagerplatte . .	σ_b =	17,7	»

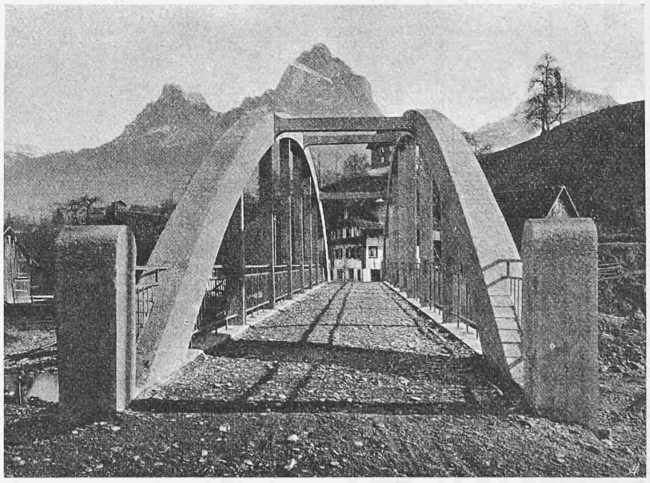

Abb. 8. Blick in die vollendete Brücke.

Ausführende Firma war die Tiefbau- und Eisenbetongesellschaft G. m. b. H., Zweigbureau Zürich, vertreten durch Ing. J. Rieser. Die Bauaufsicht besorgte die Bauleitung der III. Sektion der Muotakorrektion. Eine Ueberprüfung der statischen Berechnung erfolgte in unserem Auftrage durch Dr. Ing. Max Ritter in Zürich.

Die Baukosten belaufen sich auf rd 25 000 Fr. für die Eisenbetonkonstruktion samt Entwässerungen, Widerlager und Chaussierung der Fahrbahn, ohne Umgebungsarbeiten.