

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 63/64 (1914)
Heft: 15

Artikel: Die Halenbrücke bei Bern
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-31450>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

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

INHALT: Die Halenbrücke bei Bern. — Ideen-Wettbewerb für ein Verwaltungs-Gebäude der Stadt Luzern. — Miscellanea: Wandschmuck im Ständeratssaal des Bundeshauses. Der Föttinger-Transformator. Simplon-Tunnel II. Schweizerische Landesausstellung in Bern 1914. Grenchenbergtunnel. Die LV. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure. Telegraphenstörungen durch vagabundierende Ströme. Chur-Arosa-Bahn. Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmännern. Die Generalversammlung

der G. e. P. in Bern 1914. Schweizerischer Techniker-Verband. — Konkurrenzen: Concours de Plans d'agglomérations ouvrières à ériger en Campine. Stadthaus in Solothurn. — Literatur: Wahl des Grössenwertes der Elastizitäts-Verhältniszahl n . Literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung.

Tafel 40: Die Halenbrücke bei Bern.

Band 63.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 15.

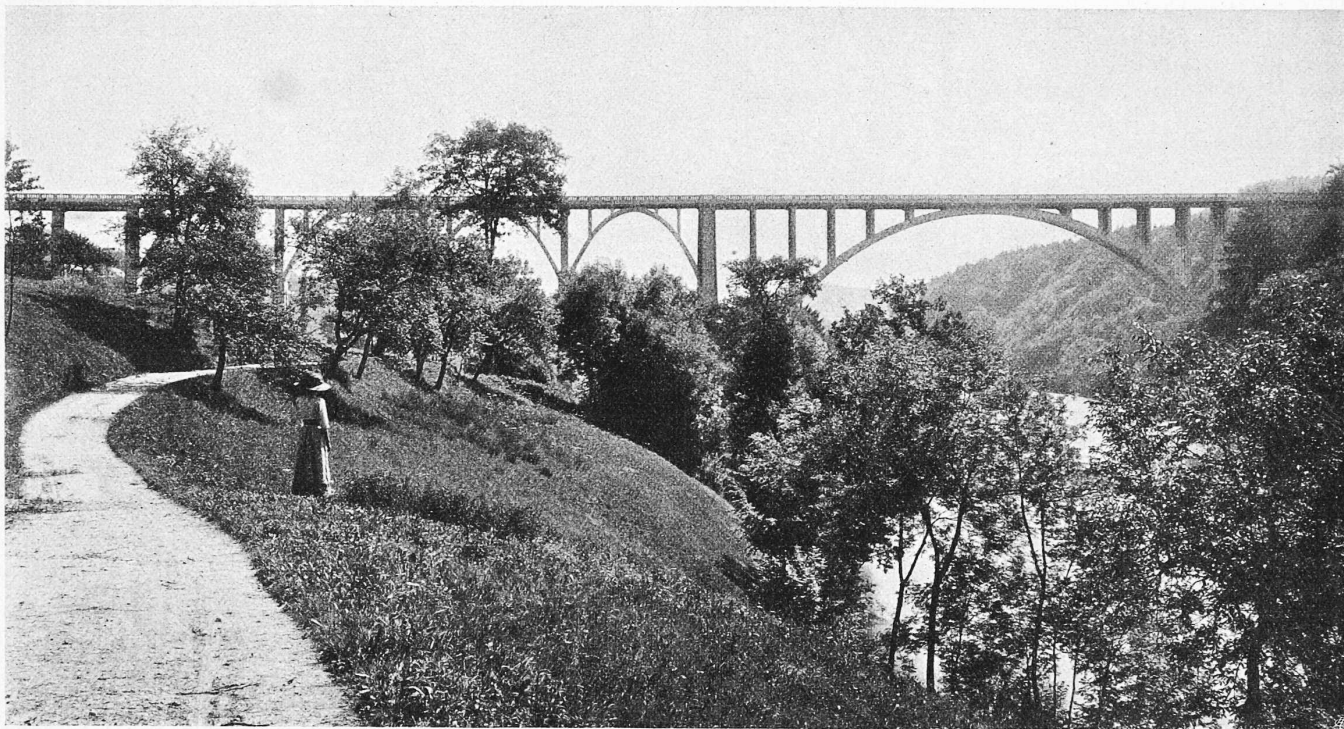


Abb. 3. Gesamtbild von Westen, vom rechtsufrigen Hochbord der Aare aus gesehen.

Die Halenbrücke bei Bern.

Mitgeteilt von der Bauunternehmung.
(Mit Tafel 40.)

Die Bestrebungen für Erstellung einer Hochbrücke über die Aare im Nordwesten Berns reichen bis in die Achtzigerjahre des letzten Jahrhunderts zurück. Während die an der Thunstrasse (gegen S.-O.) und der Solothurnstrasse (Richtung Zollikofen) gelegenen Ortschaften nebst guten Eisenbahnlinien noch durch Strassen-Hochbrücken über die Aare mit der Bundesstadt verbunden sind (Kirchenfeldbrücke, Nydeckbrücke, Kornhausbrücke, Tiefenaubücke), die Anwohner der Freiburg- und Murtenstrasse von Westen her ohne die Aare überhaupt überschreiten zu müssen, ebenen Weges nach Bern gelangen können, waren jene der Ortschaften an der Aarbergerstrasse (Richtung Nordwest) bisher genötigt, von ihrem Hochplateau zur Aare hinabzusteigen, um dann über die Fähre bei Bremgarten, die Neubrücke oder die Wohlenbrücke mit starken Steigungen wieder die ungefähr gleiche Höhe der Molassenterrasse der Aarehalbinsel, auf der sich die Stadt erhebt, hinaufzuklimmen (Übersichtskarte Abbildung 1). Es bedeutete dies für den regen Waren-Verkehr dieser reichen und fruchtbaren Landes- gegend, umsomehr als sie keine direkte Bahnverbindung mit Bern besitzt, im Vergleich zu den übrigen Ortschaften der Stadtumgebung einen empfindlichen Nachteil, dem man nur durch Erstellung einer Hochbrücke über die Aare abhelfen konnte.

Von den drei in Aussicht genommenen Hochbrücken bei Bremgarten, bei der Neubrücke und bei der Wohlenbrücke, ist nunmehr, nachdem sich ein Initiativkomitee mit ebenso einflussreichen als rührigen Männern wie Nat.-Rat Jenny und Grossrat Etter an der Spitze gebildet hatte, das mittlere sogenannte Halenbrückenprojekt durch grossrätlichen Beschluss vom 24. April 1911 verwirklicht worden.

Mit Vertrag vom 31. Oktober/15. November 1911 wurde auf Grund einer im Jahre 1908 erfolgten engern Konkurrenz die Projektierung und Ausführung der Halenbrücke an die Firma Müller, Zeerleder & Gobat in Bern vergeben.

Das ganze Bauprojekt besteht aus den Zufahrtsstrassen und der eigentlichen Hochbrücke. Da die bestehende Neubrückstrasse den Höhenkamm zwischen Brückfeld und Aare in dem für den neuen Aareübergang in Betracht fallenden Gelände-Abschnitt am höchsten Punkte überschreitet, musste ein anderer Uebergangspunkt gewählt werden, der nebst einer kürzesten Brücke auch nach beiden

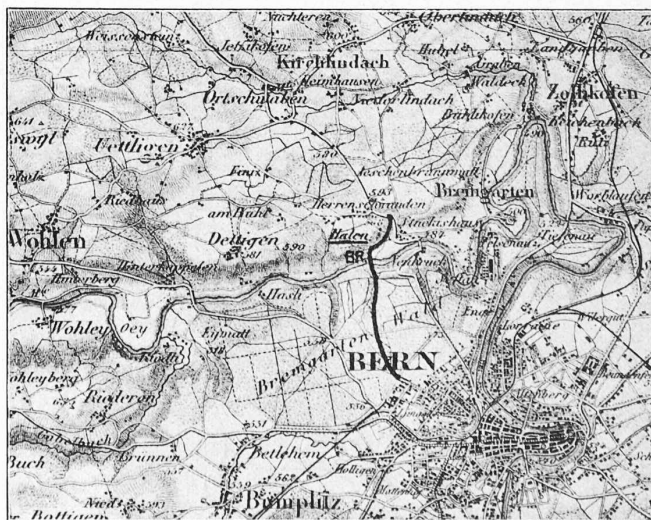


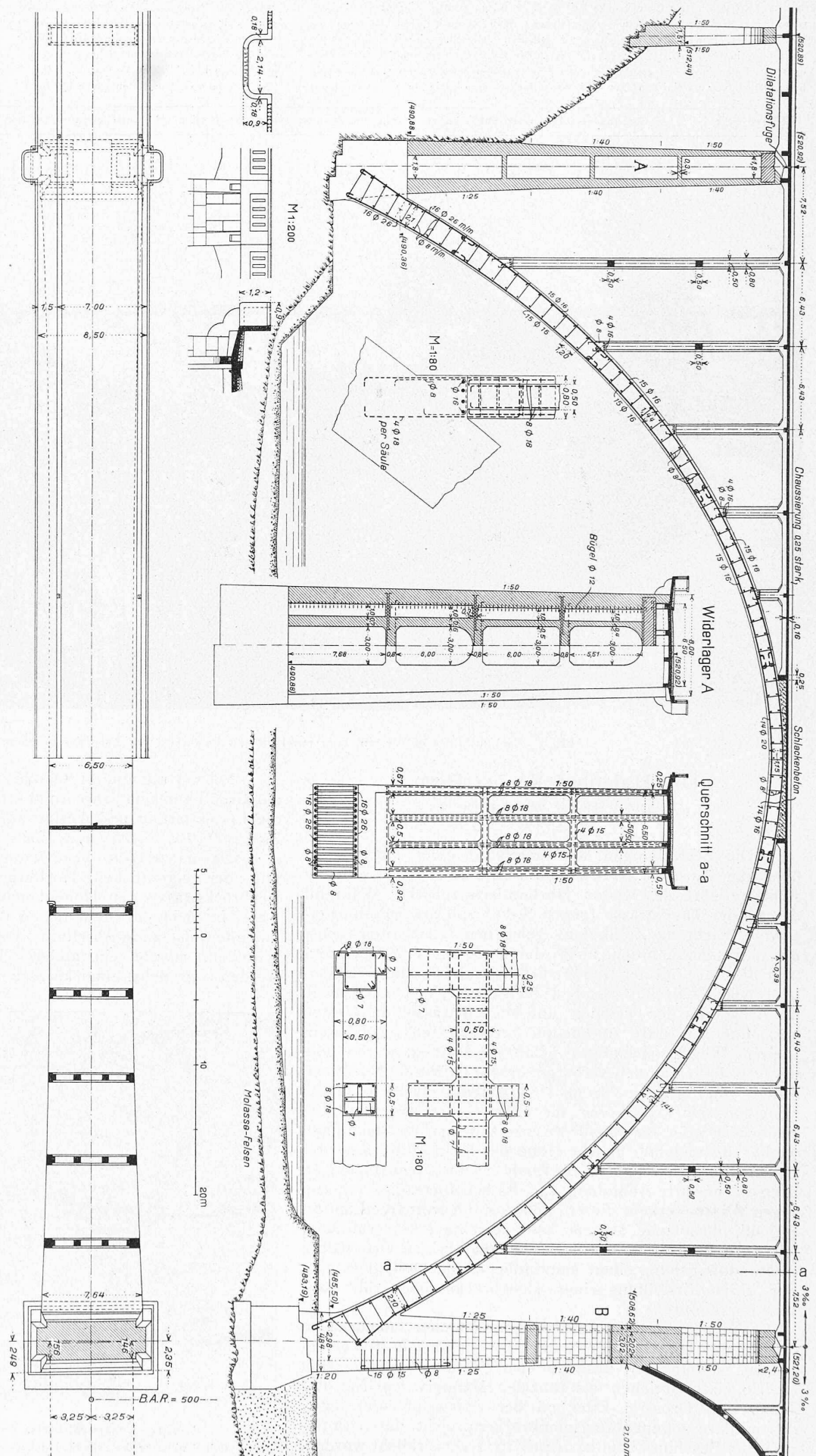
Abb. 1. Übersichtskarte. — Masstab 1 : 100 000.
(Mit Bewilligung der Schweiz. Landestopographie vom 23. Januar 1914.)

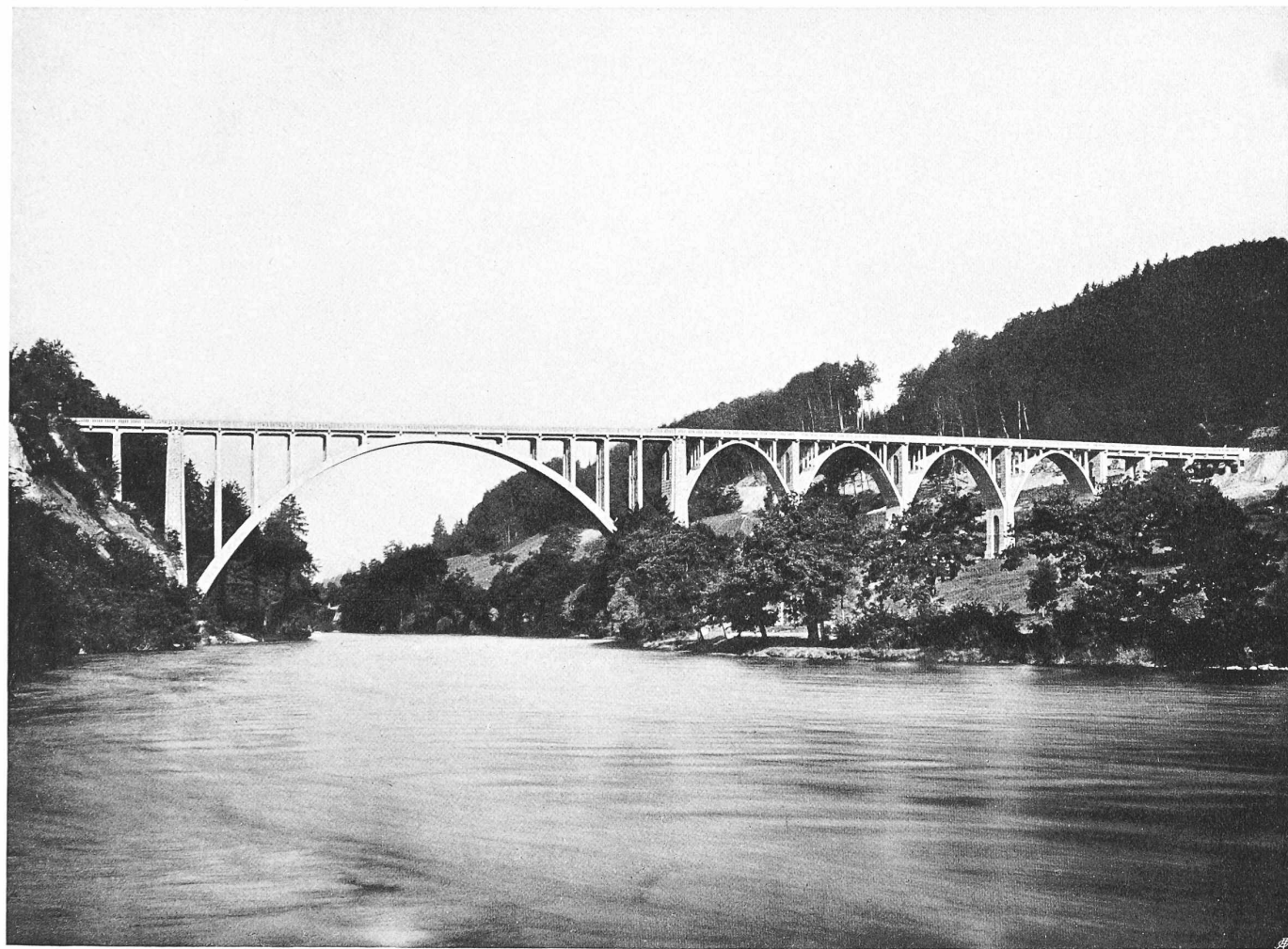
Richtungen die günstigsten Steigungsverhältnisse aufweist. Ein solcher Punkt fand sich in der Nähe der Einmündung des Drackaugrabens in die Aare, wo das Sandsteinplateau auf Stadtseite etwa 40 m über dem Wasserspiegel, auf 520 m ü. M., bis hart an das Ufer herantritt.

Dieser Punkt lässt sich ohne Gegenfälle mit einer mittleren Steigung von 2,5 bis 3‰ mit dem jetzigen Endpunkt der Länggassstrasse verbinden. Vom rechtsufrigen Brückenkopf bei Halen können nach rechts und links abzweigend Strassenzüge mit mässigen Steigungen zu den bestehenden Strassen nach Kirchlin-dach wie nach Uetligen erstellt werden (vergl. Abb. 1). Leider tritt an diesem Punkte die rechtsseitige Molassenterasse bei Halen nicht so nahe ans Aareufer heran wie auf der Stadtseite, sondern verliert sich in der sanft ansteigenden Talbegleitung, sodass sich die Kote 520 erst etwa 130 m vom Aareufer wieder findet (vergl. Abb. 2 u. 3, S. 207, und Tafel 40). Die Entfernung der beiden Horizontalkurven von 520 m Meereshöhe beträgt somit gegen 230 m, welche Entfernung immer noch die kürzeste Brückenlänge auf gleicher Höhe in dem ganzen in Betracht fallenden Geländeabschnitt ergibt.

Die Zufahrtstrasse von Bern nimmt ihren Anfang am jetzigen Ende der Länggassstrasse; sie hat eine Kronenbreite von 9 m, wovon 7 m auf die Fahrbahn mit Strassenschale und 2 m

Abb. 4. Längs- und Querschnitte durch Pfeiler A und B und das Hauptgewölbe der Halenbrücke, Draufsicht und Horizontalschnitt. — Massstab 1 : 400.





DIE HALENBRÜCKE BEI BERN

Lichtweite des Hauptgewölbes in Eisenbeton 87 Meter

Seite / page

206 (3)

**leer / vide /
blank**

auf den Gehweg entfallen. Das bei einer Totallänge der Strasse von 1850 m auf rund 500 m Länge angewendete Maximal-Gefälle beträgt 4,3 ‰. Vom rechtsufrigen Brückenkopf zweigt ein Strassenzug mit 5,5 ‰ Steigung nach rechts ab und mündet 900 m weiter nördlich in die bestehende Aarbergerstrasse, während links abzweigend eine neue Strasse von etwa 2 km Länge nach Uettligen projektiert ist, deren Ausführung jedoch erst später erfolgen wird.

Die Halenbrücke überspannt die Aare mit einem einzigen Bogen von 87,15 m Lichtweite, dessen Scheitel rund 40 m über dem Mittel-Wasserspiegel liegt. An diese Hauptöffnung gliedern sich auf dem linken Ufer zwei Balkenöffnungen von je 10 m Spannweite und auf dem rechten Ufer vier überwölbte Öffnungen von je 21 m und drei Balkenöffnungen von je 10 m Spannweite an, wovon die letzte erst im Laufe der Bauausführung beigefügt wurde, als teilweiser Ersatz für den infolge ungünstiger Bodenverhältnisse allzu hohen Anschlussdamm der rechtsabzweigenden Zufahrtsstrasse (Endpfeiler C in Abb. 2).

Im Grundriss war die Brückenaxe ursprünglich gerade gedacht. Bei Projektierung des Lehrgerüsts kam man dazu, die Axe der Hauptöffnung um etwa $6\frac{1}{2}^\circ$ flussaufwärts zu drehen, um einerseits die Pfahljoche mehr parallel zum Stromstrich stellen zu können und andererseits eine günstigere Lage der beiden Bogenwiderlager zur Uferöffnung zu ermöglichen. Da aber die Fortführung der neuen Axrichtung für den Anschlussviadukt eine grössere Länge und für die Strassenabzweigung eine stärkere Steigung zur Folge gehabt hätte, wurde ersterer in eine Kurve von 500 m Halbmesser gelegt.

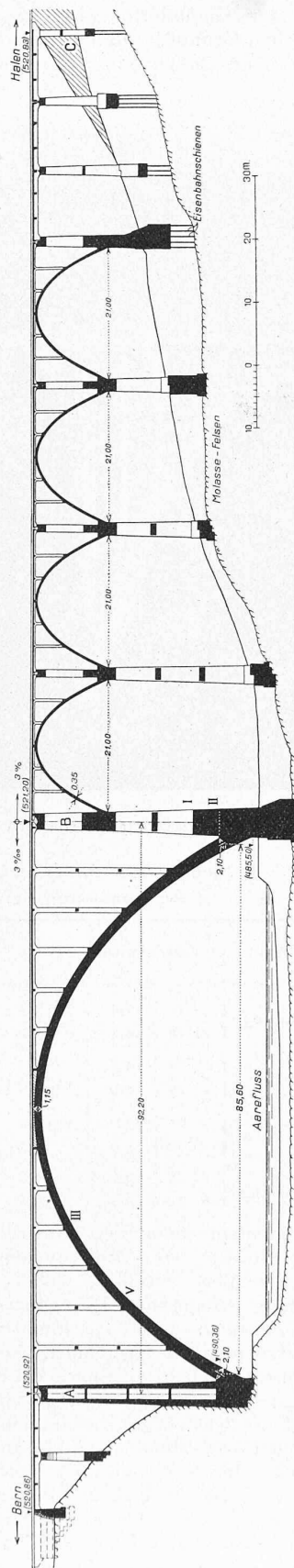


Abb. 2. Längsschnitt der Halenbrücke, von Osten betrachtet. — Massstab 1 : 1000.

Die Fahrbahn der Brücke liegt 521 m ü. M.; zum Zwecke einer wirksamen Längsentwässerung hat sie von der Brückenmitte ausgehend je 3 ‰ Gefälle gegen die Widerlager erhalten. Die totale Brückenbreite zwischen den Geländern beträgt 8,5 m, wovon 7 m auf die chaussierte Fahrbahn einschliesslich beidseitigen Strassenschalen und 1,5 m auf ein rechtsseitiges Trottoir entfallen.

Die ganze Brücke einschliesslich der Brüstungen ist aus Beton und Eisenbeton erstellt. Entsprechend den verschiedenen Querschnittsbelastungen sind folgende Mischungen zur Ausführung gekommen. An Zement wurden verwendet: Für die Fundamente 150 kg/m³ Beton; für die Verkleidungsquader der Pfeiler und Widerlager 200 kg/m³; für den Auffüllungsbeton der Pfeilerschäfte 180 kg/m³; für alle übrigen Teile der Brücke 300 kg/m³, wobei bemerkt werden mag, dass man bei Fundamentpressungen bis zu 5 kg/cm² eine Mischung von 120 kg Zement auf den m³ Beton vorgesehen hatte, was dann aber infolge Abstellen der Fundamente auf Fels mit 9,5 kg/cm² wegfiel.

Die Fundationen. Da sich die Moräneüberlagerung, die bei Projektierung zur Aufnahme der Fundamente vorgesehen war, namentlich in nassem Zustand als nicht genügend standfest erwies, würden die sämtlichen Pfeiler und Widerlager unmittelbar oder mittelbar auf den anstehenden Felsen des durchgehenden Molassemassivs gegründet. Am linken Ufer boten die Fundamentierungsarbeiten keinerlei Schwierigkeiten, indem die Fundamentsohlen des Hauptwiderlagers, sowie der Pfeiler und Widerlager der Anschlussöffnungen über der Flusssohlenhöhe in die kompakte Molasse eingesprengt werden konnten (Abbildung 4). Bei dem rechtsufrigen Widerlager hingegen musste der Fundamentschacht bis auf Kote 478 etwa 5 m unter Mittelwasserstand der Aare abgeteuft werden, bei welcher Tiefe erst die Molasseschicht, die gemäss früherer Sondierungen bei 2,5 m Tiefe zu erwarten war, abgedeckt wurde.

Obschon diese Arbeiten beim niedersten Wasserstand im Dezember 1911 ausgeführt wurden und der horizontale Abstand der flusseitigen Grubenwand bis zum benetzten Ufer etwa 7 m im gewachsenen Boden betrug, musste zur Wasserhaltung ein 50-pferdiges Lokomobil in Verbindung mit einer Zentrifugalpumpe von 5000 l/min Förderleistung angesetzt werden. Pfeiler 1, 2 und 3 konnten auf den Koten 481,50, 491,50, 492,85 direkt auf der Molasse abgestellt werden, während Pfeiler 4, 5 und 6 und Endpfeiler C mittels eingerammter Schienen (Normalbahnschienen der S. B. B. von rund 40 kg/m Gewicht) von 4 bis 6 m Länge unter Annahme von 22 t Belastung pro Schiene in 3 bis 5 m tiefen Fundamentgruben ebenfalls auf die feste Molasse abgestützt worden sind. Die kompakte Molasse wurde in allen Fundamenten im Maximum mit 9,5 kg/cm² belastet.

Pfeiler und Widerlager. Für die Ausgestaltung der Hauptwiderlager war die Bedingung massgebend, dass die Resultierende der Gewölbe-Reaktion des grossen Bogens und des Gewichtes der Pfeiler in Verbindung mit der Reaktion des anschliessenden 21 m Gewölbes möglichst wenig von der Vertikalen abweicht, unter gleichzeitiger möglichster Reduzierung der Betonkubaturen, d. h. der Erstellungskosten. Die gewählte Anordnung sichert durch ihre starken Anzüge und reichlich gehaltenen Abmessungen, sowie der gewölbten Sparöffnungen das monumentale Aussehen der Brücke, gleichzeitig sind die Massen derart verteilt, dass die Resultierende sämtlicher auf das Fundament wirkenden Kräfte einen Winkel von nur 10° mit der Vertikalen bilden. In Pfeiler B treten in den Schnitten I und II (vergl. Abbildung 2) allerdings geringe Zugspannungen auf, die in folgender Tabelle angegeben sind:

Maximalspannungen im Pfeiler B.

Schnitt	h in m	b in m	W in m ³	Kernmomente aus Eigengewicht und Verkehr in mt	Randspannungen in kg/cm ²
I	3,87	6,04	15,1	1 2030	+ 13,4
				2 149	— 1,0
II	4,20	9,20	27,0	1 2740	+ 10,2
				2 201	— 0,7

Zu ihrer Aufnahme erhielt dieser Pfeiler entsprechende Eiseneinlagen, wie in Abbildung 4 (auf S. 206) zu sehen.

Das linksufrige, mit seinem Fundament ganz in die Felswand eingesprengte Hauptwiderlager, auf das über dem Ansatz des Hauptgewölbes nur vertikale Kräfte einwirken, bedurfte zu seiner Stabilität nur eines sehr geringen Eigengewichtes des Pfeilers *A*; dieser hätte daher wirtschaftlicher

zur Aufnahme einer Zugspannung von 3 kg/cm^2 nur am Kämpfer nötig wäre, wenn man die Zugfestigkeit des Betons vernachlässigt.

Trotzdem wurde ähnlich, wie dies Professor Mörsch bei der Gmündertobel-Brücke getan hat, und aus dem gleichen Grunde, eine Eisenarmierung, wie aus dem Längsschnitt ersichtlich, eingelegt (Abbildung 4).



Abb. 5. Blick auf die Halenbrücke im Bau, vom linken Hochbord der Aare (Aufnahme von H. Völlger in Bern).

mit einem horizontalen Querschnitt von I-Form erstellt werden können. Aus ästhetischen Rücksichten erhielt er jedoch die gleiche äussere Form wie der rechtsufrige Widerlager-Pfeiler *B*, wobei nebst den Spargewölben noch im Innern des Pfeilerschaftes kastenförmige Aussparungen angeordnet wurden.

Der Aufbau der Widerlager, sowie auch aller Zwischenpfeiler besteht aus Betonquadern von 50 cm Schichtenhöhe, in Läufern und Bindern mit Betonhinterfüllung auf ganze Pfeilerdicke. Die Quader wurden auf einem ebenen Platze am Fusse der Brücke mit Schlagkies und Sand in sorgfältiger Ausführung erstellt und vor ihrer Verwendung mindestens 28 Tage feucht gelagert. Zur Erzeugung der rauen Aussenfläche der Quader, was wesentlich zum guten Aussehen der sichtbaren Pfeilerflächen beiträgt, wurde der Boden der Modelle mit etwas gröberem Schlagkies beschickt.

Die Abmessungen der Pfeiler und Widerlager, sowie die Ausbildung der oberen Enden zur Aufnahme der Bleiplatten für die Dilatationsfugen der Fahrbahntafel, auf die wir nachstehend zu sprechen kommen, sind den Längs- und Querschnitten zu entnehmen.

Das Hauptgewölbe besitzt bei einer lichten Weite von $87,15 \text{ m}$ zwischen Widerlager eine theoretische Spannweite von $85,6 \text{ m}$ und einem theoretischen Pfeil von $29,575 \text{ m}$ und ist als eingespannter Bogen nach der Elastizitätstheorie berechnet worden, in ähnlichem Verfahren wie es Prof. E. Mörsch bei der Gmündertobel-Brücke angewendet hat¹⁾. Die Gewölbemittellinie entspricht der Stützlinie für ständige Belastung.

Aus der nachstehenden Uebersicht der Spannungen ergibt sich, dass eine schwache Armierung des Bogens

Spannungen im Hauptgewölbe in kg/cm^2
(unter Vernachlässigung der Eiseneinlagen).

Schnitt	Eigengewicht	Temp.	Verkehr		Grenzwerte	
			Druck	Zug	Max.	Min.
Scheitel	$\sigma_0 + 17,4$	$\pm 3,7$	$+ 12,3$	$- 5,8$	$+ 30,2$	$+ 4,8$
	$\sigma_u + 14,3$	$\mp 3,9$	$+ 7,4$	$- 10,4$	$+ 28,7$	$+ 3,1$
III	$\sigma_0 + 14,5$	$\pm 0,5$	$+ 11,0$	$- 10,9$	$+ 25,5$	$+ 2,6$
	$\sigma_u + 14,0$	$\mp 0,6$	$+ 13,0$	$- 10,2$	$+ 28,1$	$+ 3,7$
V	$\sigma_0 + 13,0$	$\mp 2,4$	$+ 4,0$	$- 4,2$	$+ 21,4$	$+ 8,4$
	$\sigma_u + 15,0$	$\pm 2,3$	$+ 6,4$	$- 3,1$	$+ 21,7$	$+ 7,6$
Kämpfer	$\sigma_0 + 13,2$	$\mp 3,6$	$+ 13,8$	$- 8,8$	$+ 33,6$	$+ 3,8$
	$\sigma_u + 16,2$	$\pm 3,6$	$+ 10,2$	$- 12,6$	$+ 27,0$	$- 3,0$

Entsprechend der Konstruktion des Lehrgerüsts und den Stössen der Armierungseisen wurde der Bogen in 16 Lamellen betoniert, wobei jede Lamelle einer Tagesleistung entspricht. Die ganze Betonierungsarbeit wurde im Zeitraum vom 17. Juni bis 8. Juli 1912, d. h. in 23 Arbeitstagen ausgeführt, wobei die Knotenpunkte des Gerüsts täglich nivelliert wurden. Aus der bezüglichen, genau geführten Nivellementstabelle ergibt sich eine totale Senkung des Lehrgerüsts im Scheitel des Bogens von 65 mm , gleichmässig abnehmend bis zu den Widerlagern, sodass infolge der dem Gewölbescheitel gegebenen Ueberhöhung von 100 mm die wirkliche Bogenform bei einer Temperatur von etwa 15° von der theoretischen Bogenform um höchstens 35 mm abweicht. Da sich weder während dem Betonieren noch nach Gewölbeschluss weitere Deformationen am Gerüste konstatieren liessen und auch nirgends Risse im Gewölberücken konstatiert werden können, dürfen der angewendete Bauvorgang wie die Lehrgerüstkonstruktion als vollkommen zweckentsprechend angesehen werden.

¹⁾ Vergleiche Band LIII, Seite 114 und 122.

