Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 65/66 (1915)
Heft: 21

Artikel: Die Verstärkung der Kirchenfeldbrücke über die Aare in Bern
Autor: Rohn, A.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-32238

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: 20.02.2026

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

INHALT: Die Verstärkung der Kirchenfeldbrücke über die Aare in Bern. — Wohnhäuser-Bauten der Architekten Bridler & Völki, Winterthur. — Der neue Bahnhof in St. Gallen. — Die hölzerne Brücke über die Birs unterhalb Münchenstein. — Miscellanea: Kombinierte Gas- und Dampfmaschinen-Einheiten. Isolierung von Aluminiumdraht durch Elektrolyse. Hauenstein-Basistunnel. Verfahren zur Erlangung sinusförmiger Spannungskurven bei Wechselstromgeneratoren. Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband. Frasne-Vallorbe. — Nekrologie: A. Vautier. — Konkurrenzen: Altersasyl in Delsberg. — Korrespondenz. — Vereinsnachrichten: Société vaudoise et Section vaudoise de la Société suisse des ingénieurs et des architectes. Technischer Verein Winterthur. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Tafel 35: Das Haus Müller-Kraut in Schaffhausen.

Tafel 36: Das Haus Merker in Baden.

Band 65. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet. **Nr. 21.**

Die Verstärkung der Kirchenfeldbrücke über die Aare in Bern.

Von Professor *A. Rohn*, Zürich.

(Fortsetzung von Seite 228.)

Ausrundungskonstruktion der Fahrbahn gegenüber dem Kasino. Abbildung 11 zeigt den Grundriss derselben. Sie verbessert die Zugangsverhältnisse zur Brücke, da das Kasino in der Fluchtlinie der letzteren liegt. Die Verbreiterung der Fahrbahn um 3 *m* und die Anordnung eines ohne scharfe Richtungsänderung durchgehenden Gehweges war besonders in Rücksicht auf das zweite Strassenbahngeleise erwünscht. Im letzten Fahrbahnfeld ist die Brückenbahn durch eine Eisenbetonplatte auf eisernen Konsolen (vergl. Abb. 12) bis zu 3,2 *m* einseitig ausgekragt. Auch auf dem Widerlager ist im Anschluss an letzteres eine aus Eisenbeton gebildete Auskragung von höchstens 1,15 *m* ausgeführt worden.

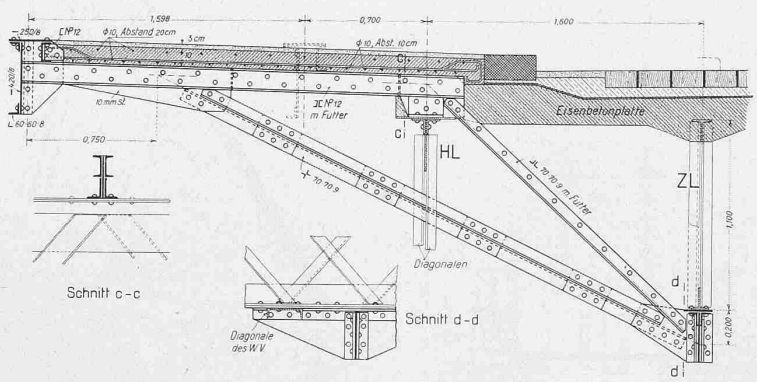

Abb. 12. Eiserne Konsole der Ausrundungskonstruktion. Schnitt b-b zu Abb. 11. — Masstab 1 : 40.

Ausdehnungsfugen und Entwässerung der Brückenbahn. Die Brückenbahn ist, wie zum Teil aus Abbildung 13 ersichtlich ist, auf ihrer ganzen Breite über den Hauptpfeilern 2, 8 und 14 durchgetrennt worden; es mussten die Zwischen- und Hauptlängsträger, sowie die Pfeiler durchgeschnitten werden. Die Eisenbetonplatte der Fahrbahn besteht somit aus zusammenhängenden Stücken von je 86 *m* Länge. Die Trennungsfugen sind durch Riffelblech überdeckt und die Strassenbahnschienen haben dort Auszugsvorrichtungen erhalten. Der Hauptgrund dieser Durchtrennung der Brückenbahn lag jedoch in der unabhängigen Durchführung des später dargestellten Bauvorganges für die Verstärkung der Bogenhauptträger. Die statische Wirkung der letztern wäre bei Durchführung der Eisenbetonplatte über den Hauptpfeilern zu unklar geblieben. Infolge dieser Durchtrennung üben die Belastungen des einen Bogenhauptträgers keine Rückwirkung auf den andern aus.

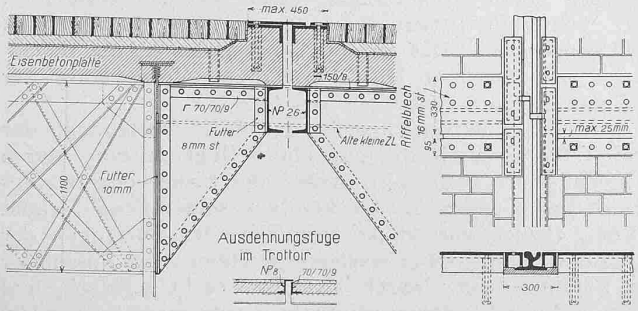

Abb. 13. Durchtrennung der Fahrbahn über den Hauptpfeilern 2, 8 und 14. — Masstab 1 : 40.

Verstärkung der Bogenhauptträger. Wie schon hervorgehoben, wäre es unzweckmässig gewesen, Verstärkungsvorschläge auf Grund der Ergebnisse der statischen Untersuchung der gelenklosen Bogenhauptträger auszuarbeiten. Um sich über die wirkliche Kräfteverteilung möglichste Klarheit zu verschaffen, wurde jeder Bogenhauptträger vorübergehend nur in zwei statt vier Punkten gestützt. Abbildung 6 (S. 225) zeigt die statischen Verhältnisse des linken Bogenhauptträgers. Die Auflager *D* und *C* sind durch Lösen der Auflagerkeile ausser Tätigkeit gesetzt worden, wodurch der Zweigelenkbogen *AB* entstanden ist. Dieser Zustand wurde für die Bogenhauptträger unter Fahrbahnteil I hergestellt, während der Fahrbahnverkehr nur auf Teil II sich vollzog. In diesem Zustand wurden auch die erforderlichen Verstärkungen der Querschnitte, sowie jene der Nietanschlüsse einzelner Stäbe der Bogenhauptträger ausgeführt.

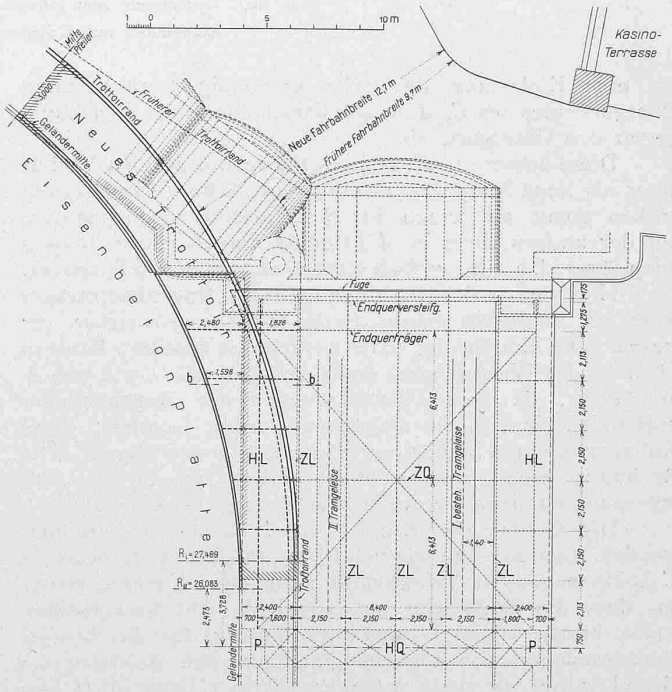

Abb. 11. Ausrundungskonstruktion der Fahrbahn der Kirchenfeldbrücke beim Kasino. — 1 : 300.

Der Verlauf der durch die zwei festen Punkte *A* und *B* gehenden Drucklinie ist in diesem einfach statisch unbestimmten Tragwerk wesentlich sicherer anzugeben, als im dreifach statisch unbestimmten gelenklosen Bogenträger. Die einzige Unsicherheit, die hier in der gegenseitigen Lage der Auflager *A* und *B* liegt, ist im vorliegenden

Fall infolge der grossen Elastizität der Bogenhauptträger ohne Bedeutung, wie die Berechnung zeigt. Die Drucklinie aus ständiger Last, die durch Beseitigung der Auflager D und C eingestellt worden ist, gibt daher eine zuverlässige Grundlage für die Verstärkung der Bogenhauptträger. Durch Einführung einer bestimmten Kraft im Punkt C ist hierauf die Lage der Drucklinie im Bogen in möglichst günstiger Weise geändert worden. Dieses Vorgehen zielte auf eine Entlastung des sehr ungünstig beanspruchten Obergurtendes bei C, d. h. auf Verschiebung der Drucklinie gegen den Untergurt, ab.

Diese äussere Kraft P in C wurde normal zum Widerlager als neue Auflagerkraft eingeführt. Die Verkehrslasten wirken somit auf einen in $B\,C$ einseitig eingespannten, auf der andern Seite in A gelenkig aufgelagerten Bogenhauptträger, d. h. ein zweifach statisch unbestimmtes Tragwerk.

Hinsichtlich der Schwingungen der Bogenhauptträger wäre ein beidseitig eingespannter Bogen vorzuziehen gewesen. Die Einführung einer bestimmten äusseren Kraft in D, d. h. der Wiedereinbau eines Auflagers in D war jedoch unmöglich, da keine Verankerungen der Bogenauflager vorhanden sind, noch eingebaut werden konnten; diese Auflager können daher nur Druckkräfte übertragen. Die Rechnung ergab, dass es nicht möglich ist, in vier Auflagerpunkten negative Auflagerkräfte zu vermeiden.

Die Grösse der Kraft P in C ist also so bestimmt worden, dass aus ständiger und Verkehrslast in B bezw. in C keine negativen Auflagerkräfte entstehen können, ferner so, dass die Stabkräfte aus ständiger und Verkehrslast, sowie infolge einer Temperaturänderung, für die höchstbeanspruchten Stäbe möglichst günstig werden. Aus letzterem Grund wurde die neue Auflagerkraft in C statt in D hinzugefügt. Die Kraft P in C wurde zu 130 t für den linken Bogenhauptträger ermittelt, das ist die Auflagerkraft, die in C infolge ständiger Last normal zum Widerlager wirkt.

Das neue Lager C ist aus Abb. 14 und 15 ersichtlich. Es ist als Pendelstütze ausgebildet worden, wodurch die bestimmte Richtung der Auflagerkraft P in einfacher Weise eingestellt werden konnte. In Rücksicht auf die nachfolgend besprochene Verstärkung der Hauptpfeiler mussten die neuen Lager C höher angebracht werden, als die frühern Lager. Hierzu mussten die ersten Obergurtstäbe in C entfernt werden. Der Auflagerpunkt B des Bogens ist durch das alte Lager und durch die einbetonierte erste Diagonale vollständig festgelegt; die Querkräfte des Bogens müssen stets durch dieses Auflager B übertragen werden.

Die Abb. 6 zeigt die Drucklinie infolge ständiger Last für den Zweigelenkbogen, sowie für das zweifach statisch unbestimmte System. Die statische Berechnung ergibt, dass nach der vorstehend beschriebenen Regulierung der Drucklinie mit Ausnahme weniger Stäbe keine Ueberschreitungen der zulässigen Inanspruchnahme von mehr als 20 % entstehen. Diese wenigen Stäbe, die in einfacher Weise verstärkt werden konnten, hätten ohne Verstärkung Ueberschreitungen bis zu 37 % gehabt, gegenüber 148 % im gelenklosen Bogen.

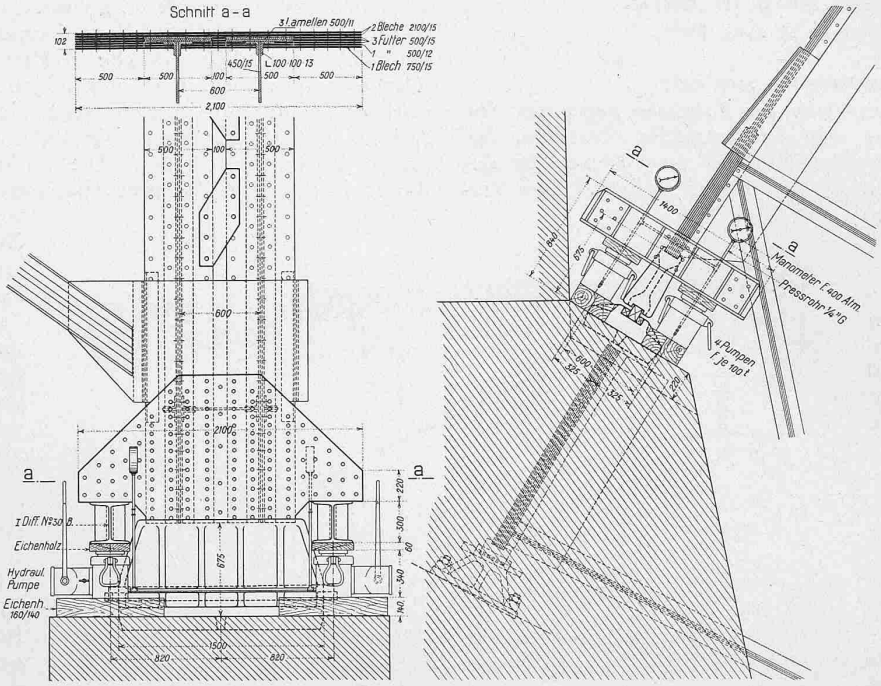

Abb. 15. Vorrichtung zum Einstellen der verbesserten Drucklinie und Einbau des neuen Lagers C. — Masstab 1 : 50.

Die wenigen Querschnittsverstärkungen der Bogenhauptträger wurden aufgebracht, während die Bogen als Zweigelenkbogen wirkten, wodurch eine günstigere Ausnutzung des Neumaterials möglich war, weil die in diesem Zustand vorhandene ständige Belastung während der Verstärkung der Fahrbahnträger vorübergehend vermindert war. Immerhin beträgt die Spannung im Neumaterial nun rund 500 kg/cm^2. Das gesamte Gewicht des auf die Bogenträger aufgebrachten Neumaterials zur Verstärkung der Stabquerschnitte beträgt nur 8,5 t.

In konstruktiver Hinsicht wurde die Verbindung der zwei T-förmigen Gurthälften einer Bogengurtung durch Diagonalbleche verbessert, wobei der Sicherheitsgrad des Hauptträgers gegen Ausknicken aus seiner Ebene erhöht wurde. Bisher wurden die zwei Teile der Gurtungen nur durch die Füllungsstäbe zusammengehalten. Die Anschlüsse der Füllungsglieder waren zum Teil recht schwach, und mussten durch Einziehen grösserer Nieten verstärkt werden.

Die *statische Berechnung* wurde für den provisorischen und für den endgültigen Zustand durchgeführt. Im letztern setzen sich die Spannungen zusammen aus dem Einfluss der ständigen Last und der Kraft $P = 130\ t$ in C normal zum Widerlager wirkend auf den Zweigelenkbogen $A\,B$, aus dem Einfluss der Verkehrslast auf den in $B\,C$ eingespannten, in A gelenkig aufgelagerten Bogenhauptträger, und dem Einfluss einer Temperaturänderung, die sowohl für den Zweigelenkbogen, als auch für das zweifach statisch unbestimmte System bestimmt werden musste.

Die Stabkräfte sind mit Hülfe von Einflussflächen ermittelt worden.

Die schon erwähnte *Durchtrennung der Brückenbahn* über den Hauptpfeilern 2, 8 und 14 bezweckte in der Hauptsache, jeden Bogenhauptträger möglichst unabhängig behandeln zu können, d. h. die gegenseitige Einwirkung der Bogenträger aufeinander auszuschalten.

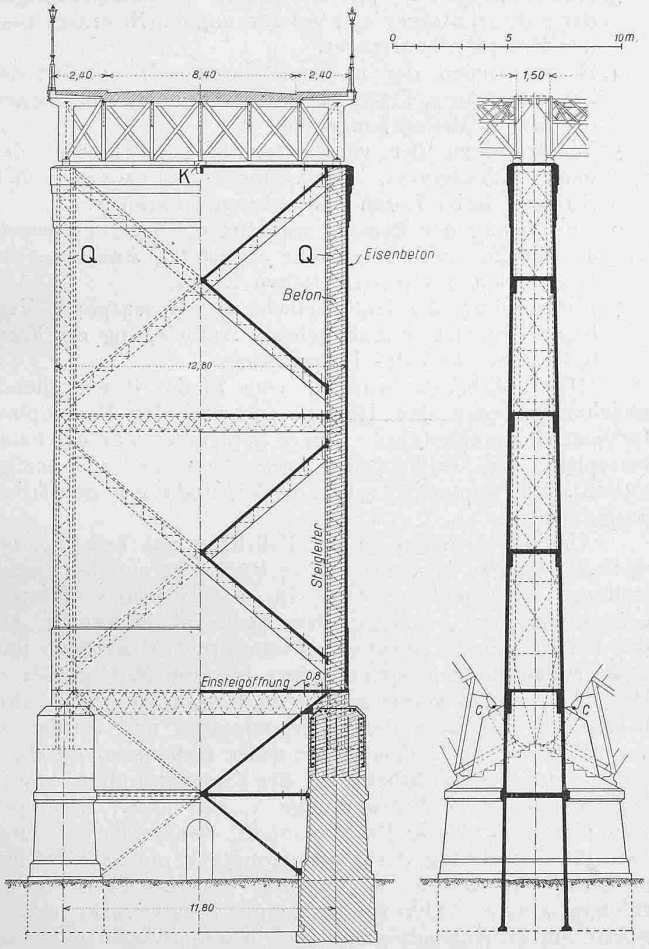

Abb. 14. Aussteifung des Hauptpfeilers 8 mittels Eisenbetonverkleidung. — Masstab 1 : 300.

Verstärkung der Längs- und Querverbände; Erhöhung der Quersteifigkeit.

Es ist gesagt worden, dass vor der Verstärkung die Seitenschwankungen der Brücke lediglich die Folge der bedeutenden Nachgiebigkeit der eisernen Pfeiler und der Längsverbände waren. Zur Aufhebung dieser Nachteile sind die Längs- und Querverbände derart umgestaltet worden, dass der Fahrbahnwindverband in der Hauptsache seine wagrechte Belastung durch die Hauptpfeiler 2, 8 und 14, d. h. ohne Inanspruchnahme der Bogenträger auf die Bogenfundamente überträgt. Zu diesem Zweck mussten die Gurtungen des Fahrbahnwindverbandes durchlaufend ausgebildet und eine möglichst starre Auflagerung für den Fahrbahnlängsverband geschaffen werden.

Nachdem der, auch durch die Anordnung der Eisenbetonfahrbahnplatte bedeutend verstärkte Fahrbahnlängsverband durch die verstärkten Hauptpfeiler 2, 8 und 14 in wagrechter Richtung annähernd unnachgiebig unterstützt wird, treten die Zwischenquerverbände (eiserne Joche *P*) kaum noch in Tätigkeit. Der Bogenwindverband überträgt in der Hauptsache nur seine eigene Windbelastung. Hierdurch werden auch die durch den Winddruck hervorgerufenen lotrechten Zusatzbelastungen der Bogenhauptträger ermässigt.

Die Erhöhung der Quersteifigkeit der Brücke wurde somit erzielt:

1. durch die Verstärkung des Fahrbahnlängsverbandes,
2. durch die Verstärkung der Hauptpfeiler 2, 8 und 14.

Die erste Verstärkung wurde in doppelter Weise dadurch erreicht, dass neben der Ausführung durchgehender Gurtungen des Fahrbahnwindverbandes auch die Eisenbetonfahrbahnplatte in den beidseitigen Rändern kräftige Rundeisenarmierungen (4 Φ 30 *mm*) erhielt (vergl. Abb. 4). Die Verstärkung des Fahrbahnwindverbandes ergibt sich aus Abbildung 9. Die Kreuzungspunkte der Diagonalen der Endfelder links und rechts der Joche *P* sind etwa in der neutralen Achse des Hauptlängsträgers durch ein neues Gurtstück miteinander verbunden worden. Diese Gurtstücke mussten in Schlitzen durch die Blechwände der Pfeiler *P* geführt werden. Die Steifigkeit der Eisenbetonplatte ist 2,6 mal grösser als diejenige des verstärkten eisernen Fahrbahnwindverbandes.

Die Verstärkung der Hauptpfeiler 2, 8 und 14 erfolgte nach Massgabe der Abb. 14 durch Einbetonieren der eisernen Pfosten *Q* (Gurtungen) dieser Pfeiler und Verbindung dieser Betonsäulen durch 12 *cm* starke Eisenbetonwändchen. Ausserdem sind sämtliche eisernen Querriegel und Diagonalen in dünne Eisenbetonplatten eingehüllt worden, derart, dass in den Hohlräumen der Pfeiler nirgends mehr Eisen unverhüllt zu Tage tritt, wodurch eine Rostgefahr ausgeschlossen ist. Die Quersteifigkeit der eisernen Hauptpfeiler wurde durch diese Umkleidung aus armiertem Beton etwa auf das 40-fache erhöht, wobei die Belastung der Fundamente, infolge der grossen Hohlräume, nur wenig erhöht wurde (rund 16 % für den höchsten Hauptpfeiler 8). Eine ähnliche Erhöhung der Quersteifigkeit durch Vergrösserung der Eisenquerschnitte der alten Joche hätte etwa zehnmal mehr gekostet. Der Innenraum der Pfeiler ist durch Steigeisen zugänglich gemacht, sodass der Zustand der Konstruktion und der erwähnten Steigleitung für die Entwässerung der Fahrbahn revidiert werden können. Die Armierung der 12 *cm* starken senkrechten Seitenwändchen besteht aus einem äusseren und inneren quadratischen Netz von 25 *cm* Maschenweite. Die Eiseneinlagen sind 8 *mm* stark.

Zur Durchtrennung der Fahrbahn über diesen Hauptpfeilern mussten die Zwischenlängsträger der Fahrbahn durch Konsolen ersetzt werden (vergl. Abb. 13) und die eisernen Joche *P* in Höhe des neuen Pfeilerkopfes durchgetrennt werden, worauf die beidseitig anschliessenden Fahrbahnfelder durch Lagerplatten auf den Betonkern *Q* der Betonpfeiler (Abb. 14) abgestützt wurden. Neben diesen als Gleitlager, zur Aufnahme der lotrecht wirkenden Lasten, ausgebildeten Stützpunkten, sind in der Brückenlängsaxe auf jedem Hauptpfeiler zwei weitere Lager *K* zur Uebertragung der Windkräfte und zur Sicherung der Quersteifigkeit angeordnet (vergl. Abb. 16).

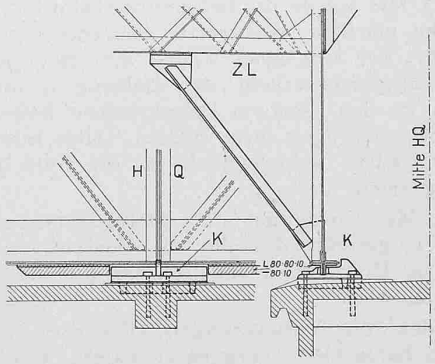

Abb. 16. Masstab 1 : 50.

Da der Bogenwindverband durch die ausgeführten Verstärkungen wesentlich entlastet wird, wurde von einer Verstärkung, bezw. von einer Verbesserung desselben abgesehen.

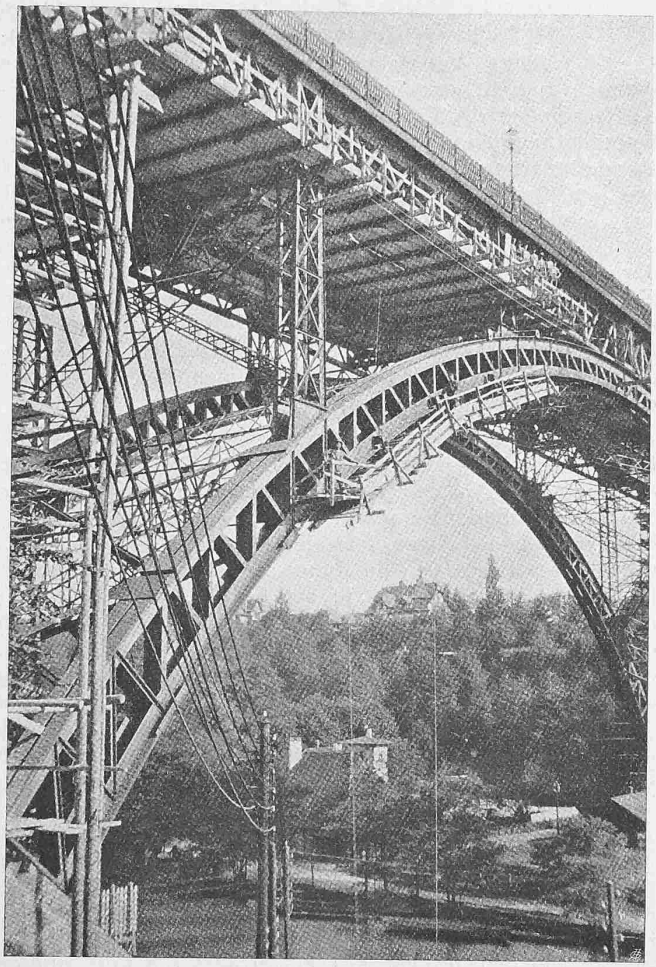

Abb. 17. Rüstungen für die Aussteifung des Pfeilers 8, für die Verstärkung der Fahrbahnträger sowie der Bogenhauptträger.

Bauvorgang und Erfahrungen bei der Verstärkung.

Die Verstärkungsarbeiten begannen am 10. April 1913 mit der Erstellung eines provisorischen Laufsteges unter der Fahrbahn auf der ganzen Brückenlänge. Von demselben aus konnten die vorhandenen Stabquerschnitte nachgeprüft und hierauf das für die Verstärkung erforderliche Eisenmaterial bestellt werden. Ende April wurde mit der Verkleidung des höchsten Hauptpfeilers 8 begonnen, um zunächst die Quersteifigkeit der Brücke zu erhöhen, bevor dieselbe andererseits durch die zur Verstärkung der Fahrbahnträger bedingte Beseitigung der alten Fahrbahndecke noch weiter vermindert worden wäre.

Am 7. Mai wurde die Brückenfahrbahn für den Fuhrwerkverkehr gänzlich abgesperrt, während der Strassenbahnverkehr, bei langsamer Fahrt, aufrecht erhalten und für den Fussgängerverkehr der Gehweg II offen blieb. Messungen an den eisernen Hauptpfeilern hatten gezeigt, dass die Schwingungen ihres oberen Teiles infolge dieser Belastungen allein unbedenklich für die Güte der Betonverkleidung seien.

Ende Mai wurde auf dem Helvetiaplatz eine kleine Werkstatt aufgestellt, die alle zur Bearbeitung der vom Walzwerk im Rohzustand angelieferten Eisenteile nötigen Maschinen aufwies.

Nachdem die Verkleidungen aller drei Hauptpfeiler etwa bis in halbe Höhe vorgerückt waren, wurde Anfang Juli mit dem Abbruch der alten Fahrbahndecke über Pfeiler 8 auf Teil I der Fahrbahn, aareaufwärts, begonnen; vorher waren unter diesem Teil die Arbeitsbühnen auf einer Gesamtlänge von rund 90 *m* an den Fahrbahnträgern aufgehängt worden (vergl. Abb. 18). Die Reihenfolge der Arbeiten bei der Verstärkung der Fahrbahn war folgende:

1. Abbruch der Schotterdecke und der Randsteine.
2. Durchbrennen der Belageisen in etwa 1 *m* Abstand von der Brückenlängsachse mit Hülfe des Sauerstoff-Wasserstoff-Brennapparates, nachdem ein provisorisches Geländer längs dieser Schnittlinie im Schotterbett erstellt worden war. Wegnahme der Belageisen auf Teil I.
3. Aufbringung der provisorischen Holzverstärkungen der Fahrbahnträger und Verstärkung der Nietanschlüsse der Zwischenlängsträger.
4. Herausnehmen der zu verstärkenden Diagonalen der Fahrbahnträger, Transport in die Werkstatt, Anzeichnen der neuen Verstärkungsteile.
5. Wiedereinbau der verstärkten Diagonalen und des neuen Windgurtes, Entlastung der provisorischen Streben durch Lösen der unteren Anschlüsse.
6. Ausführung der Eisenbetonplatte, die Schalung wurde auf die Zwischenlängsträger abgestützt, Anschluss der Diagonalen des provisorischen Zuges.
7. Aufbringung der Isolierschicht aus Gussasphalt, Verlegen der Strassenbahngeleise, Aufbringung der Kiesbetondecke und des Holzpflasters.

Diese Arbeiten wurden, vom Pfeiler 8 ausgehend, gleichzeitig gegen den Helvetiaplatz und den Kasinoplatz fortlaufend durchgeführt. Am 8. September war die Fahrbahnplatte des flussaufwärts gelegenen Teiles I fertiggestellt, Mitte September wurde die Ausrundungskonstruktion ausgeführt.

Um die Arbeiten an der Fahrbahn auf Teil II sofort weiterfördern zu können, was in Rücksicht auf die Fertigstellung der Eisenbetonplatte vor Einbruch des Winters erforderlich war, musste der Strassenbahnverkehr auf der Brücke am 22. September unterbrochen werden, und zwar zunächst vom Helvetiaplatz bis zum Mittelpfeiler 8. Hierauf begannen sofort die Verstärkungsarbeiten am Fahrbahnteil II und zwar beim Helvetiaplatz, und wurden in der Richtung nach dem Kasinoplatz fortlaufend durchgeführt. Das letzte Fahrbahnfeld der Eisenbetonplatte wurde bereits nach fünf Wochen, am 1. November, betoniert, was eine sehr kurze Frist darstellt, wenn beachtet wird, dass die Ausführung der Eisenbetonplatte nur schrittweise, im Anschluss an die Verstärkung der Eisenkonstruktion erfolgen konnte. Der durchgehende Strassenbahnverkehr wurde am 21. November auf dem neuen, flussaufwärts verlegten Strassenbahngeleise wieder aufgenommen. Der Zeitpunkt der Wiederaufnahme des Strassenbahnverkehrs war in der Hauptsache gegeben durch die Einhaltung der vorgeschriebenen Abbindezeit des Betons der Fahrbahnplatte, durch die Fertigstellung des Holzpflasters und durch die Arbeiten an den flussaufwärts gelegenen Bogenhauptträgern, die unter dem neuen Geleise liegen. Am 16. Dezember konnte der zweispurige Strassenbahn-, der Fuhrwerk- und der Fussgängerverkehr in vollem Umfang wieder aufgenommen werden, nachdem auch der Asphaltbelag der beiden Gehwege erneuert worden war.

Die Beseitigung der Auflager *C* und *D* der Bogenhauptträger, d. h. die Ueberführung des gelenklosen in einen Zweigelenkbogen erfolgte für die flussaufwärts liegenden Bogenhauptträger am 30. Juli für den rechten, am 31. Juli für den linken Bogen, und für die flussabwärts gelegenen Bogenhauptträger am 12. bezw. 14. November. Die endgültige Drucklinie für ständige Last wurde für die entsprechenden Bogenhauptträger mit Hülfe der neuen Lager *C* am 18. Oktober und 8. November, bezw. 15. und 13. Dezember eingestellt. Der linke, flussaufwärts gelegene Bogenhauptträger wirkte somit über drei Monate als Zweigelenkbogen.

Die Verbindungsplättchen zur Erhöhung der Knicksicherheit der Bogenhauptträger, und die Verstärkung der Nietanschlüsse der Füllungsglieder wurden mit Hülfe besonderer an den Bogenuntergurten angehängter Rüstbühnen (vergl. Abb. 17 u. 18) während der ganzen Dauer der Verstärkungsarbeiten aufgebracht. Diese Arbeiten, die am 15. Januar 1914 beendigt waren, nahmen infolge des

wiederholten Umsetzens der Arbeitsbühnen, die je zur Einrüstung eines halben Bogenhauptträgers ausreichten, ziemlich viel Zeit in Anspruch.

Der zweimalige Neuanstrich der ganzen Brücke wurde im März 1914 begonnen und in drei Monaten fertiggestellt.

Diese am 11. Juni angefertigte Probeeisenbetonplatte wurde am 9. Juli bis zum Bruch belastet. Die Beanspruchungen beim Entstehen der ersten Haarrisse an der Unterfläche der Platte betrugen für $n = 20$:

$$\sigma_{bz} = 56\ kg/cm^2,\ \sigma_{ez} = 750\ kg/cm^2,\ \sigma_{bd} = 65\ kg/cm^2.$$

Die Verstärkung der Kirchenfeldbrücke in Bern.

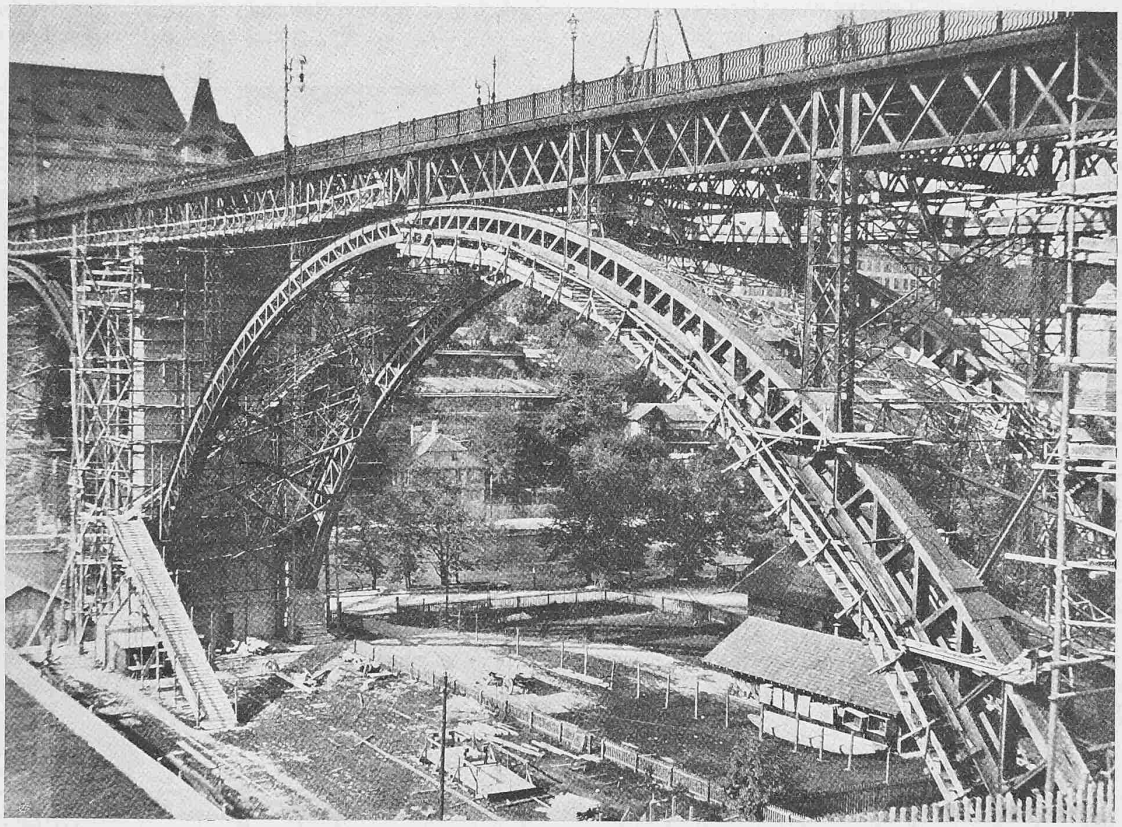

Abb. 18. Rüstungen für die Aussteifung des Pfeilers 8, für die Verstärkung des Fahrbahnträgers sowie der Bogenhauptträger.

Ferner wurde Ende Juni die Oberfläche des Holzpflasters, nachdem das Holz vollständig ausgetrocknet war, geteert und hierauf übersandet.

Ueber diese Arbeiten ist noch folgendes hinzuzufügen:

Fahrbahndecke. Es zeigte sich, dass die ziemlich starke Betonschicht in und über den Belageisen, die erst beim Aufbrechen der Fahrbahntafel festgestellt wurde, ohne eine isolierende Abdeckung unter dem Strassenbahngeleise nicht genügte, um ein Durchsickern des Fahrbahnschlammes und eine weitgehende Beschmutzung des darunter liegenden Tragwerkes zu verhindern. Infolge der Elastizität der Belageisen wird offenbar die Betondecke rissig. Ob eine Isolierschicht dieses Durchsickern verhindern kann, hängt von der Zähigkeit derselben, von der Grösse der Stosswirkungen und von der Stärke der Betonschicht ab. Die Spitzeisen zum Aufbrechen dieser Betonschicht wurden mit Druckluft betätigt. Das Schotterbett war durch die Imprägnierung mit Kiton sehr kompakt geworden.

Da von verschiedenen Seiten Bedenken erhoben wurden gegen die Ausführung der Eisenbetonplatte auf Teil I, während der Strassenbahnverkehr auf Teil II der alten Fahrbahn aufrecht erhalten wurde, ist auf der Fahrbahn über dem Scheitel des linken Bogenhauptträgers, dort, wo die Schwingungen am fühlbarsten waren, eine Probeeisenbetonplatte von 2 *m* Spannweite und $^3/_4$ % Armierung erstellt worden. Der Projektverfasser hatte keine Bedenken bezüglich des Einflusses der Schwingungen der Brücke infolge des Strassenbahnverkehres auf die Festigkeit der Platte, weil die Schalung an der Eisenkonstruktion der Brücke befestigt wurde, und somit zwischen den Eiseneinlagen und dem Beton keine relative Bewegung stattfinden konnte.

Unter Ausschluss der Zugfestigkeit des Betons betragen die entsprechenden Spannungen:

$$\sigma_{bd} = 91\ kg/cm^2,\ \sigma_{ez} = 2560\ kg/cm^2.$$

Die Ergebnisse der Bruchbelastung dieser Probeplatte waren daher befriedigend.

Das Betonieren der Fahrbahnplatte bereitete wegen der sehr starken Armierung und der dadurch bedingten kleinen Maschenweite des Armierungsnetzes, sowie wegen des Anschlusses der Eisenbetonplatte an den Querträgern, besonders infolge der Durchführung von Säumungseisen durch die Stehbleche ihrer oberen Gurtungen, erhebliche Schwierigkeiten. Alle Trageisen wurden warm abgebogen. Die sämtlichen Arbeiten sind vom Unternehmer mit der grössten Sorgfalt zur Ausführung gebracht worden.

Ueber die Haltbarkeit des Holzpflasters, welches jetzt etwa ein Jahr liegt, können noch keine Schlüsse gezogen werden; der mittlere Fahrbahnteil zwischen den inneren Schienen beider Geleise sieht sehr gut aus, dagegen macht sich längs der Schienen an wenigen Stellen ein Heben der Klötze bemerkbar, was voraussichtlich auf die Bewegungen der nur auf Holzbohlen gelagerten, sehr niedrigen, somit sehr elastischen Strassenbahnschienen zurückzuführen ist.

Fahrbahnträger. Um die Anschlüsse der entlasteten Diagonalen des provisorischen Zuges rechtzeitig wieder herstellen zu können, mussten diese kurz nach Fertigstellung der Eisenbetonplatte, d. h. bevor die ganze ständige Last zur Wirkung kam, vernietet werden. Um jedoch die beabsichtigten statischen Verhältnisse zu erzielen, wurde die noch fehlende Belastung durch eine bewegliche Belastung aus Schienen ersetzt.

(Schluss folgt.)