

Die Lorraine-Brücke über die Aare in Bern

Autor(en): **Maillart, Rob.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **97/98 (1931)**

Heft 2

PDF erstellt am: **13.09.2024**

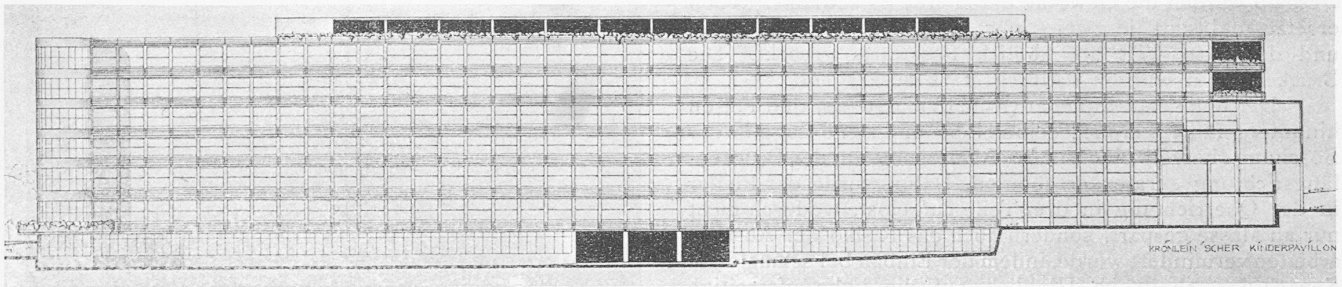
Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-44640>

Nutzungsbedingungen

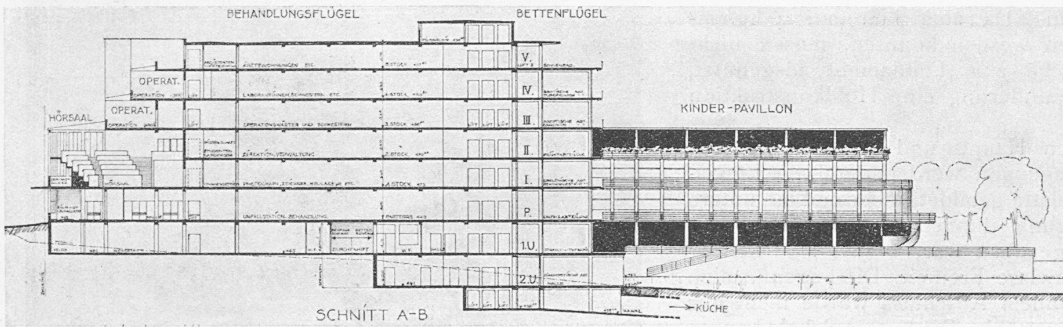
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung 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.



1 Rang (6000 Fr.), Entwurf Nr. 40. — Fassade des Bettentraktes, darunter Schnitte Nord-Süd. — Masstab 1 : 800.

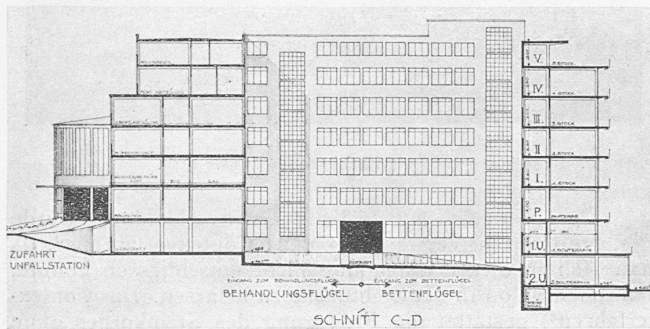


Norden.}Vorzüglich über-
sichtliche Gliederung,
geringer Kubus. Infolge
des breiten Mitteltraktes
ist die Nordhalle der un-
tern Geschosse schlecht
belichtet. Weitab bes-
tes aller Segmentbogen-
projekte.

Eingänge: Für Unfall-
station und Poliklinik
sehr gut, für Besucher
und Patienten ein Ge-
schoss tiefer. — Krön-
leinpavillon: An der Nordostecke, windgeschützt, Front gegen SW.

Poliklinik: ebenerdig. Gemeinsame Vorhalle für Poliklinik und Unfälle fragwürdig. — Unfallstation: einwandfrei. — Krankenabteilung: ebenso. — Operation: in reiner Nordlage. — Unterricht: Alle zugehörigen Räume sehr gut vereinigt und als Abteilung in sich abgeschlossen. — Personalabteilung: Schwesternzimmer im Hauptflügel vorzüglich untergebracht. Weitere Personalzimmer im Nord- und Quertrakt gegen S, O und W. 17 Räume liegen gegen N.

(Forts. folgt.)



Die Lorraine-Brücke über die Aare in Bern.

Von Ingenieur ROB. MAILLART.

(Fortsetzung von Seite 3.)

Im Anschluss hieran nimmt das Preisgericht einen *ersten gemeinsamen Rundgang* vor, der bei allen Arbeiten zum mindesten das Bestreben erkennen lässt, den Aufbau der Gesamtanlage aus seiner Zweckbestimmung und aus den betriebstechnischen Anforderungen heraus zu entwickeln. Es wird deshalb kein Projekt im ersten Rundgang ausgeschieden. — In den folgenden Sitzungen, die am Nachmittag des 13. November, am 14. November und am 20. November stattfinden, nimmt das Preisgericht weitere gemeinsame Rundgänge vor. In der Zwischenzeit studierten die einzelnen Mitglieder der Jury die Projekte in ihren Einzelheiten.

Beim *zweiten Rundgang* gelangen 14 Arbeiten wegen unübersichtlicher Gesamtdisposition, zu engen geschlossenen Höfen oder wegen ungenügender Besonnung und Belüftung der Krankenzimmer oder schlechter betriebstechnischer Organisation zur Ausscheidung.

Im *dritten Rundgang* werden die für den zweiten Rundgang aufgestellten Gesichtspunkte noch strenger beobachtet und die folgenden weiteren 28 Projekte hauptsächlich wegen Hofanlagen und betriebstechnischen Mängeln ausgeschieden: Nrn.: 3, 6, 7, 9, 10, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 29, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 46, 47, 49, 50 und 52.

Die zu den verbleibenden Arbeiten gehörigen Modelle werden nebeneinander aufgestellt, um unmittelbare Vergleichung zu ermöglichen. Hierauf nimmt das Preisgericht eine nochmalige Überprüfung aller 52 Entwürfe vor, durch die die früheren Entscheidungen bestätigt werden.

In *engster Wahl* verbleiben die folgenden zehn Projekte: Nr. 8: Organismus, Nr. 12: Einklang, Nr. 13: Ananas, Nr. 16: Lazarus, Nr. 20: Dreistaffelung, Nr. 32: 305, Nr. 39: bau, Nr. 40: Süden (II), Nr. 42: Süd, Nr. 48: Freie Sicht.

Nr. 40 „Süden“ (I). Kubus 102120 m³. Konvexer Segmentbogen, siebenstöckig mit gleich hohem T-förmigem Anbau nach

Der ruhig wirkende geschlossene Gewölbe-Ueberbau besteht aus dünnen Eisenbetonwänden, die längs und quer gestellt sind und sich gegenseitig versteifen; sie tragen die Fahrbahnplatte und die Trottoirkonstruktion (Abb. 8 bis 11). Der Bogenscheitel ist so tief gelegt, dass darüber bis zur Fahrbahnplatte genügend Raum zur Durchführung eines begehbaren Leitungskanals verblieb, der den Raum zwischen den beiden mittleren Längswänden einnimmt. Alle durch die Wände gebildeten Hohlräume sind zugänglich. Die volle Brückenbreite wird durch Auskragung der Gehwege erreicht, wobei deren äusserer Teil durch Eisenbetonkonsolen getragen wird.

An diesen Mittelbau fügen sich, durch Dilatationsfugen getrennt, die etwas breiter gehaltenen Flügelbauten an. Die Trennung von Bogen und Flügelbauten wird dadurch sowohl in der Ansicht als auch für den Passanten kräftig hervorgehoben. Ursprünglich waren als Fundament der Flügel ausser den beiden Gewölbewiderlagern noch je zwei Pfeiler vorgesehen, der eine am oberen Böschungsrand, der andere inmitten der Böschung; die Oeffnungen sollten durch je zwei Gewölbe überspannt werden. Sondierungen, die vom Tiefbauamt in sehr gründlicher Weise vorgenommen wurden, ergaben indes auf dem linken Ufer für den Endpfeiler insofern missliche Verhältnisse, als über dem tiefliegenden Fels keine tragfähigen Schichten von grösserer Mächtigkeit, sondern auf grosse Tiefe nur Auffüllungen angetroffen wurden. Die Endpfeiler hätten also sehr tief geführt werden müssen, was mit Rücksicht auf den Gewölbeschub grosse Abmessungen und eine gewaltige Baugrube bedingt hätte. Diese Ausführung wäre angesichts des unmittelbar benachbarten, in unbekannter Tiefe, aber jedenfalls nicht auf Fels fundierten Eisenbahnbrücken-Pfeilers gefährlich gewesen.

Deshalb wurden die Gewölbe durch eine Balkenkonstruktion ersetzt und statt je zweier nur je ein Pfeiler angeordnet und dieser so weit als möglich flusswärts gerückt. Die Brückenenden wurden dadurch stark auskragend.

Der linke Aussenpfeiler (Abb. 9) musste auf den Felsen hinuntergeführt werden; seine Höhe und seine Lage in der Böschung liessen eine starke Abmessung in der Brückenlängsrichtung geraten erscheinen. Dafür wurde der Pfeiler in der Querrichtung in drei Teile aufgelöst, wodurch nicht nur an Masse gespart, sondern auch das Risiko der Aushubarbeiten vermindert wurde, indem der Einbau bei schmalere Schachtquerschnitt im Hinblick auf die hohe uferseitige Erdwand zuverlässiger herzustellen war.

Der rechte Aussenpfeiler (Abb. 10) konnte auf feste Moräne abgestellt werden. Da aber hier nur 4 kg/cm^2 Bodenpressung zugelassen werden konnten, musste nicht nur die ganze Pfeilerfläche zum Fundament ausgenützt, sondern zur Gewichtsverminderung eine Hohlkonstruktion ausgeführt werden.

Die Träger zwischen Haupt- und Aussenpfeiler mit ihren landseitigen Auskragungen werden durch die Längswände und die Fahrbahnplatte gebildet. Während die untere Abgrenzung der Auskragung durch statische Rücksichten und die Böschungslinie gegeben war, besass man hierfür bei der Oeffnung eine gewisse Freiheit. Die bogenförmige Untersicht mit durchgehendem Abschluss wurde nicht nur aus ästhetischen Gründen gewählt. Die untere Schale konnte mit einem ganz leichten Lehrgerüst erstellt werden, um dann, als Gewölbe wirkend, den in Ausführung begriffenen Längswänden als zuverlässigere Unterstützung zu dienen, als selbst eine starke Rüstung. Ferner schützt die Schale den Träger vor starker Austrocknung und mildert seine Temperaturschwankungen, was hier besonders erwünscht ist, da die Anordnung von Gleitlagern nicht am Platze war.

Auf die Fahrbahnplatte (Abb. 11) wurde zur Herstellung der richtigen Fahrbahnform eine Magerbetonschicht aufgebracht, deren Mächtigkeit das spätere Einlegen von Strassenbahngleisen ermöglicht. Von einer Isolierschicht wurde nicht nur der Kosten wegen abgesehen, sondern auch weil ihre Nachteile die Vorteile überwiegen. In der Tat ist Feuchtigkeit einem richtig ausgeführten Eisenbetonkörper eher nützlich als schädlich, indem sie das Schwinden hintanhält, also die Rissgefahr vermindert. Ein ängstlicher Abschluss des Eisenbeton von jeglicher Nässe ist demnach nicht angezeigt und zwar umso weniger, als die Dauerwirkung von Isolierschichten nicht immer über jeden Zweifel erhaben ist. Als Fahrbahnbelag war zuerst Hartguss-Asphalt vorgesehen; es wurde jedoch nur ein mit dem Strassenfertiger hergestellter, leicht armierter Betonbelag P. 400 ausgeführt. Grössere Rauigkeit, hellere Farbe und geringere Kosten sprechen für diese Ausführungsart.

Während für das ganze Tragwerk Beton zur Verwendung kam, ist die Bekrönung, bestehend aus Gesimsplatte und Brüstung, aus Quaderstein. Für erstgenannte, sowie auch für die Trottoir-Platten und -Randsteine kam Tessinergneiss, für letztgenannte dagegen Granit von der Grimsel zur Verwendung. Zwischen Gewölbe und Flügeln sind kräftige Postamente aus dem gleichen Material eingeschaltet, und am linken Brückenende befinden sich zwei Sockel zur Aufnahme figürlichen Schmuckes, wofür unter bernischen Bildhauern ein Wettbewerb ergangen ist. Der Raum unter den Trottoirplatten, für kleinere Leitungen bestimmt, wurde auf Anregung aus ornithologischen Kreisen teilweise als Nistgelegenheit für Alpenmauersegler hergerichtet (Abb. 11.). Bemerkenswert ist die abnormal grosse Randsteinhöhe, die die Trottoirs vor auffahrenden Automobilen wirksam zu schützen im Stande ist.

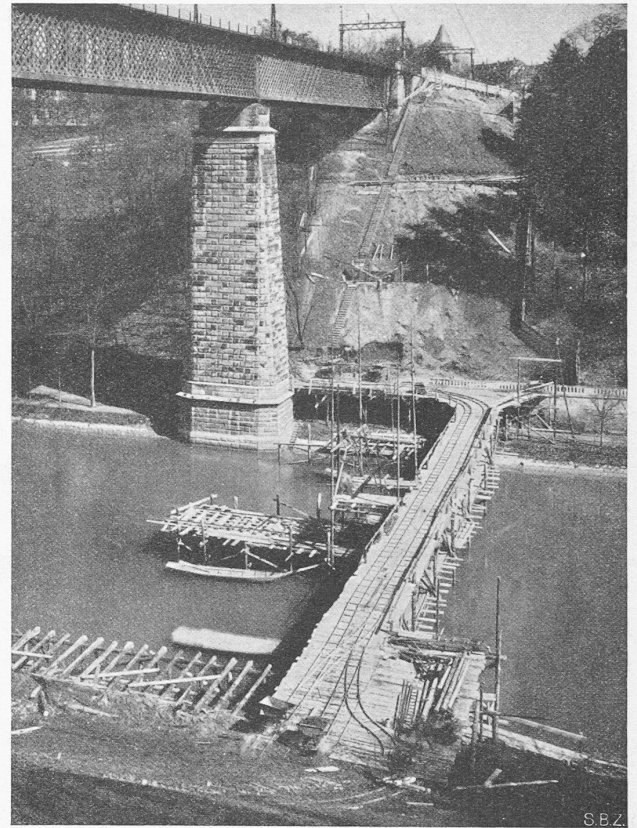


Abb. 12. Dienstbrücke und Lehrgerüstfundation (30. März 1928).

Der Verzicht auf jegliche Steinverkleidung wurde erleichtert durch Verwendung des „Contexverfahrens“, da man sich in dieser Umgebung nicht entschliessen konnte, den rohen Beton in der Sichtfläche zu belassen. Das Contexverfahren⁶⁾ gestattet die Freilegung des Steinkornes ohne steinhaueremässige Bearbeitung, durch Bestreichen der Schalung mit Contexlack, der das Abbinden des Zementes soweit verzögert, dass die äussere Zementhaut nach dem Ausschalen abgebürstet oder mit dem Hydranten abge-

⁶⁾ Vergl. hierüber Bd. 89, S. 145* (12. März 1927).

Red.

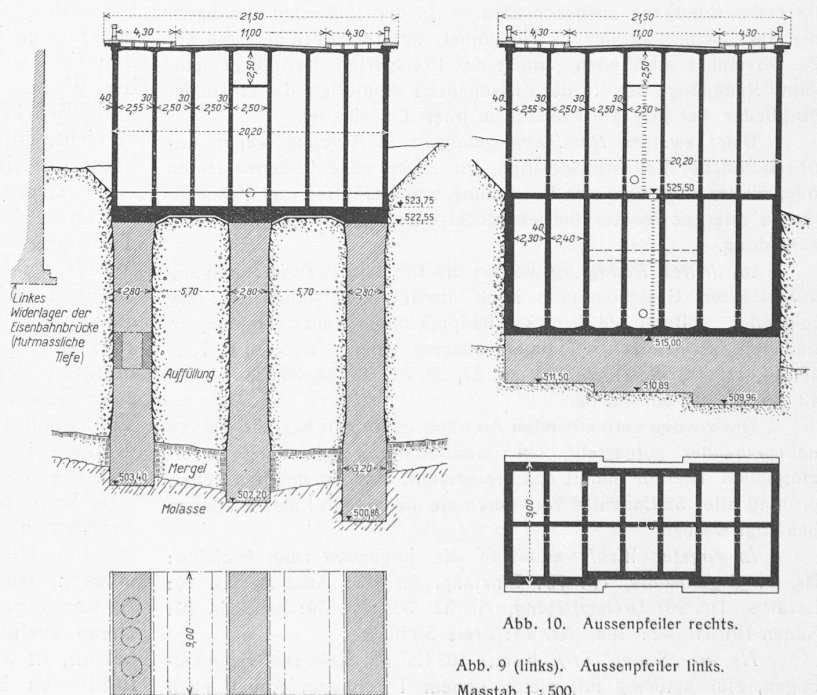


Abb. 10. Aussenpfeiler rechts.

Abb. 9 (links). Aussenpfeiler links.
Masstab 1 : 500.

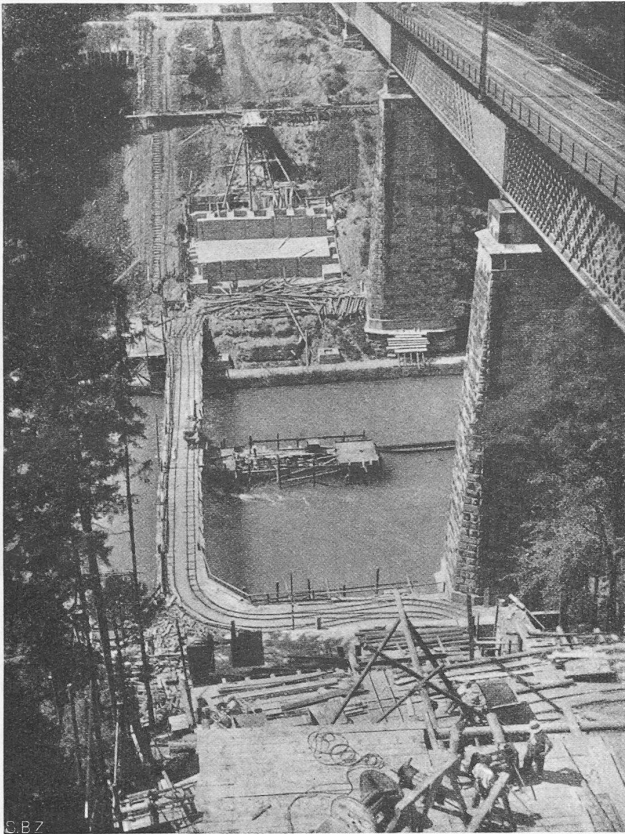


Abb. 13. Dienstbrücke und linksufriges Widerlager (8. August 1928),

spritzt werden kann. Durch entsprechende Wahl der Zuschlagstoffe wird eine körnige Sichtfläche von beliebiger Farbe erzielt. Hier kam ein Vorsatzbeton aus vier Teilen weissem Solothurner- und einem Teil grünem Briger-Stein zur Anwendung, einen grünlichen Ton ergebend, der mit Berns Sandsteinbauten in gutem Einklang steht. Trotz einiger anfänglicher Schwierigkeiten, durch die Neuheit des Verfahrens bedingt, hat es hier völlig befriedigt.

Die Beleuchtungs- und zugleich Strassenbahnmasten sind an den Trottoirrändern angeordnet. Einesteils aus statischen Gründen, andernteils um den Ausblick von der Brücke auf die Landschaft frei zu halten und das ruhige Gesamtbild der Brücke nicht zu stören. Die Beleuchtungskörper sind in Fahrbahnmitte aufgehängt und mit undurchsichtigen Glocken abgedeckt, womit ein gleichmässiger, den Fahrer nicht blendender Lichteffect erreicht wird.

Die statische Berechnung erfolgte mit Rücksicht auf die später einzulegenden Strassenbahngeleise nach der Verordnung von 1915. Dabei wurde, trotz offenbar starker Mitwirkung des Ueberbaues aus Eisenbeton, nur das Gewölbe als tragend angenommen. Diese Mitwirkung verleiht, wenn auch etwas hohe Temperaturspannungen zu erwarten sind, dem Bauwerk erhöhte Tragfähigkeit und Steifigkeit. Dem Fussgänger unangenehme Vibrationen, wie sie nicht nur bei Eisenbrücken, sondern auch bei leichteren Eisenbetonbrücken oft auftreten, machen sich denn hier auch nicht bemerkbar. Die grössten Beanspruchungen im Gewölbe errechnen sich zu 50 kg/cm^2 . Die Molasse ist mit 12, die Moräne mit etwa 4 kg/cm^2 belastet. Auf den Kubikmeter Beton wurden für die Fundamente 160 kg, für den aufgehenden Beton 200 kg, für die Gewölbequader 250 kg und für den Eisenbeton 300 kg Portlandzement verwendet.

Zur Entwässerung sind vier Schlammsammler nächst den Dilatationsfugen angeordnet, aus denen Vianini-Rohrleitungen das Wasser bis auf Widerlagerhöhe führen.

Von hier aus gehen Leitungen durch das Widerlager in Einsteigschächte, deren Abläufe in die Aare münden. Die Dilatationsfugen sind in der Fahrbahn durch Granitrandsteine eingerahmt und abgedeckt, unter Vermeidung metallischer Teile. Sickerwasser tropft aus

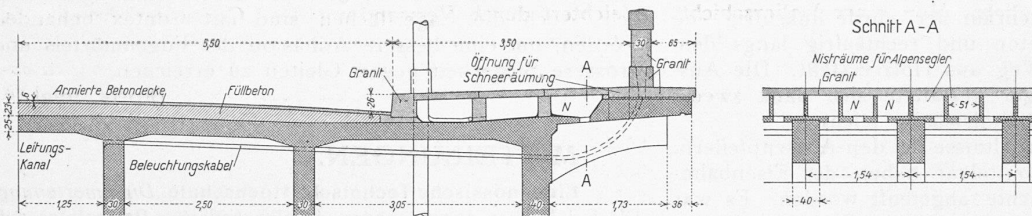


Abb. 11. Einzelheiten der Fahrbahn- und Gehweg-Konstruktion. — Masstab 1 : 100.

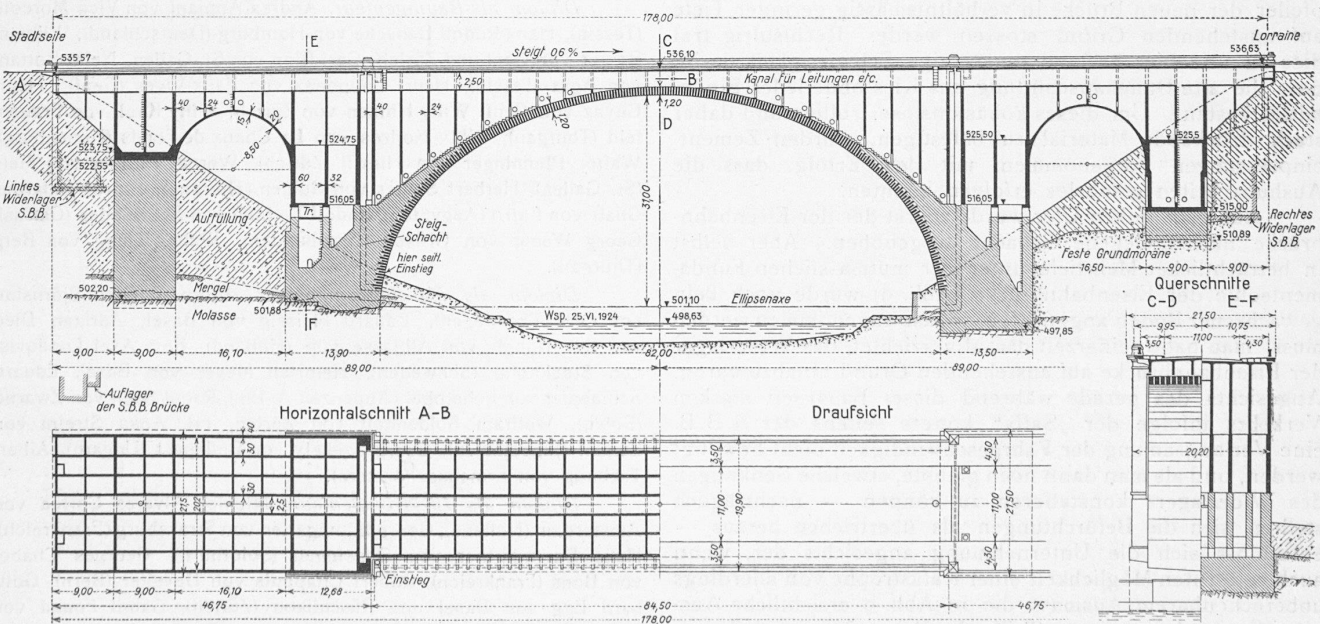


Abb. 8. Längs-, Horizontal- und Querschnitte der Lorrainebrücke. — Projekt-Verfasser Ing. R. Maillart. — Masstab 1 : 1000.

ihnen direkt ab und vereinigt sich in Widerlagerhöhe mit dem den Schlamm-sammlern entströmenden Wasser.

Auf Grund der öffentlichen Ausschreibung wurden die Bauarbeiten Anfangs 1928 der Firma Losinger & Cie., A.-G. übertragen, die mit dem Bau im Februar begann. Zunächst wurde eine Hilfsbrücke erstellt (Abb. 12 und 13), hauptsächlich zum Transport des Aushubmaterials, das zur teilweisen Auffüllung der nordwestlich der Lorrainestrasse befindlichen Niederung zu dienen hatte. Dazu waren Schrägaufzüge auf den beidseitigen Uferböschungen nötig. Als Haupttransportanlage für Lehrgerüstmontage, Betonquader, Beton, Schalungsholz und Eisen diente ein doppelter Kabelkran von 2×3 t Tragkraft. Auf jedem Ufer befand sich, flussabwärts der Eisenbahnbrücke, eine Betonierungsanlage in solcher Höhe, dass die auf den Böschungen liegenden Kies- und Sandsilos vom Strassenniveau aus direkt bedient werden konnten. Die zweckmässige Gesamtdisposition ermöglichte eine Beschleunigung des Baues gegenüber dem Programm um etwa vier Monate. Zur Aufrechterhaltung des Fussgängerverkehrs zur alten Brücke von der Weisenhausstrasse und vom Breitenrain her wurde linksufrig eine Unterführung aus Eisenbeton und rechtsufrig längs dem Bahndamm ein erhöhter Weg aus Holz erstellt. Die Ausführung der Hauptwiderlager gestaltete sich dank zweckmässiger Unterteilung verhältnismässig leicht.

Heikler waren die Verhältnisse bei den Aussenpfeilern. Vorsichtshalber waren unmittelbar neben der Eisenbahnbrücke keine Sondierschächte abgeteuft worden. Es war angenommen worden, dass die beiden Endauflager der Eisenbahnbrücke auf gewachsenen Boden gegründet seien, und daraus folgerte man, dass man auch für die Aussenpfeiler der neuen Brücke in verhältnismässig geringer Tiefe auf anstehenden Grund stossen werde. Rechtsufrig traf dies zu und hier bestand die einzige Schwierigkeit darin, dass die alte Dammschüttung aus Kies ohne jedes Bindemittel bestand. Um dieses kohäsionslose, rollige und daher stark drückende Material zu befestigen, wurden Zementeinpressungen vorgenommen, mit dem Erfolg, dass die Aushubarbeiten gefahrlos erfolgen konnten.

Auf dem linken Ufer wurde zuerst der der Eisenbahnbrücke nächstgelegene Schacht ausgehoben. Aber selbst in beträchtlicher Mehrtiefe unter der mutmasslichen Fundamentsohle der Eisenbahnbrücke (Abb. 9) wurde noch kein gewachsener Boden angetroffen, sodass angenommen werden muss, man habe seinerzeit darauf verzichtet, das Widerlager der Eisenbahnbrücke auf anstehenden Grund hinabzuführen. Angesichts des gerade während dieser Bauarbeit starken Verkehrs infolge der „Saffa“ konnte seitens der S.B.B. eine Verlangsamung der Fahrgeschwindigkeit nicht bewilligt werden, und als man dann noch glaubte, etwelche Senkungen des Widerlagers konstatieren zu können — nachträglich stellten sich die Befürchtungen als übertrieben heraus — entschloss sich die Unternehmung angesichts der, wenn auch entfernten Möglichkeit einer Katastrophe von allerdings unberechenbarem Ausmass die in Abb. 9 ersichtliche Ausbetonierung des untersten Teiles der Baugrube vorzunehmen, wobei drei Kamme freigehalten wurden. Der weitere Aushub

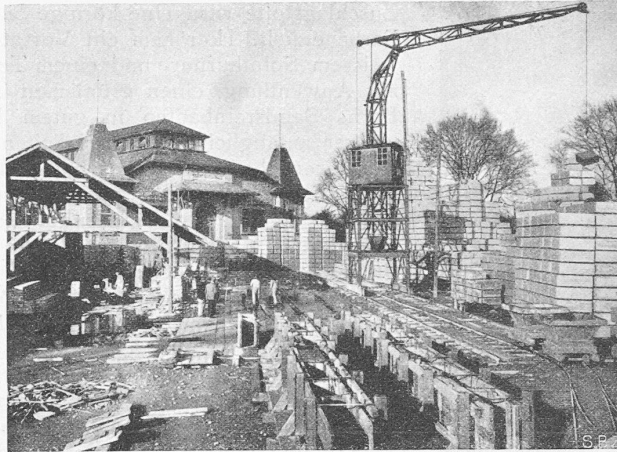


Abb. 14. Herstellung der Gewölbe-Betonquader zum Bau der Lorrainebrücke in Bern.

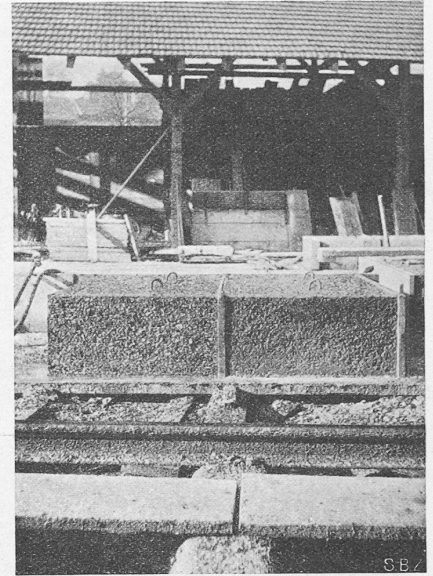


Abb. 15 (rechts). Gewölbequader mit Oberfläche in Contex-Behandlung.

erfolgte nun nacheinander in drei Schächten von etwa 3×3 m Querschnitt mit sorgfältigstem Einbau, die stets schleunigst mit sehr weichem Beton ausgefüllt wurden, um vermöge des hydrostatischen Druckes alle Hohlräume satt auszufüllen und etwa gelöstes Material zu komprimieren. So gelang es, diesen Fundamentpfeiler ohne weiteren Zwischenfall auf Fels zu fundieren. Im Schutze dieses ersten Pfeilers konnten dann die beiden andern anstandslos ausgeführt werden.

Die Gewölbequader wurden auf der Schützenmatte erstellt (Abb. 14). Die durch das Contexverfahren erreichte körnige Struktur der Sichtflächen ist aus Abb. 15 ersichtlich. Auch die Lagerflächen sind mit Contex behandelt worden, um eine bessere Adhäsion des Fugenmörtels und grössere Sicherheit gegen Gleiten zu erreichen.

(Forts. folgt.)

MITTEILUNGEN.

Eidgenössische Technische Hochschule. Diplomerteilung. Die E.T.H. hat nachfolgenden, in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Studierenden das Diplom erteilt:

Diplom als Architekt: Fräulein Madeleine Pache von Genf.

Diplom als Bauingenieur: Andrea Appiani von Vico-Morcote (Tessin), Hans Rudolf Benecke von Hamburg (Deutschland), Wilhelm Berger von Genf und Zürich, Carl Bion von St. Gallen, Nello Bottani von Agra (Tessin), Henri Copponex von Eaux-Vives (Genf), Henri Guyaz von Genf, Willy Hinnen von Zürich, Willy Knoll von Frauenfeld (Thurgau), Willy Kollros von La Chaux-de-Fonds (Neuenburg), Walter Pfenninger von Hinwil (Zürich), Werner Pfiffner von Mels (St. Gallen), Herbert Sauter von Sulgen (Thurgau), Tadros Sidarous Ghali von Kairo (Aegypten), Rudolf Tschudi von Schwanden (Glarus), Georg Weber von Grösch (Graubünden), Walter Zingg von Berg (Thurgau).

Diplom als Maschineningenieur: Björn Ragnar Björnstad von Oslo (Norwegen), Eduard Fleissig von Basel, Adriaan Died van der Koogh von Alblasterdam (Holland), Kurt Axel Lundqvist von Stockholm (Schweden), Heinrich Meyer von Basel, Eduard Schlaepfer von Rehetobel (Appenzel A.-Rh.), Raoul Segil von Zwarno (Polen), Wolfram Soldenhoff von Zürich, Fräulein Anka Streim von Zenum (Jugoslawien), Georg Szekely von Budapest (Ungarn), Albert Tschupp von Ermensee (Luzern).

Diplom als Elektroingenieur: Michiel Alvares Correa von Amsterdam (Holland), Georg Baumgarten von Strassburg (Frankreich), Hans Baumgartner von Oensingen (Solothurn), Georges Chabot von Bons (Frankreich), Robert Chappuis von Develier (Bern), Gottfried Egg von Basel und Rüslikon (Zürich), Gamil Fouad von Kairo (Aegypten), Hans Frei von Berneck (St. Gallen), Willi Furrer von Bern und Bauma (Zürich), Charles-Louis Gauchat von Lignières