

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 83/84 (1924)
Heft: 23

Artikel: Neue Eisenbeton-Bogenbrücke über die Seine bei Saint-Pierre-du-Vauvray (Eure)
Autor: y.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82807>

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: 06.02.2025

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

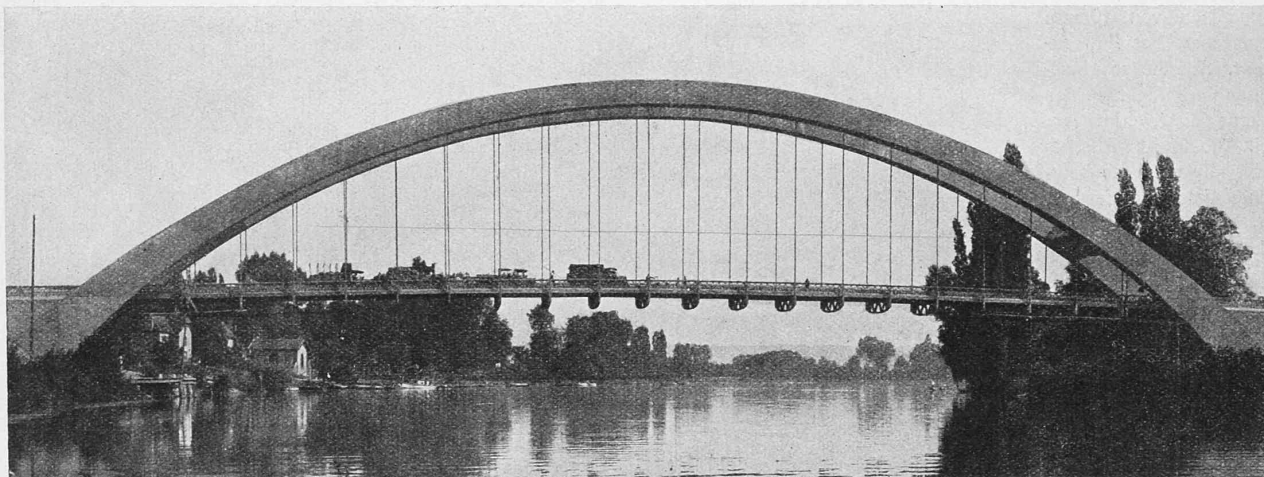


Abb. 1. Eisenbeton-Bogenbrücke über die Seine bei St. Pierre-du-Vauvray, erbaut von Limousin & Cie., Paris. Lichtweite 131,8 m.

von 20 km/h. Die Güterwagen sind für eine Maximalnutzlast von 3,5 t bestimmt und können ausserdem einen Anhängewagen von 3 t Nutzlast schleppen.

Als Stromabnehmer sind zwei Typen in Verwendung, die eine mit nur einer Stange und zwei isolierten Rollen, die andere mit zwei Stangen und je einer Rolle. Ein schwieriges Problem war die Einrichtung zum Ueberfahren eines 35 m breiten Strassenübergangs der Mont-Cenis-Linie bei Modane. Eine Oberleitung konnte wegen der bereits bestehenden 3600 Volt Drehstrom Fahrleitung der Italienischen Staatsbahn nicht verlegt werden. Man fand zwei Ersatz-Lösungen und brachte auch beide zur Ausführung. Einerseits kann hinter dem Fahrzeug ein kleiner Wagen mit einer Akkumulatoren-Batterie von 100 Volt angehängt werden, was zum Ueberqueren des Ueberganges mit verringerter Geschwindigkeit genügt. Andererseits wurde auf beiden Seiten des Bahnübergangs je ein auf einer Guss-trommel aufgerolltes elektrisches Kabel angeordnet, das für diese kurze Strecke am Fahrzeug angesteckt wird. Ist dieses drüben angekommen, wird das Kabel gelöst und wickelt sich automatisch wieder auf die Gussrolle auf.

Neue Eisenbeton-Bogenbrücke über die Seine bei Saint-Pierre-du-Vauvray (Eure).

Im Oktober 1923 ist diese zurzeit weitestgespannte Eisenbeton-Bogenbrücke dem Verkehr übergeben worden. Rücksichten auf die Flusschiffahrt und eine spätere Verbreiterung des Flussbettes führten zur Wahl einer Lichtweite von 131,8 m. Die nachstehende Beschreibung stützt sich auf die Angaben des „Génie Civil“ vom 3. November 1923, die Photographien stellte die Firma Limousin & Cie., die Erbauerin der Brücke, in freundlicher Weise zur Verfügung.

Wie aus Abbildung 1 hervorgeht, wurden gelenklose Bogen-träger mit angehängter Fahrbahn als Haupttragsystem gewählt, wobei das Lehrgerüst nach Erstellung der Bogenträger wieder entfernt werden konnte, sodass die Hinderung der Flusschiffahrt nach Möglichkeit eingeschränkt werden konnte. Der Axabstand der zwei Parallelbogen beträgt 8,90 m, d. h. rund $\frac{1}{15}$ l, die Pfeilhöhe 25 m, d. i. rund $\frac{1}{6}$ l. Die beiden Gewölberippen haben rechteck-förmigen, geschlossenen Kastenquerschnitt. Während die Quer-schnittbreite auf der ganzen Länge konstant 2,50 m beträgt, nimmt die Querschnittshöhe von 2,50 m im Scheitel auf 4,10 m im Kämpfer zu. Die Stärke der vertikalen Seitenwände des Kastenquerschnittes beträgt auf dem grössten Teil der Bogenlänge 20 cm, und steigt in unmittelbarer Nähe der Kämpfer auf 30 cm an; die Stärke der Decke sowie des Bodens des Kastenquerschnittes variiert von 33 bis 60 cm. Die Wahl dieses Kastenquerschnittes ermöglichte die Erzielung der nötigen Steifigkeit ohne zu grosse Gewichtsvermehrung. In den Auf-hängepunkten der Fahrbahn, d. h. in rund 5,24 m Abstand, sind die Kastenquerschnitte im Innern durch Querwände ausgesteift. Mit Ausnahme der aus Abbildung 2 ersichtlichen, an den Brückenenden angeordneten, ebenfalls kastenförmigen Querriegel besitzen die zwei Bogenrippen über der Fahrbahn keinerlei Querverbindung.

Die Fahrbahnbreite beträgt 5,35 m, wozu noch beidseitig je 1,345 m breite Gehwege kommen. Die fachwerkförmigen Querträger wurden am Ufer hergestellt, auf einem Ponton (vergl. Abb. 2) unter die Brücke gefahren, hochgezogen, und an den vorerwähnten Hänge-

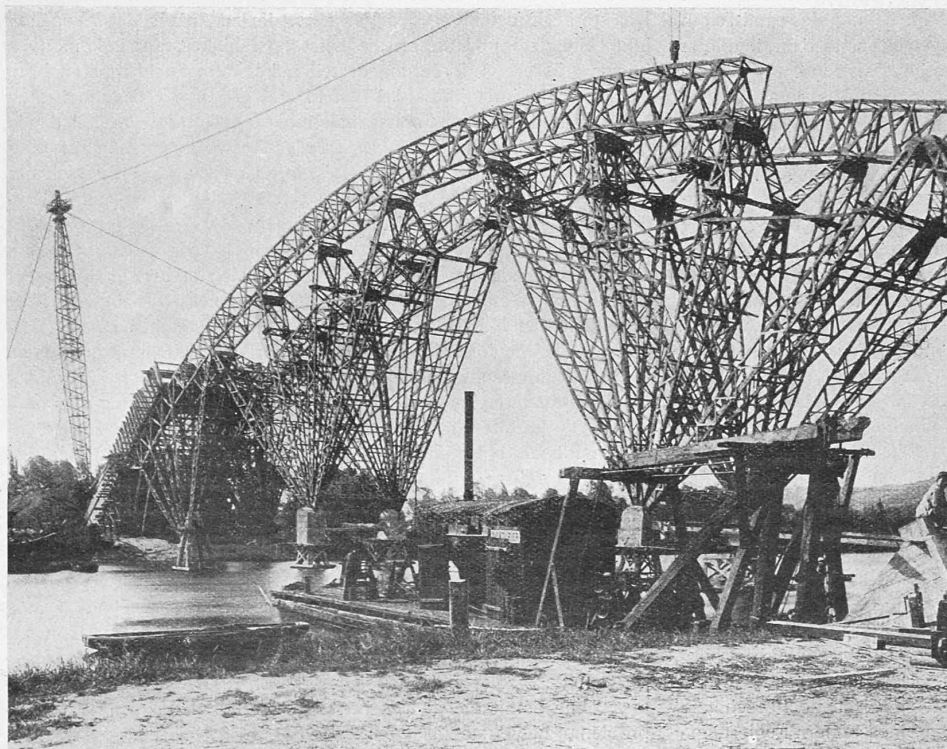


Abb. 4. Fächerförmiges Lehrgerüst aus vernagelten Holzlamellen-Elementen.

stangen, von denen jede aus 40 Rundeisen von 10 mm Durchmesser besteht, angehängt. Auf die so eingebrachten Querträger wurden hölzerne Fachwerkträger (vergl. Abb. 3) als Rüstträger für die noch zu betonierende Fahrbahntafel aufgesetzt.

Um den beträchtlichen Längenänderungen der Fahrbahntafel Rechnung zu tragen, ist diese in den Anschlusspunkten der kürzesten Hängestangen, die hierdurch verdoppelt werden mussten, durchgetrennt worden (Abb. 1 und 3). Die Abgabe der Querkräfte infolge Winddruckes erfolgt in diesen Dilatationstellen durch eine liegende Pendelstütze, deren eines Ende mit dem uferseitigen, das andere Ende mit dem flusseitigen Zwillingquerträger verbunden ist.

Besondere Beachtung verdient auch das fächerförmige Lehrgerüst, dessen Teile aus einzelnen, miteinander vernagelten Holzlamellen unter Vermeidung von Schraubenverbindungen hergestellt worden sind (vergl. z. B. die Pendelstütze in Abbildung 3, ganz links). Für die Montage des Lehrgerüsts (Abbildung 4) und später zum Einbringen des Beton diente eine Luftseilbahn. Die Ausrüstung erfolgte nach der vom Projektverfasser, Oberingenieur *Freyssinet*, mehrfach mit Erfolg verwendeten, bei uns als Gewölbe-Expansions-Verfahren bekannten Methode, wobei der Bogen durch hydraulische Pressen, die im noch offen gelassenen Scheitelquerschnitt angebracht werden, gehoben und damit das Lehrgerüst, das in diesem Falle keiner besonderen Ausrüstungsvorrichtungen, wie Sandtöpfe, Bügel usw. bedarf, entlastet wird.

Die Betonmischung betrug 350 kg Portlandzement auf 1 m³ Kies- und Sandmischung, wobei der Beton ziemlich flüssig eingebracht wurde, um ein gutes Ausfüllen der Schalform bei den verhältnismässig geringen Wandstärken der Bogen zu gewährleisten. Das Stampfen erfolgte mit Pressluftstampfern. —

Im Anschluss an vorstehende Ausführungen sei noch kurz auf das Ergebnis des Wettbewerbs für die Ueberbrückung des rund 700 m breiten Estuaire de l'Elorn bei Brest hingewiesen, in dem die Firma *Limousin & Cie.* mit ihrem, ebenfalls von Ing. *Freyssinet* ausgearbeiteten Brückenprojekt in Eisenbeton den ersten Preis errang (Abb. 5). Dieses Projekt übertrifft bezüglich der gewählten Spannweiten selbst die 132 m weit gespannte Brücke in Saint-Pierre-du-Vauvray um rd. 50 m. Wie die untenstehende, dem „Génie Civil“ vom 8. März entnommene Uebersichtsskizze zeigt, sind drei gelenklose Eisenbeton-Bogen von 180 m theoretischer Spannweite und 33 m Pfeilhöhe vorgesehen. Die Bogen erhalten kastenförmigen Querschnitt von 9,50 m Breite, 4,3 m Höhe im Scheitel und 9 m an den Kämpfern. Die oberliegende Fahrbahn ist zur spätern Aufnahme einer normalspurigen Eisenbahn zweistöckig ausgebildet. Besondere Schwierigkeiten begegnet der Bau dieser Brücke dadurch, dass für das Lehrgerüst keine provisorischen Stützpunkte zwischen den eigentlichen Pfeilern angeordnet werden können. Es ist hierfür eine Lösung ähnlich wie bei den Luftschiffhallen in Villeneuve-Orly (vergleiche Band 82, S. 154, 22. Sept. 1923), unter Verwendung eines „cintre retroussé“ vorgesehen. Die Kosten dieses, in verschiedener Hinsicht neuartigen und kühnen Ingenieurbauwerkes sind auf 11 Mill. Fr. veranschlagt bei einer Bauzeit von rund drei Jahren. y.

† Olaf Kjelsberg.

Ein an Arbeit und Erfolg reiches Leben hat mit dem am 29. April 1924 erfolgten jähen Hinschiede von Direktor Olaf Kjelsberg seinen allzurachen Abschluss gefunden. Der als Mensch wie als hervorragender Fachmann in den weitesten Kreisen hochgeschätzte Verewigte wurde am 21. Juni 1857 als Sohn eines höhern Regierungsbeamten auf einer der Lofoteninseln im nördlichen Norwegen geboren. Durch Privatunterricht, dem alsdann der Besuch einer höhern Schule

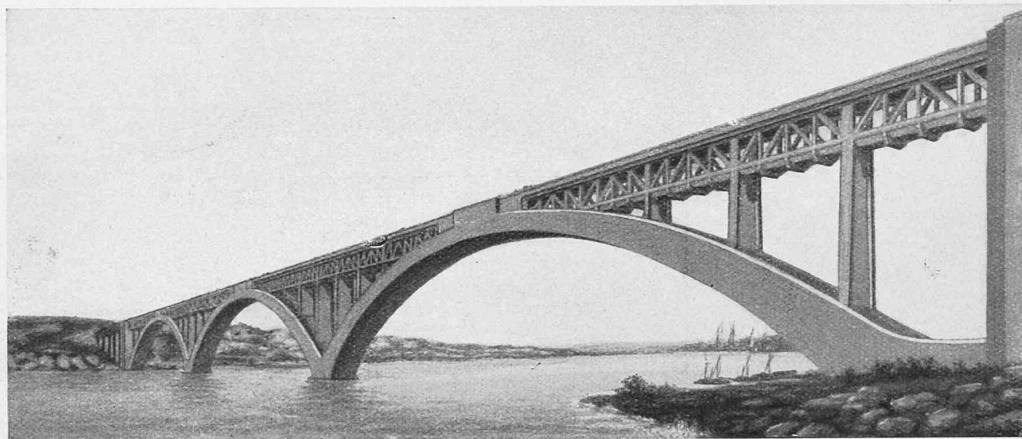


Abb. 5. Entwurf von Ing. Freyssinet i. Fa. Limousin & Cie. (Paris) für die Eisenbahnbrücke über den Elorn bei Brest. Drei Eisenbetonbogen von je 180 m Stützweite bei 33 m Pfeilhöhe und 9,5 m Gewölbreite.

in der Nähe seines Heimatortes folgte, endlich durch mehrjährige praktische Tätigkeit in einer mechanischen Werkstätte verschaffte sich der junge Kjelsberg die Vorbildung für den Beruf eines Maschinen-Ingenieurs, die ihn befähigte, im Jahre 1878 die Technische Hochschule in Dresden zu beziehen. In dreieinhalbjährigem Studium legte er dort den Grund zu seiner später so erfolgreichen Tätigkeit auf dem Gebiete des Maschinenbaues.

In der Schweiz. Lokomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur fand Olaf Kjelsberg einen seinen Neigungen und Wünschen zusagenden Wirkungskreis als Maschineningenieur. Volle 42 Jahre hat er seine ganze Kraft und sein hervorragendes schöpferisches Talent in den Dienst dieses Unternehmens gestellt und er ist ihm auch treu geblieben, als ihm von auswärts verlockende Angebote gemacht wurden. Der geniale Charles Brown, der Mitbegründer der Lokomotivfabrik, wurde sein Lehrmeister und die aufsteigende Entwicklung, die das Etablissement von der Mitte der Achtziger Jahre an unter der technischen Leitung von Dr. J. Weber nahm, förderte mächtig die Betätigungsmöglichkeiten des jungen Ingenieurs. Es war jene Epoche, in der die Konstruktionen der Lokomotivfabrik vermehrte Anerkennung fanden und die Aufmerksamkeit von in- und ausländischen Bahnverwaltungen auf sich zogen. Auf den von Brown gewiesenen Wegen hat Kjelsberg schöpferisch weitergearbeitet. Die starke Entwicklung des Verkehrs, die zu Anfang der Neunziger Jahre einsetzte und die an die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven immer grössere Anforderungen stellte, bot dem hochbegabten Konstrukteur ein fruchtbares Arbeitsfeld und günstige Gelegenheit zum Entwurf und Studium immer mächtigerer Lokomotiven, bei denen er in glücklicher Weise die Gesetze der Aesthetik mit den Erfordernissen der Technik zu verbinden wusste. Dazu gesellte sich der Aufschwung auf dem weitläufigen Gebiete der Neben- und Bergbahnen. Gerade auch auf diesem seinem Lieblingsgebiete hat der Verewigte führend gearbeitet. Unerschöpflich war er in seinen konstruktiven Ideen; wo irgend ein Problem sich stellte, da packte er mit kühnem Wagemute an, ohne ängstliche Rücksichtnahme auf die geschäftlichen Möglichkeiten, nur von dem Gedanken beseelt, die Idee, wo sie ihm durchführbar erschien, zur Verwirklichung zu bringen.

Mit ungeschwächtem Interesse beteiligte er sich bis zuletzt an den Bemühungen, die Lokomotive im Betriebe immer ökonomischer zu gestalten. Als vor einigen Jahren Dr. Ing. H. Zoelly mit seinen Plänen einer Turbinenlokomotive an ihn herantrat, fand er in Kjelsberg einen eifrigen Förderer seiner Ideen und einen sich dem Problem freudig hingebenden Mitarbeiter. Wenn auch bisher die Arbeiten nicht ganz abgeschlossen werden konnten, so sind doch die Resultate sehr befriedigende und noch zu Anfang dieses Jahres hat eine führende Fachzeitschrift der gemeinsamen Arbeit Dr. Zoellys und Kjelsbergs die ihr gebührende Anerkennung rückhaltlos ausgesprochen. Nachdem er durch eingehende Studien sich von der Ausführbarkeit einer konkurrenzfähigen Turbinenlokomotive überzeugt hatte, hat er sich mit seiner ganzen Kraft der Aufgabe gewidmet, ohne damit die andern heute in der Luft liegenden Traktionsprobleme zu vernachlässigen.

Als die Frage der elektrischen Zugförderung auch an die Lokomotivfabrik Winterthur herantrat, hat sich Kjelsberg auch dieser

Elektrische Automobilstrecke mit Oberleitung Modane-Lanslebourg (Savoyen).

Trotz schlechter Erfahrungen, die seinerzeit mit „geleislosen Bahnen“, besonders in Oesterreich gemacht worden sind, kamen in neuester Zeit wieder einige elektrische Automobilstrecken mit Oberleitung zur Ausführung, wobei England und vor allem auch Amerika mit wesentlichen Verbesserungen voranging¹⁾. Aus den Erfahrungen der österreichischen Linien ergab sich (1922 war von den vor dem Kriege vorhandenen acht Strecken nur noch eine einzige der Wiener Städtischen Strassenbahn im Betrieb), dass sowohl die Strassen, als auch das Rollmaterial zu sehr hergenommen wurden. Man schrieb diese Uebelstände der besonderen österreichischen Konstruktion, dem sogenannten Radnabenmotor zu. Uebrigens wurde 1911 in der Schweiz eine derartige Bahn nach österreichischem Muster-System Mercedes-Stoll-Blaser von Freiburg über Posieux nach Farvagny gebaut.²⁾ Den zerstörenden Wirkungen der Stösse zwischen dem schweren Radnabenmotor und der Strasse ohne federndes Zwischenglied ausser dem Gummireifen suchten amerikanische Firmen dadurch abzuwehren, dass der Motor im abgedeckten Wagengestell untergebracht wurde und über ein Schnecken- oder Differential-Getriebe die Hinterachsen antrieb. In der Weise werden sowohl die Strasse als auch die schweren Motormassen vor direkten Schlägen verschont. Die städtische Strassenbahn in Leeds (England) verwendet seit kurzer Zeit zweistöckige Omnibusse mit Vorderachs-antrieb, wobei die zwei Motoren mit den Triebrädern direkt gekuppelt, aber nicht in diese eingebaut sind. Diese Neukonstruktion bietet insofern einen Vorteil, als die Hinterachsen frei von allen Antriebs-Elementen sind und so auch für beschränkte Höhenmasse, durch möglichst tiefe Lage des Wagenbodens, zweistöckige Bauart verwendet werden kann.

Eine neue geleislose Bahn ist in der „Revue Générale de l'Electricité“ vom 8. Dezember 1923 eingehend beschrieben. Es ist die im Oktober 1923 in Betrieb genommene 25 km lange Strecke Modane-Lanslebourg in Savoyen. Das Streckenprofil ist unregelmässig, die Strasse weist Steigungen bis 9% auf. Ein in der Nähe gelegenes Kraftwerk liefert Dreiphasenstrom von 10000 Volt Spannung, der durch zwei Unterstationen in Gleichstrom von 550 Volt Spannung umgeformt wird. Jede Station besitzt zwei Gleichrichtergruppen von je 75 kW Dauerleistung, wovon die eine als Reserve dient. Ständige Bedienungsmannschaft ist keine vorgesehen; bei Unterbruch der Stromlieferung wird der Wärter durch ein automatisch wirkendes Signal auf die Störung aufmerksam gemacht. Die doppelpolige Oberleitung besteht aus zwei Kupferdrähten von je 80 mm² Querschnitt.

Das zweiachsige Wagen-gestell trägt in der Mitte zwei vollständig voneinander unabhängige Traktions-motoren, deren Achsen in der Fahrtrichtung liegen. Von jedem Motor aus führt eine Welle zu einem Kegelräderantrieb (der an Stelle einer Schnecke oder eines Differentialtriebs tritt) und von dort je eine Zwischen-welle zu einem Ritzel, das direkt in eine Innenverzahnung des Hinterrades eingreift. Kegelrad und Verzahnung am Hinterrad geben zusammen eine Uebersetzung von 1:10 für die Personen- und von 1:15 für die Güter-wagen. Dadurch, dass jedes

¹⁾ Vergleiche Band 79, Seite 131 (11. März 1922).

²⁾ Näheres hierüber siehe Bd. 56, Seite 261 (12. November 1910) und Bd. 61, Seite 91 (15. Febr. 1913).

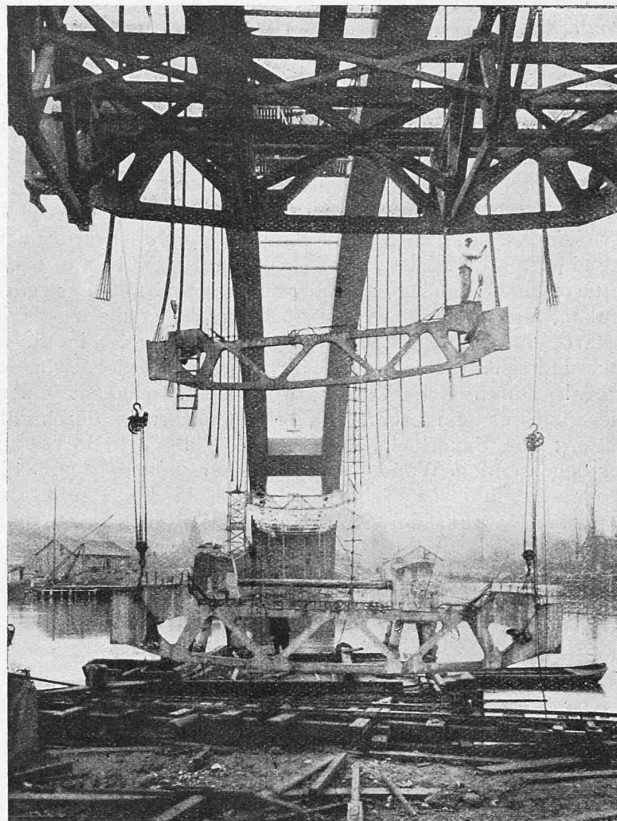


Abb. 2. Einbau der Eisenbeton-Querträger für die Fahrbahn.

Hinterrad unabhängig vom andern seinen eigenen Antriebsmotor besitzt, wirkt die ganze Anordnung infolge der Nachgiebigkeit des Motorankers wie ein Differentialtrieb und die Befahrung der Kurven kann ohne Gefahr erfolgen. Die vierpoligen Motoren leisten bei 500 Volt Spannung je 22 PS. Die Personenwagen bieten 20 Sitz- und 8 Stehplätze und fahren mit einer mittlern Geschwindigkeit

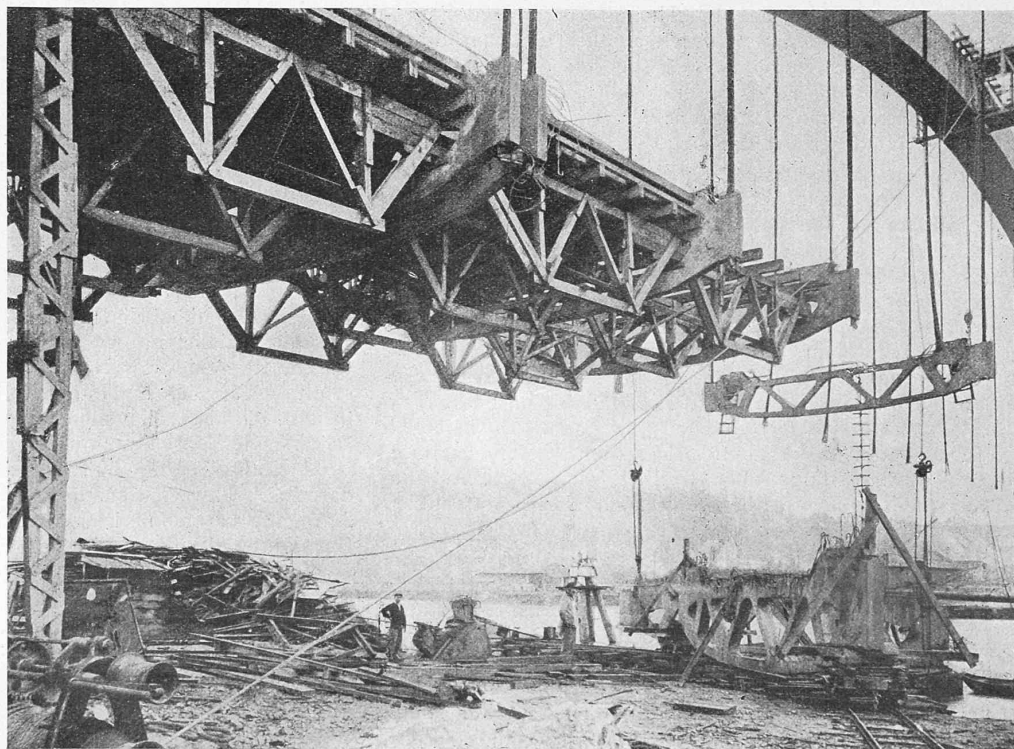


Abb. 3. Einbau der Querträger und Rüstung zum Betonieren der Fahrbahntafel.