

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 57/58 (1911)
Heft: 24

Artikel: Die Aufstellung neuerer eiserner Brücken
Autor: Rohn, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82702>

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: 02.04.2025

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

INHALT: Die Aufstellung neuerer eiserner Brücken. — Wohnhaus „zur Sunnehalde“ an der Keltensstrasse in Zürich V. — Fundationsarbeiten mit Eimer-Bagger. — Miscellanea: Umbau der linksufrigen Zürichseebahn. Welttelegraphen-Denkmal in Bern. Schweiz. Bundesbahnen. Jahrhundertfeier der Technischen Hochschule in Graz. Führerlose Akkumulatoren-Lokomotiven im Bergwerks-Betrieb. Ueber den Begriff „Explosion“. Generalbebauungsplan für Budapest. Eine besonders leistungsfähige Windkesselanlage. Der Schweiz. Nationalrat. Verbindung der Insel Svlt mit dem Festland. —

— Konkurrenzen: Die alte Mainbrücke zu Frankfurt. — † Josef Flury. — Eidg. Technische Hochschule in Zürich: Statistische Uebersicht. — Nekrologie: H. von Brunk. Hans Sieber. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein. Technischer Verein Winterthur. — Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung.

Tafeln 61 bis 64: Wohnhaus „zur Sunnehalde“ an der Keltensstrasse, Zürich.
Tafel 65: † Josef Flury.

Band 58.

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

Nr. 24.

Die Aufstellung neuerer eiserner Brücken.

Von Professor A. Rohn, Zürich.

(Fortsetzung.)

2. Montage durch freies Vorbauen über der Oeffnung mit Hilfe weniger fester Rüstungen und eventuell provisorischer Verankerungen.

Es ist bereits erwähnt worden, dass die Mehrzahl der grösseren Brücken, bei denen aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen Rüstungen nur in beschränktem Umfange zur Anwendung kommen können, durch freies Vorbauen über der Oeffnung montiert werden. Die folgenden Beispiele zeigen, wie verschiedenartig die Ausbildung und die Anordnung dieser wenigen Hilfsrüstungen, sowie die Mittel zur Herbeischaffung der Materialien sind. Ganz besonders hat sich die Freimontage mit fahrbaren Auslegerkränen in Nordamerika beim Bau der durchlaufenden Träger mit Gelenken, sowie beim Bau der hohen eisernen Viadukte entwickelt. Bei diesen Ausführungen sind bei geeigneter Trägersausbildung nur sehr wenig Hilfsrüstungen erforderlich. Der schnelle Fortgang der Aufstellung ist namentlich durch die zweckmässige Ausbildung des fahrbaren Auslegerkranes bedingt. Dieser steht am Ende des fertigen, vorkragenden Brückenteiles und hält die einzubauenden Eisenteile vor; er muss mit den nötigen hängenden Arbeitsbühnen versehen sein, die ein schnelles Zusammensetzen der Trägerteile ermöglichen. Die Abbildungen 14, 19, 22 und 23 zeigen aber, dass die Freimontage auch für andere Trägerarten, wie Bogenbrücken und weitgespannte einfache Balken, Anwendung findet. Zur Freimontage der Bogenbrücken werden soweit möglich, von den Kämpfern ausgehend, die vorgebauten Teile rückwärts verankert. Bekannte Ausführungen dieser Art sind unter anderen die 1884 bzw. 1897 fertiggestellten Brücken über die Truyère (Viaduc de Garabit, Frankreich) und über die Wupper (Preussen).

zwei der vier mittlern Türme betrug rund 25 m. Diese Türme haben in Richtung der Brückenaxe eine Länge von 8,6 m bei einer Breite von 13,5 m. Die Montage begann gleichzeitig von beiden Kämpfern aus mit Hilfe von je zwei Mastkranen A_1 und B_1 , von denen die ersteren in die Lage A_2 kamen, nachdem die Träger die Türme II erreicht hatten, während die Krane B_1 nach B_2 auf die Türme III versetzt wurden, nachdem die Bogenscheiben bis zu diesen Türmen vorgebaut worden waren. Die Eisenteile wurden auf dem, aus Abbildung 14 ersichtlichen, in Brückenaxe angeordneten Steg angefahren.

b) Zum Vorhalten der Eisenteile dienen fahrbare Auslegerkrane an den freien Enden der Kragarme.

Die Abbildungen 15 und 16 (S. 320) bringen die Montage der Strassenbrücke über den Rhein zwischen Ruhrort und Homberg¹⁾, 1907 fertiggestellt, zur Darstellung. Diese Brücke ist als durchlaufender Träger über fünf Oeffnungen mit vier Mittelgelenken g , also äusserlich statisch bestimmt, ausgebildet. Der Ueberbau der Hauptöffnung hat eine Tragweite von 203,4 m. Es ist die grösste durch einen Balkenträger überspannte Oeffnung auf dem europäischen Festlande.²⁾ Der Montagevorgang sowie die Trägersausbildung waren dadurch bedingt, dass die Brücke ausser den Rhein noch die Mündung des Binnenhafens Duisburg-Ruhrort, eine der bedeutendsten Hafenanlagen in Europa, überspannt. Eingerüstet wurden die zwei linken Seitenöffnungen (auf Homberger Seite), die rechte Landöffnung (auf Ruhrorter Seite) und die anschliessende rechte Oeffnung auf etwa 30 m Länge. Ausserdem wurde ein Holzjoch in der Mitte der Hauptöffnung von 203,4 m errichtet, sodass in letzterer zwei Durchfahrtsöffnungen von je rund 70 m für die Schifffahrt während des Baues frei blieben. Aufgestellt wurde zunächst der Ueberbau über den zwei linken Oeffnungen (Abbildung 15, Baustufe 1 und 2). Die Freimontage begann am linken mittlern Strompfeiler III

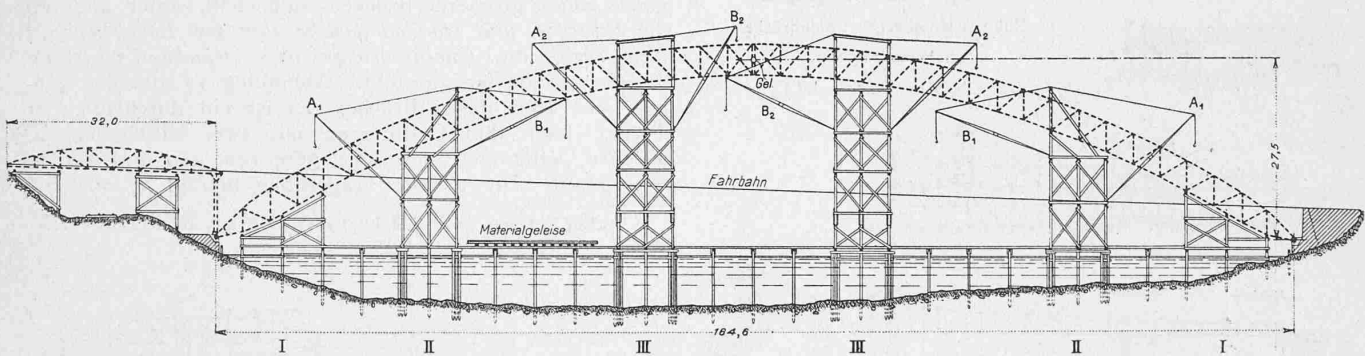


Abb. 14. Montagevorgang der Strassenbrücke über den Connecticut bei Bellow-Falls, Nordamerika. — Masstab etwa 1 : 1000.

a) Zum Vorhalten der Eisenteile dienen feste Mastkrane, geeignet zum Vorbau über kleine Oeffnungen.

Abbildung 14 zeigt den Bauvorgang bei der Strassenbrücke über den Connecticut bei Bellow-Falls (Vereinigte Staaten von Nordamerika), 1905 fertiggestellt.¹⁾ Die Hauptträger dieser Brücke, Fachwerkbogen mit drei Gelenken, haben eine Spannweite von 165 m bei 27,5 m Pfeilhöhe, das Scheiteltgelenk liegt etwa 30 m über dem Wasserspiegel. Die Aufstellung des eisernen Ueberbaues erfolgte von sechs hölzernen Gerüsttürmen aus; die lichte Weite zwischen je

und wurde über das mittlere Holzjoch und den rechten Strompfeiler IV fortlaufend durchgeführt (Baustufe 3, 5 und 6)

¹⁾ „Z. d. V. d. I.“ 1907; „Schweiz. Bauztg.“, Bd. XLIII S. 293.

¹⁾ „Transactions of the American Society of Civil Engineers“, Dezember 1908.

²⁾ Grössere Spannweiten kommen in Europa vor: in Schottland, Eisenbahnbrücke über den Firth of Forth 521 m, ein durchlaufender Balken mit Mittelgelenken, 1890 fertiggestellt, die grösste Spannweite der Welt; in Ungarn, die Elisabethbrücke über die Donau in Budapest, 290 m (Kettelhängebrücke), 1903 fertiggestellt (Schweiz. Bauzeitung Bd. XLIV, S. 1 ff.), in der Schweiz, die 1832 bis 1834 ausgeführte Saanbrücke in Freiburg (Kabelhängebrücke) mit 275 m Kabelspannweite; in Frankreich, die Rhonebrücke bei Aramon (Kabelhängebrücke), 274 m, 1901 fertiggestellt, und die Eisenbahnbrücke über den Viaur (Dreigelenkbogenträger mit Auslegern), 1903 fertiggestellt.

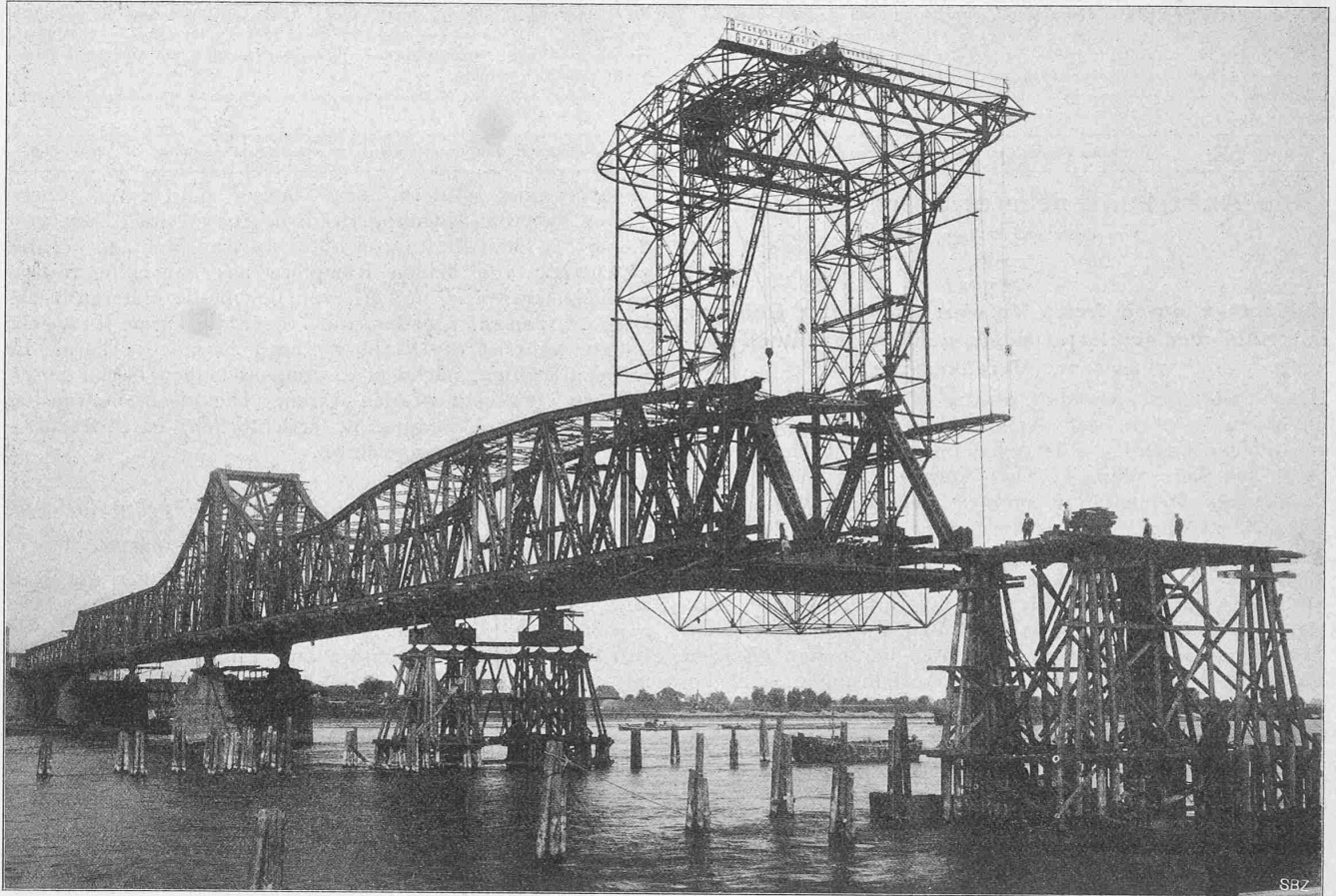
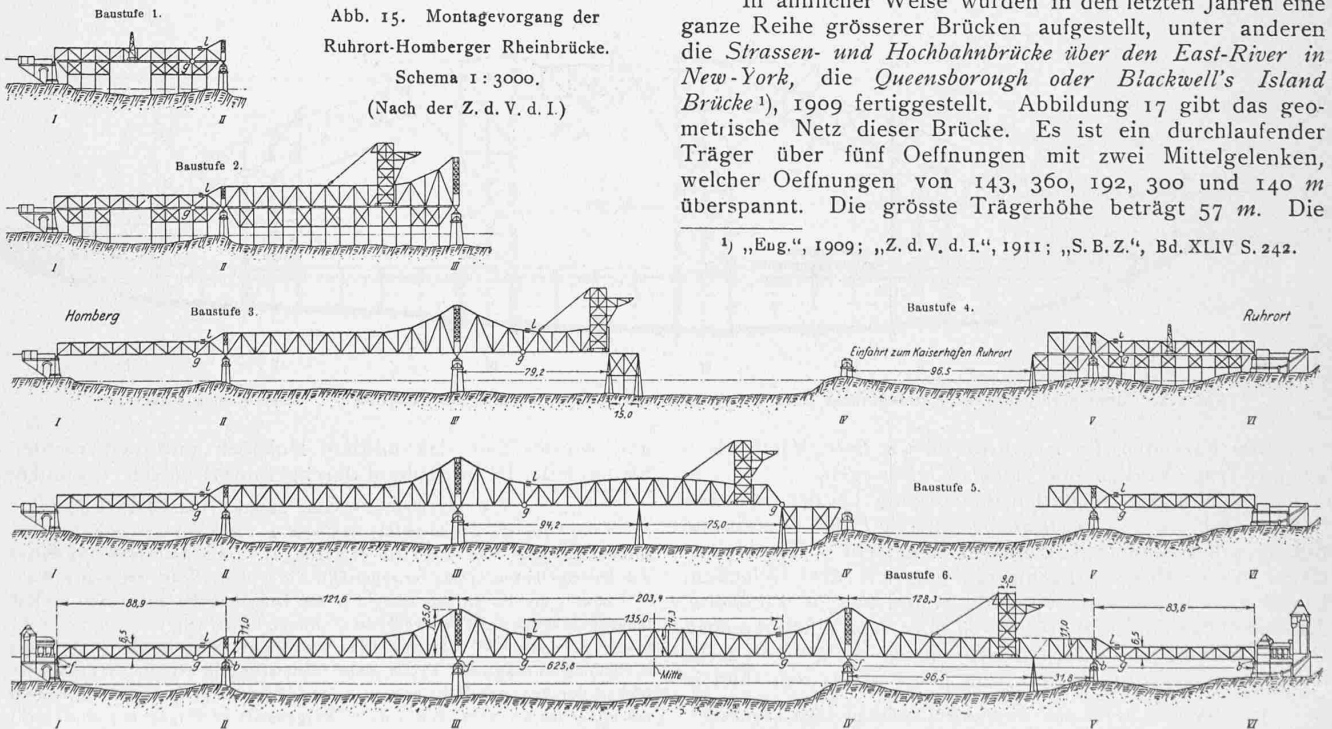


Abb. 16. Freies Vorbauen des mittlern Ueberbaues der Ruhrort-Homberger Strassenbrücke über den Rhein.

über Weiten bis zu 96,5 m über dem Kaiserhafen. Inzwischen wurde der Ueberbau auf den festen Rüstungen des rechten Ufers fertiggestellt (Baustufe 4 und 5). Vorübergehend musste somit, um das freie Vorbauen zu ermöglichen, die Wirkung der Gelenke *g* aufgehoben werden durch festen Anschluss der Blindstäbe *l*.

Der Auslegerkran, mit dem die Eisenkonstruktion vorgebaut wurde, war 33 m hoch. Seine Ausladung betrug 12,5 m, seine Tragkraft 14 t, er trug eine untere und zwei obere hängende Arbeitsbühnen. Abbildung 16 zeigt diesen Arbeitskran kurz bevor der frei vorgebaute Ueberbau den rechten, mittleren Strompfeiler IV erreichte.

In ähnlicher Weise wurden in den letzten Jahren eine ganze Reihe grösserer Brücken aufgestellt, unter anderen die *Strassen- und Hochbahnbrücke über den East-River in New-York*, die *Queensborough oder Blackwell's Island Brücke* ¹⁾, 1909 fertiggestellt. Abbildung 17 gibt das geometrische Netz dieser Brücke. Es ist ein durchlaufender Träger über fünf Oeffnungen mit zwei Mittelgelenken, welcher Oeffnungen von 143, 360, 192, 300 und 140 m überspannt. Die grösste Trägerhöhe beträgt 57 m. Die



1) „Eug.“, 1909; „Z. d. V. d. I.“, 1911; „S. B. Z.“, Bd. XLIV S. 242.

Die Aufstellung neuerer eiserner Brücken.

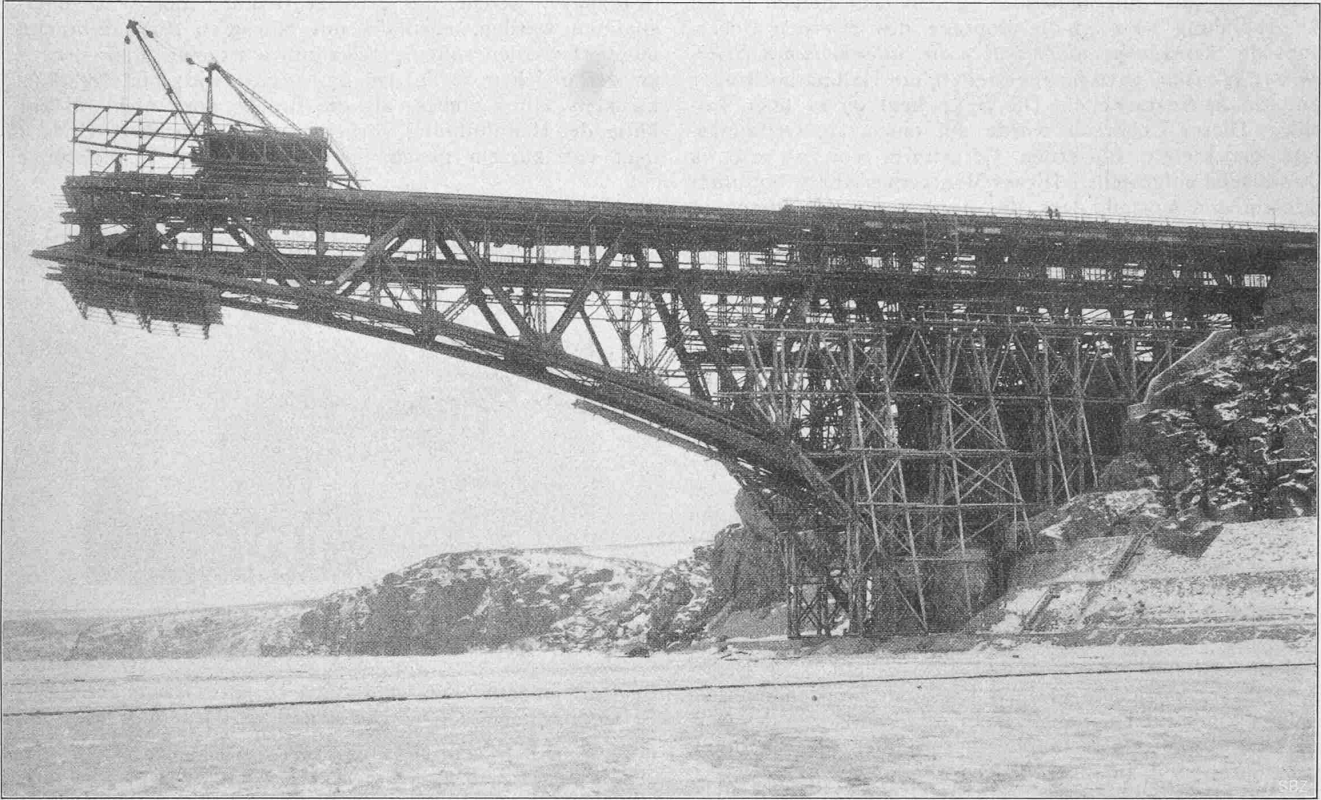


Abb. 18. Freies Vorbauen der Eisenbahn- und Strassenbrücke über den Dnjepr bei Alexandrowsk (Südrussland).

Auslegerträger überspannen die Seitenöffnungen *A* und *E* über den Ufern, sowie die Mittelöffnung *C* über der Blackwell Insel. Die Mittelgelenke liegen in der Mitte der Stromöffnungen (*B* und *D*) von 360 *m* bzw. 300 *m*. Zunächst wurde der Ueberbau der Inselöffnung *C* auf eisernen Gerüsten ausgeführt, hieran anschliessend wurden die Kragarme *K*₁, *K*₂ frei vorgebaut mit Hilfe zweier Auslegerkrane von je 65 *t* Tragkraft und 700 *t* Gesamtgewicht. Durch fortschreitenden Vorbau dieser Kragarme wurde die Rüstung der Inselöffnung *C* entlastet, die Gerüste derselben konnten sodann in die Seitenöffnungen (*A* und *E*) auf den Ufern versetzt werden. Nach Fertigstellung der Ueberbauten dieser Oeffnungen *A* und *E*, wurden die anschliessenden Kragarme *K*₃, *K*₄, mit Hilfe der inzwischen freigewordenen zwei Auslegerkrane, frei vorgebaut.

Abbildung 17 zeigt den Bauzustand kurz vor Schluss des Balkens in der Mitte der Stromöffnungen. Infolge dieses Bauvorganges ist diese Brücke für den Einfluss der, vor Trägerschluss aufgebracht, ständigen Lasten äusser-

laufender Träger mit je einer kleinen Seitenöffnung von 57 *m* auf jedem Ufer, und einer Mittelöffnung von 190 *m* Weite, in welcher der Ueberbau zwei Mittelgelenke besitzt. Das felsige Flussbett, sowie die starke Strömung, liessen die Anordnung fester Rüstungen im Strome nicht zu, während die Seitenöffnungen über den Ufern eingerüstet werden konnten. Der Ueberbau der Stromöffnung wurde von beiden Ufern aus mit Hilfe fahrbarer Auslegerkrane frei vorgebaut.

Der Eisenbahnviadukt über die Sioule (*Viaduc des Fades*) bei Clermont-Ferrand (Frankreich)¹⁾, 1909 fertiggestellt, ist der einzige grössere durchlaufende Balken, ohne Mittelgelenke, der in den letzten Jahren zur Ausführung gekommen ist. Er überspannt zwei Seitenöffnungen von je 116 *m*, eine Mittelöffnung von 144 *m* Weite und ist als Parallelträger mit 11,6 *m* Höhe ausgebildet; die S. O. liegt 132,5 *m* über Talsohle. Zur Montage des eisernen Ueberbaues ist die an einem Widerlager anschliessende Hälfte einer Seitenöffnung des Talabhanges eingerüstet worden.

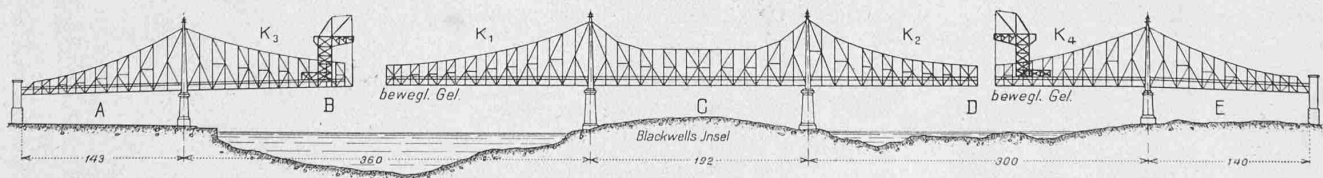


Abb. 17. Strassen- und Hochbahnbrücke über den East-River (Blackwells-Island Bridge) in New-York. — Masstab 1 : 6000.

lich statisch bestimmt, für den Einfluss der Verkehrslasten dagegen, da nur zwei Mittelgelenke vorhanden sind, äusserlich zweifach statisch unbestimmt. Die Eisenkonstruktion der Blackwells-Insel-Brücke wiegt rund 48 000 *t*.

Abbildung 18 zeigt den Bauvorgang der Eisenbahn- und Strassenbrücke über den Dnjepr bei Alexandrowsk (Südrussland), 1907 fertiggestellt.¹⁾ Die Brücke ist ein durch-

Der halbe Ueberbau dieser Seitenöffnung wurde auf diesem Gerüst erbaut, die andere Hälfte bis zum Pfeiler, sowie anschliessend hieran der halbe Ueberbau der Mittelöffnung dagegen frei vorgebaut. Ganz ähnlich wurde, nachdem die vorerwähnten Rüstungen frei geworden waren, die andere Hälfte des Ueberbaues, vom andern Talabhang ausgehend, montiert. Der Schluss des Balkens in der

¹⁾ „Deutsche Bauzeitung“, 19. April 1911.

¹⁾ „Génie Civil“, 29. Mai 1909.

Mitte der Hauptöffnung wurde derart bewirkt, dass der Träger, obwohl als Auslegerbalken montiert, auch für seine Eigenlasten als durchlaufender, gelenkloser Balken wirkt.

Abbildung 19 zeigt die Montage des eisernen Ueberbaues des *Eisenbahnviaduktes über die Sitter zwischen Bruggen und Herisau*, 1910 fertiggestellt¹⁾, ein Halbparabelträger von 120 m Spannweite. Die S. O. liegt 97 m über Talsohle. Dieser Ueberbau wurde auf einem, in Oeffnungsmitte errichteten, hölzernen Gerüstturm von 23 × 31 m Grundfläche aufgestellt. Dieses Montageverfahren bot unter anderem den Vorteil, dass die Aufstellung der Eisenkonstruktion unabhängig von dem Baufortschritt der anschließenden steinernen Viadukte erfolgen konnte. Nachdem die mittleren Felder des Ueberbaues auf dem Gerüstturm aufgebaut worden waren, liessen sich die folgenden Felder beiderseitig mit Hilfe eines Auslegerkranes frei vorbauen.

Abbildung 20 zeigt den *Auslegerkran*, mit dem der *Eisenbahnviadukt über den Bellyfluss bei Lethbridge* (Kanada) im Jahre 1909 errichtet wurde²⁾. Dieser Viadukt hat eine Gesamtlänge von 1630 m bei 96 m grösster Höhe der S. O. über Talsohle. Die eisernen Pfeiler sind nur quer zur Brückenaxe gespreizt. In Richtung der letzteren sind sie 20,5 m lang. Die Lichtweite der grössten Oeffnungen beträgt 30,2 m, sie sind mit Blechbalken überspannt. Der 320 t schwere Montagekran hat eine Ausladung von 35 m bei 40 t Tragkraft. Am Ende des Kranauslegers war insbesondere eine dreistöckige Arbeitsbühne von 24 m Länge aufgehängt, mit deren Hilfe der Aufbau eines weiteren Pfeilers vom fertigen Viaduktteil aus erfolgte. Die Blechhauptträger, sowie die übrigen Eisenteile wurden auf dem fertigen Viaduktteil angeliefert, an den Laufkatzen des Auslegerkrans angehängt, durch diesen über die Oeffnung vorgefahren und auf den Pfeilern abgesetzt.

¹⁾ „Schweiz. Bauzeitung“, Bd. LVI, S. 205 (auch Sonderabdruck).

²⁾ „Eng. Rec.“, 8 Jan. 1910 und „Eisenbau“, Sept. 1910.

Es sei hier noch erwähnt, dass die *Auslegerträger der Eisenbahnbrücke über den St. Lorenzo-Strom bei Quebec* (Kanada)¹⁾, welche die grösste Oeffnung der Welt überspannen werden, ebenfalls mit fahrbaren Auslegerkränen montiert werden sollen. Bekanntlich ist eine erste Brücke an der gleichen Stelle am 27. August 1907, infolge Ausknickens eines Stabes, als die Brücke noch nicht bis zur Mitte der Hauptöffnung vorgebaut war, eingestürzt.²⁾ Nach dem vor kurzem genehmigten Entwurf der St. Lawrence

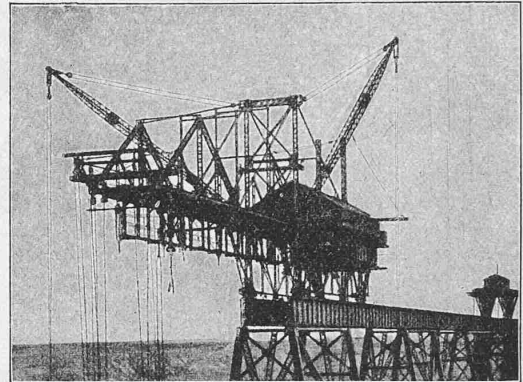


Abb. 20. Auslegerkran des Eisenbahnviaduktes über den Bellyfluss bei Lethbridge, Kanada. (Aus «Eisenbau».)

Bridge Company umfasst die Brücke drei Oeffnungen: zwei Seitenöffnungen von je 157 m und eine Hauptöffnung von

¹⁾ „Engineer“, 19. und 26. Mai 1911; „Eng. News“, 10. Aug. 1911; „Eng. Rec.“, 22. April, 27. Mai 1911; „Z. d. V. d. L.“, 3. Juni, 11. Juli 1911; „Eisenbau“, Juni 1911.

²⁾ „Schweiz. Bauztg.“, Bd. L, S. 167 und 280 mit Abbildungen.



Abb. 19. Oberer Teil des Gerüstturms mit Hubkran und Auslegerkran zum freien Vorbau des Eisenträgers des Sitterviaduktes der B. T.

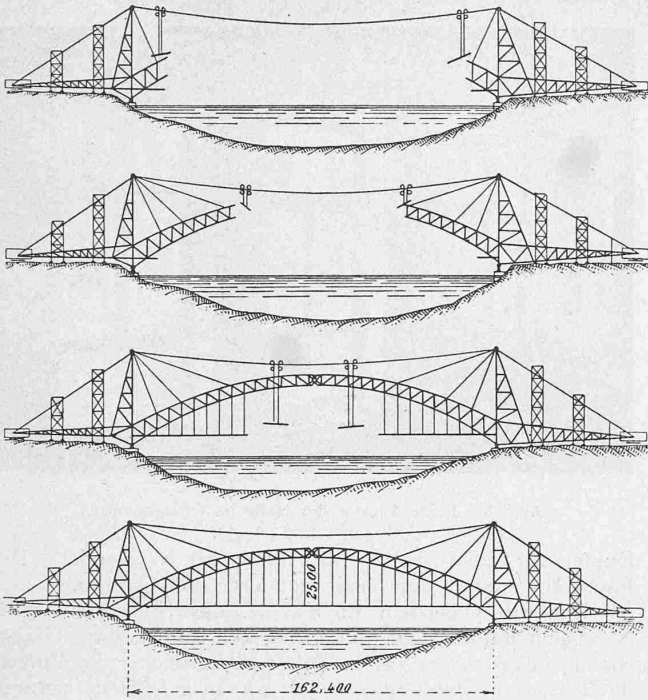


Abb. 22. Brücke über den Song-Mâ. — 1:3000 (Nach «Gén. Civ.»)

548,6 m.¹⁾ Der Ueberbau ist als durchlaufender Träger mit zwei Mittelgelenken in der Mittelöffnung vorgesehen; der eingehängte Träger hat eine Spannweite von 195 m. Die Höhe der Auslegerträger über den zwei Strompfeilern beträgt 94,5 m (vgl. Abbildung 21), der Abstand der Hauptträger 26,8 m. Die Gliederung des Hauptträgers ist besonders geeignet für die Freimontage, der eingehängte Träger in der Hauptöffnung wird voraussichtlich längs des Ufers zusammengebaut, mit Hilfe von Kähnen eingefahren und auf die Kragarme abgesetzt werden (vergl. Montageverfahren 5). Das freie Vorbauen des halben eingehängten Trägers, in provisorischer Verbindung mit dem Kragträger, ist auch vorgeschlagen worden. Die statischen Verhältnisse eines solchen Montagevorganges scheinen jedoch bei den vorliegenden Abmessungen des Bauwerkes ungünstig zu sein.

In Rücksicht auf die Stabilität und zur Verminderung des Eigengewichtes werden die Ankerarme aus Flusseisen, die wichtigsten Trägereile zwischen den Strompfeilern dagegen aus Nickelstahl, mit einer um etwa 50% höheren Zugfestigkeit, hergestellt.

Dass auch Rüstträger frei vorgebaut werden, ist bereits bei der Besprechung des Bauvorganges der Nordbrücken in Cöln (vgl. Abbildung 9, Seite 308) erwähnt worden.

c) Zum Vorhalten der Eisenteile dienen Seilbahnen:

Abbildung 22 zeigt vier Baustufen der Eisenbahnbrücke über den Song-Mâ-Fluss, Strecke Hanoi-Huê (Tonkin).

¹⁾ Die St. Lawrence Bridge Co. ist eine Vereinigung zweier kanadischer Brückenbauunternehmen, der die Ausführung der Brücke (Gewicht des Ueberbaues 43 500 t) zum Vertragspreis von rund 45 Mill. Fr. übertragen worden ist. Das Bauwerk muss bis zum 31. Dez. 1915 fertiggestellt sein.

Der 162,4 m weit gespannte Ueberbau ist als Bogenfachwerk mit drei Gelenken und Zugband ausgebildet worden; die Trägerhöhe beträgt 25 m.¹⁾

Die Stromverhältnisse liessen die Anordnung von Zwischenpfeilern oder Rüstungen nicht zu. Der unsichere Baugrund veranlasste die Ausführung eines einfachen Balkens, dessen Ausbildung als Dreigelenkbogen mit Zugband die Freimontage von beiden Ufern aus, besonders den Schluss der Brücke im Scheitelpunkt erleichterte.

Die Gleichgewichtslage der frei vorzubauenden Tragwerke wurde durch lange, belastete Rückhaltsträger gesichert, die auf den Ufern in der Verlängerung der Hauptträger angeordnet waren. Einen ihrer Bestandteile bildeten hohe eiserne Ständer über den Auflagern. Zwischen diesen Ständern wurden von einem Ufer zum andern Seilbahnen gespannt und hiermit die Baumaterialien befördert. Nachdem einige Felder des Bogenträgers durch freies Vorbauen fertiggestellt waren, wurden diese durch Seile mit den Ständerköpfen, d. h. den belasteten Rückhaltsträgern verbunden. Die Hängestangen und Zugbänder wurden gleichzeitig mit dem Bogen montiert. Der Schluss der Bogenhälften im Scheitel wurde bewirkt durch Anheben der Enden der Rückhaltsträger, worauf das Zugband geschlossen wurde.

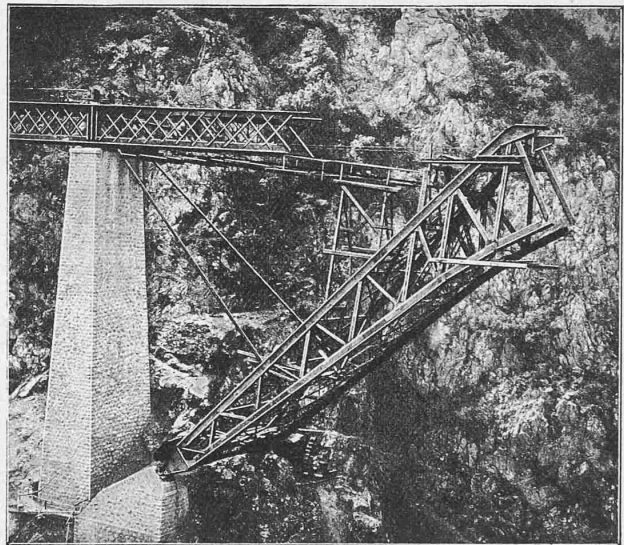


Abb. 23. Freies Vorbauen der Assopos-Brücke. (Aus «Gén. Civ.»)

In ähnlicher Weise erfolgte die Montage der Eisenbahnbrücke über den Assopos zwischen Dhadi und Lianokladi (Griechenland)²⁾. Die Brücke liegt in einer Kurve, die Hauptöffnung von 80 m ist durch einen Fachwerkbogen mit drei Gelenken überspannt, an den sich ein Viadukt von eisernen Parallelträgern auf Steinpfeilern anschliesst. Die zwei Bogenscheiben sind von den Widerlagern aus mit Hilfe von Verankerungen (Abb. 23) frei über der Öffnung vorgebaut worden; die Eisenteile wurden mit Seilbahnen zur Verwendungsstelle befördert. (Forts. folgt.)

¹⁾ „Génie Civil“, 8. Mai 1909. ²⁾ „Génie Civil“, 14. Aug. 1901.

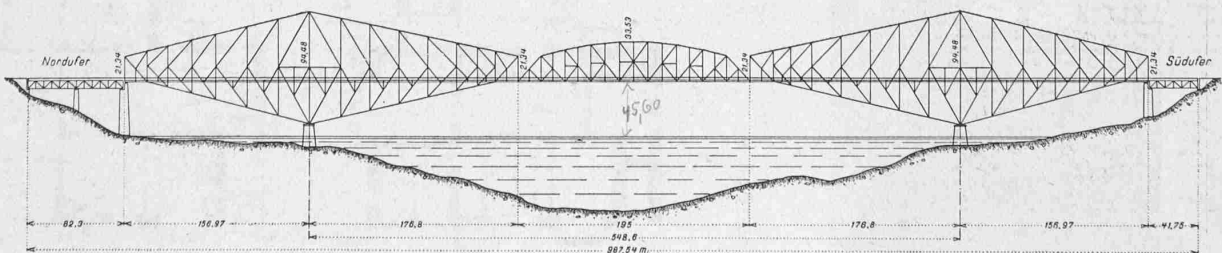


Abb. 21. Zur Ausführung bestimmter Entwurf der St. Lawrence-Bridge Company für die Quebec-Brücke. — Masstab 1:6000.