

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 57/58 (1911)  
**Heft:** 26

**Artikel:** Die Aufstellung neuerer eiserner Brücken  
**Autor:** Rohn, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-82713>

### **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:** 01.04.2025

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

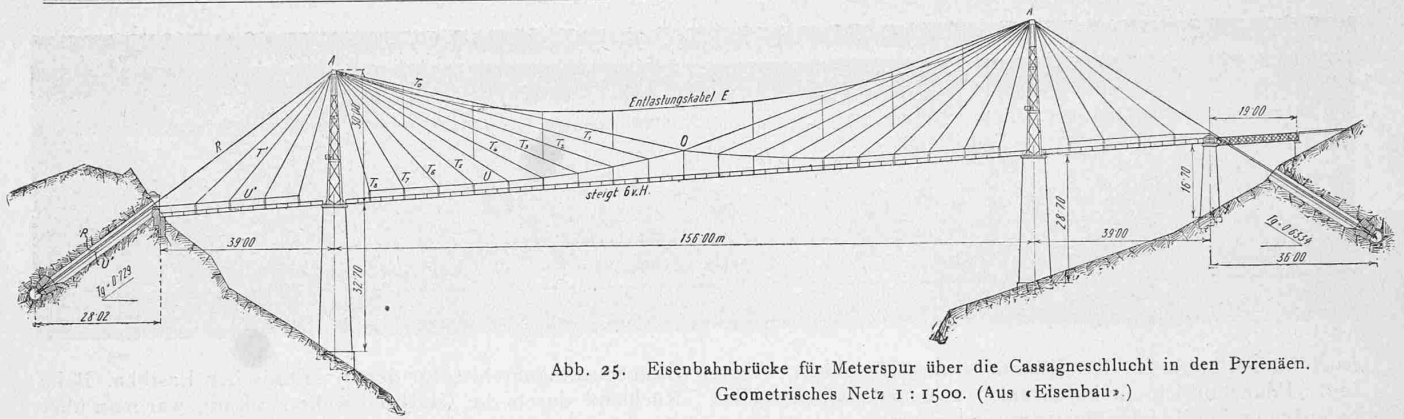


Abb. 25. Eisenbahnbrücke für Meterspur über die Cassagneschlucht in den Pyrenäen. Geometrisches Netz 1 : 1500. (Aus «Eisenbau».)

**Die Aufstellung neuerer eiserner Brücken.**

Von Professor A. Rohn, Zürich.

(Fortsetzung.)

3. Montage auf dem Ufer in der Brückenaxe, dann Längsverschiebung des Ueberbaues über die Oeffnung, eventuell mit Hilfe provisorischer Trägerverlängerungen, bleibender oder provisorischer Pfeiler.

Dieses, wie bereits erwähnt, früher viel benützte Verfahren ist in den letzten Jahren selten verwendet worden, da durchlaufende gelenklose Träger, für die das Verfahren besonders geeignet ist, heute überhaupt selten mehr ausgeführt werden. Das Längsverschieben von einfachen Balken benötigt dagegen provisorische Trägerverlängerungen oder provisorische Pfeiler. Hierfür ist das Verfahren 5 mittelst einseitiger schwimmender Unterstützung des Ueberbaues einfacher.

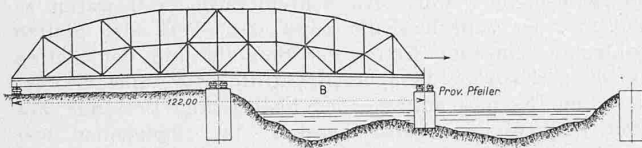


Abb. 24. Reventazon-Brücke, Costa Rica. — Schema 1 : 2000.

Abbildung 24 zeigt schematisch das Montageverfahren der Eisenbahnbrücke über den Reventazonfluss in Costa-Rica (Mittelamerika), 1910 fertiggestellt<sup>1)</sup>. Hier liess der reissende Strom mit plötzlichen Hochwassern die Anordnung fester Rüstungen nicht zu, weshalb der Ueberbau, ein 122 m weit gespannter Halbparabelträger, auf dem Ufer zusammengebaut wurde. In Oeffnungsmitte wurde ein provisorischer Pfeiler erstellt und in drei Punkten: auf dem Lande, auf dem einen Widerlager und dem provisorischen Pfeiler feste Rollen angebracht, auf denen dann der fertige Ueber-

<sup>1)</sup> „Engineering Record“, 15. Jan. 1910.

bau über den Fluss verschoben wurde. Während der Verschiebung war das Brückengewicht durch kräftige, längs der unteren Gurtung befestigte Blechträger B (zum Teil die später einzubauenden Brückenlängsträger) auf die Rollen übertragen. Abbildung 24 zeigt den Ueberbau, nachdem er während der Verschiebung den provisorischen Pfeiler erreicht hat.

Dass Rüstträger oft vorgeschoben werden, ist bereits auf Seite 309 (Südbrücke Cöln und Pont Alexandre III, Paris) erwähnt worden.

4. Montage von Kabel-Hängebrücken ohne feste Rüstbühnen mit Hilfe der Tragkabel.

Hängebrücken sind nur bei grossen Spannweiten, oder hoch über Tal- oder Flusssohle, in wirtschaftlicher Hinsicht günstig. In anderen Verhältnissen werden sie lediglich aus ästhetischen Rücksichten gewählt. Bei kleineren Spannweiten sind die Kosten der Pylonen, Rückhaltketten und Verankerungen unverhältnismässig hoch. Bei geringer Höhe über Tal- oder Flusssohle können natürlich, falls die überbrückten Verkehrswege es erlauben, Hängebrücken auch auf festen, durchgehenden Rüstungen montiert werden. Meistens liegt jedoch ein Hauptvorteil der Wahl der Hängebrücken in der einfachen, billigen Montage mit Hilfe der endgültigen Tragkabel, ein Vorteil, der besonders bei grosser Höhe der Brücke über Talsohle zur Geltung kommt.

Die zwei folgenden Ausführungsbeispiele bringen die beiden Hauptverfahren zur Montage von Drahhängebrücken zur Darstellung. Im ersten Beispiel, bei der Brücke über die Cassagneschlucht, für kleinere Spannweiten und leichten Verkehr, werden fertige Drahtkabel verwendet. Im zweiten Beispiel, der Manhattanbrücke in New-York, für grosse Spannweiten und schweren Verkehr, können die Kabel ihres grossen Gewichtes wegen nur dadurch hergestellt werden, dass auf der Baustelle zahlreiche einzelne dünne Drähte parallel zueinander verlegt werden. Sowohl bei der Cassagne-, als auch bei der Manhattanbrücke ist der Ueberbau ohne feste Rüstungen montiert worden, weil in

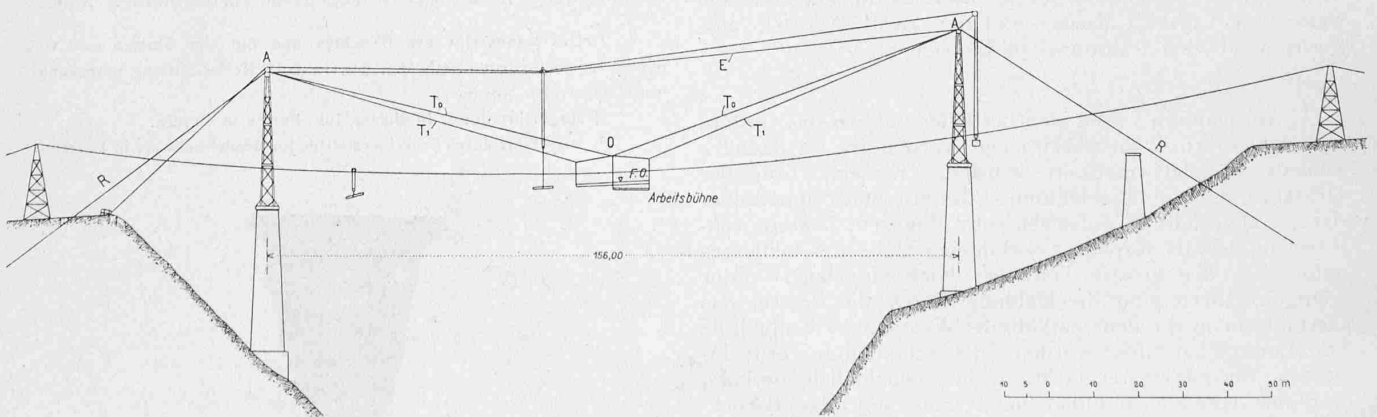


Abb. 26. Eisenbahnbrücke für Meterspur über die Cassagneschlucht. Schematische Darstellung des Bauvorganges. — Masstab 1 : 1500.

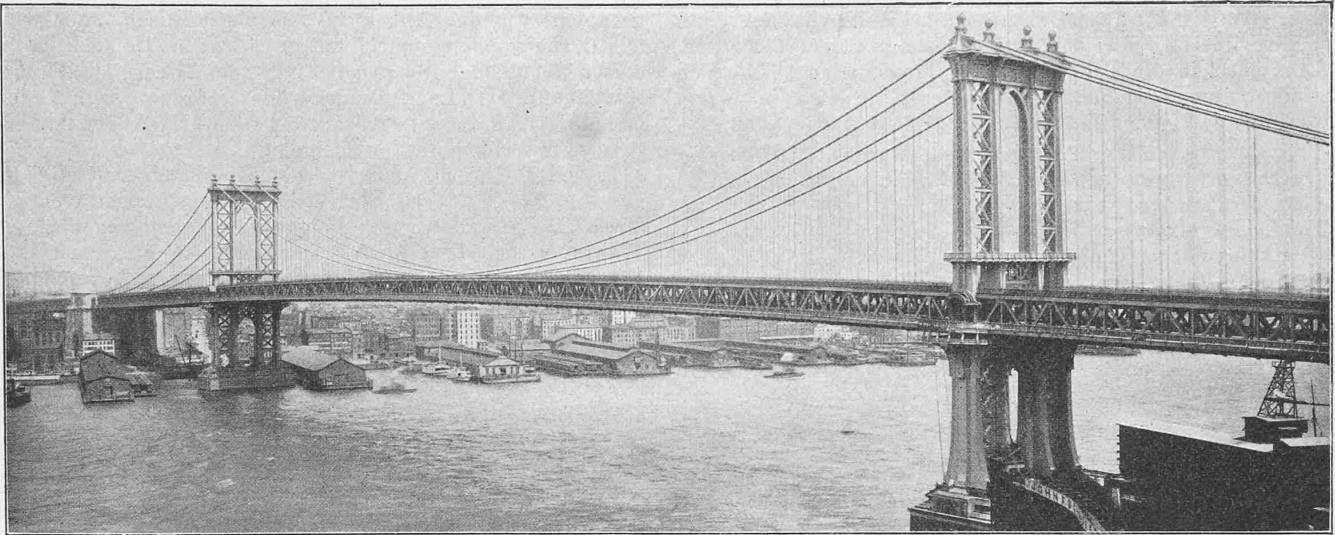


Abb. 27. Manhattanbrücke, Strassen- und Hochbahnbrücke über den East-River in New-York. (Aus «Eisenbau».)

beiden Fällen die Aufstellung unmittelbar mit Hilfe der Tragkabel billiger zu bewirken war, ausserdem war bei der Manhattanbrücke eine Sperrung des überbrückten Schiffahrtsweges nicht zulässig.

Abbildung 25 und 26 zeigen den Bauvorgang der *Eisenbahnbrücke (1 m Spur) über den Tet in der Cassagneschlucht* (Pyrenäen, Frankreich), 1909 fertiggestellt.<sup>1)</sup> Diese Brücke überspannt zwei Seitenöffnungen von je 39 m und eine Mittelöffnung von 156 m. Die Höhe der eisernen Pylonen über S. O. beträgt rund 29 m, die Fahrbahn, ganz mit Riffelblech abgedeckt, ist zwischen den Geländern 4,2 m breit. Dieser Riffelblechbelag bildet mit den Randträgern als Gurtungen den Windverband.

Das Tragwerk der Fahrbahn in der Mittelöffnung ist eine statisch bestimmte Konstruktion, nach einem eigenartigen System des Obersten Gislard. Es besteht aus zwei Scheiben, die auf den Pylonen in *A* längsverschieblich gelagert und in Oeffnungsmittle, in *O*, miteinander drehbar verbunden sind. Die Lager *A* sind durch Rückhaltkabel *R* verankert. Aufgehängt ist die Fahrbahn in den unteren Knotenpunkten der Scheiben, die unter sich durch den Untergurt *U* und mit den Lagern *A* durch die Glieder *T* verbunden sind. Dabei ist die Form des Untergurtes *U* der zwei Scheiben und die Lage des Punktes *O* so gewählt, dass in den Gliedern *T* und *U* nur Zugkräfte entstehen. Diese Glieder können somit aus im Werk fertiggestellten Drahtseilen gebildet werden; das Entlastungskabel *E* vermindert das Durchhängen der Drahtseile *T*. Zunächst wurden nach Fertigstellung der Steinpfeiler sowie der eisernen Pylonen die Rückhaltseile *R* und das Entlastungskabel *E* eingebaut, und an letzterem eine kleine fahrbare Arbeitsbühne angehängt. Hierauf befestigte man das eine Seil *T*<sub>0</sub> auf der zugehörigen Pylonenspitze, das andere reichte bis auf die Erde, wo durch das Verbindungsstück *O* das symmetrisch gelegene Seil *T*<sub>0</sub> angeknüpft wurde. Den Punkt *O* zog man nun von der erwähnten Arbeitsbühne, das letztgenannte Seil *T*<sub>0</sub> vom zweiten Pylonen aus hoch; in gleicher Weise wurden die Kabel *T*<sub>1</sub> hochgezogen. An den so hergestellten drei Knotenpunkten (Abb. 26) konnten die zwei mittleren Fahrbahnfelder aufgehängt werden usw. Die Eisenteile der Pylonen, die Kabel und die Fahrbahnteile beförderte man mit Hilfe einer Seilbahn.

Abbildung 27, 28 und 29 bringen das Montageverfahren der neuesten Drahtkabelbrücke, der

*Strassen- und Hochbahnbrücke über den East-River in New-York*, der 1910 fertiggestellten *Manhattanbrücke* zur Darstellung.<sup>1)</sup> Die Manhattanbrücke ist eine Kabel-Hängebrücke, mit untenliegendem Versteifungsträger, über drei Oeffnungen: 221 m, 448 m, 221 m weit gespannt (vergl. Abbildung 27). Nach der Forthbrücke und den zwei anderen Hängebrücken in New-York, der Brooklynbrücke und der Williamsburgerbrücke, beide mit einer grössten Oeffnung von 488 m, 1883 bzw. 1903 dem Betrieb übergeben, ist sie die weitestgespannte Brücke der Welt. Die Brückenunterkante liegt 41 m, die Kabelauflagerung auf den eisernen Pylonen etwa 98 m über dem Wasserspiegel, der Durchhang der Kabel beträgt etwa 45 m ( $\frac{1}{10}$  der Spannweite), der Versteifungsträger ist 7,3 m hoch (rund  $\frac{1}{60}$  der Spannweite). Im Gegensatz zur leichten, vorstehend beschriebenen Cassagnebrücke konnten, wie bereits erwähnt, die vier Tragkabel von 54 cm Durchmesser mit einem Gewicht von rund 1,5 t/m nur auf der Baustelle angefertigt werden, und zwar aus parallelgelegten Einzeldrähten. Jedes der vier Tragkabel besteht aus 37 Litzen zu je 256 Drähten von je 4,9 mm Durchmesser; jedes Kabel umfasst somit 9472 Drähte. Der Draht von 4,9 mm Durchmesser, dessen Festigkeit wenigstens 15 t/cm<sup>2</sup> beträgt, wurde in Längen von etwa 900 m gezogen. Diese Einzel-

<sup>1)</sup> „Eisenbau“, April und Mai 1911; „Eng. Rec.“ 1905, 1908, 1909.

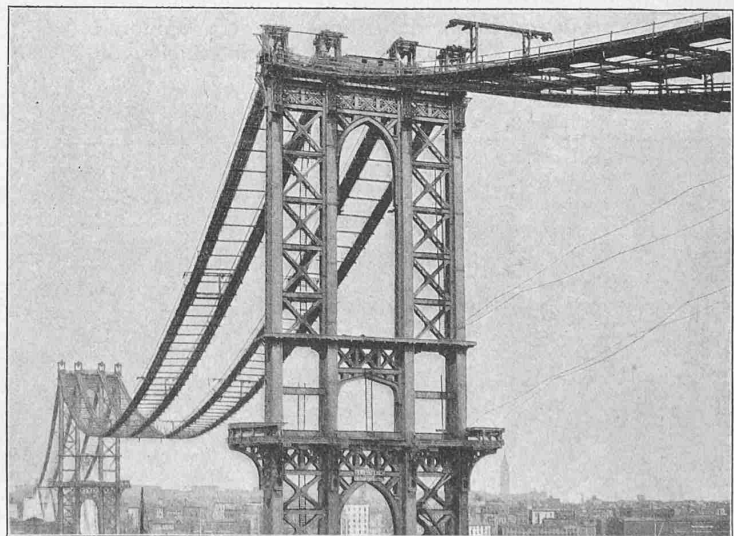
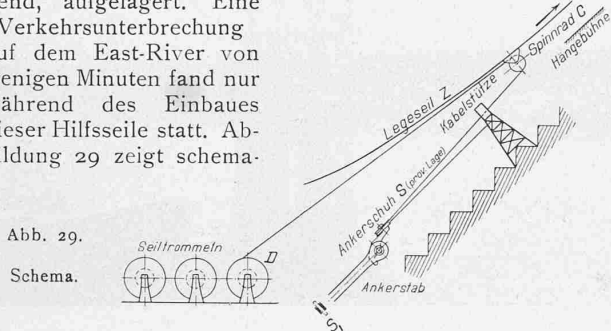


Abb. 28. Montage-Hängebühnen der Manhattanbrücke. (Aus «Eisenbau».)

<sup>1)</sup> „Génie Civil“, 20. Feb. 1909; „Eisenbau“, März 1910.

drähte wurden durch kurze Schraubenmuttern zu Stücken von rund 25 km Länge verbunden, die jeweils auf einer Seiltrommel aufgewickelt, zur Baustelle geliefert wurden. Dort geschah die Anfertigung der Tragkabel mit Hilfe von vier Montagehängebühnen, von denen je eine in 2,4 m Breite unter jedem Tragkabel hergestellt wurde (Abb. 28).

Je zwei solcher Arbeitsbühnen waren mit Hilfe von Querträgern unmittelbar auf zwei Montagekabeln, aus je vier Drahtseilen bestehend, aufgelagert. Eine Verkehrsunterbrechung auf dem East-River von wenigen Minuten fand nur während des Einbaues dieser Hilfsseile statt. Abbildung 29 zeigt schema-



tisch die Drahtspinnvorrichtung zur Anfertigung der Kabel. Der Draht einer Trommel wurde mit Hilfe einer besonderen Zugvorrichtung mit Seil ohne Ende, das Legeseil Z, über die Hängebühnen von einer Verankerung zur anderen gezogen. Zur Führung und Abstützung dieses Zugseiles waren auf jeder Hängebühne neun Böcke angeordnet.

Der Anfang des Drahtes einer Litze wurde zunächst von der Seiltrommel D auf dem Verankerungspfeiler an ein am Zugseil befestigtes Spinnrad C, dann um einen Schuh S, einem Bestandteil der Kabelverankerung, geschlungen, endlich in der Nähe des letzteren befestigt. Sodann wurde das Zugseil mit dem Spinnrad und der Drahtschleife von der Verankerung zum ersten Turm fortbewegt, dort die Lage desjenigen Drahtstranges, dessen Ende festlag, genau einem zunächst gezogenen Richtungsdraht angepasst und hierauf dieser Drahtstrang auf dem Pfeiler festgeklemmt. Ganz ähnlich wurde dieser Drahtstrang bei der weitem Fortbewegung des Spinnrades in der Mitte der Hauptöffnung, auf dem zweiten Turm und der andern Verankerung, nach erfolgter Anpassung an den Richtungsdraht festgelegt.

Der andere Drahtstrang, der von der Drahtrolle zur gegenüberliegenden Verankerung mitgeführt worden war, wurde nun ebenfalls dem Richtungsdraht angepasst und endlich um den bereits erwähnten Ankerschuh geschlungen. Weiter wurde dieser Draht neuerdings um ein Spinnrad geschlungen und mit diesem eine weitere Drahtschleife von

der Seiltrommel bis zur gegenüberliegenden Verankerung gezogen. Um den Ankerschuh S wurde nach und nach alle Drahtschleifen einer Litze geschlungen. Später wurde dieser Schuh, der nur provisorisch zum Zwecke des Drahtspinnens in der Lage S angeordnet worden war, in der endgültigen Lage S<sub>1</sub> zwischen den zwei Augen-Ankerstäben, mit einem Bolzen festgelegt.

Jeder der vier aus Nickelstahl mit einer Festigkeit von 6,0 bis 6,7 t/cm<sup>2</sup> hergestellten Versteifungsträger ist durch etwa 150 lotrechte Hängeseile an dem zugehörigen Tragkabel befestigt. Jedes Hängeseil ist oben um das Tragkabel geschlungen und auf einer Doppelschelle aufgelagert. Unten endigt es in zwei Seilköpfen, auf denen der Untergurt des Versteifungsträgers ruht. Die Versteifungs- und Fahrbanträger wurden von den Turmpfeilern ausgehend mit Hilfe der Hängeseile frei vorgebaut.

**5. Montage auf dem Ufer in der Brückenaxe oder parallel zum Ufer auf festen Gerüsten, dann Einbauen des Ueberbaues mit Hilfe schwimmender Rüstungen.**

Dieses Montageverfahren bietet dort, wo keine durchgehenden, festen Rüstungen Platz finden können, gegenüber der Freimontage den Vorteil einer kürzern Montagedauer. Auch gibt es natürlich Fälle, in denen das Einschwimmen der Ueberbauten, nicht jedoch die Freimontage in einfacher Weise möglich ist. So lässt sich z. B. eine längere Strombrücke mit vielen Öffnungen, die mit einfachen Balken überspannt sind, wohl am schnellsten durch Einschwimmen der Ueberbauten montieren, indem auf Rüstungen längs des Ufers beliebig viele Ueberbauten gleichzeitig montiert werden können, während andererseits die Pfeiler hergestellt werden. Allerdings können bei vielen Strömen die Ueberbauten der Flutöffnungen, wenn sie während eines Teiles der Bauzeit trocken liegen, nicht nach diesem Verfahren montiert werden; auch darf während der Bauzeit kein andauerndes Hochwasser oder Eisgang zu erwarten sein.

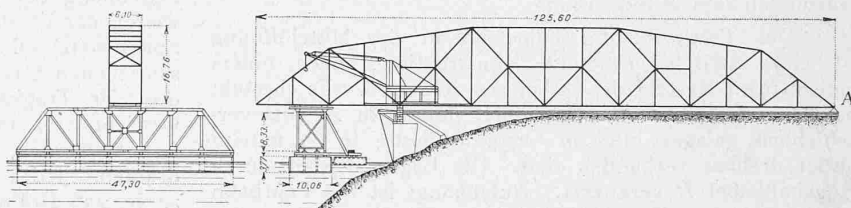


Abb. 30. Eisenbahnbrücke über den French-River bei Romford. — Schema 1:1500.

a) Der Einbau erfolgt durch Längsverschiebung oder Drehung über der Oeffnung. Das eine Ende des Ueberbaues ruht auf dem Ufer, längsverschieblich in Richtung der Brückenaxe, oder fest drehbar auf dem Widerlager. Das andere Ende ist durch Kähne unterstützt.

Abbildung 30 zeigt schematisch den Bauvorgang der 1907 fertiggestellten Eisenbahnbrücke über den French River in der Nähe von Romford (Kanada)<sup>1)</sup>. Da der Strom ausserordentlich tief ist, war die Anordnung fester Rüstungen nicht möglich, deshalb wurde der Ueberbau von 125,6 m Stützweite auf etwa 3/4 seiner Länge auf dem Ufer in der Verlängerung der Brückenaxe montiert und die Endfelder auf der Stromseite über dem Strom frei vorgebaut (vergl. Abbildung 28). Dieses vorkragende Trägerende wurde zur Verschiebung der Brücke in ihre endgültige Lage auf einen Pram von 47,3 m Länge abgestützt, während das andere Trägerende A, mit Hilfe von Gleitschuhen auf parallel zur Brückenaxe liegenden Bahnen ruhte. Die Verschiebung des Ueberbaues erfolgte in ungefähr sieben Stunden mit Drahtseilen

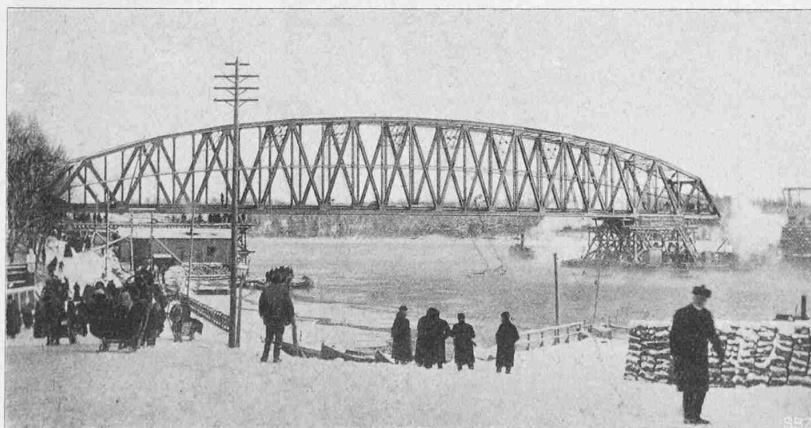


Abb. 31. Längsverschiebung der Eisenbahnbrücke über den Kyronsalmisund.

<sup>1)</sup> „Eng. News“, 23. Juli 1908; „Génie Civil“, 5. Dez. 1908.

und Winden, die sowohl zur Einhaltung der geradlinigen Verschiebungsrichtung, als auch zur Bewegung des Ueberbaues dienen. Das Abheben des Ueberbaues von seinen Montageunterlagen erfolgte durch Auspumpen von Wasserballast aus dem Pram. Letzterer war durch den

Hauptöffnung der neuen *Brücke über den St. Lorenzo-Strom bei Quebec in Kanada* (vergl. Seite 323 und Abbildung 21) voraussichtlich mit Hilfe von Kähnen eingebaut werden wird. Schwierigkeiten bietet das Einschwimmen dieses Trägers wegen seiner hohen Lage von rund 45 m über

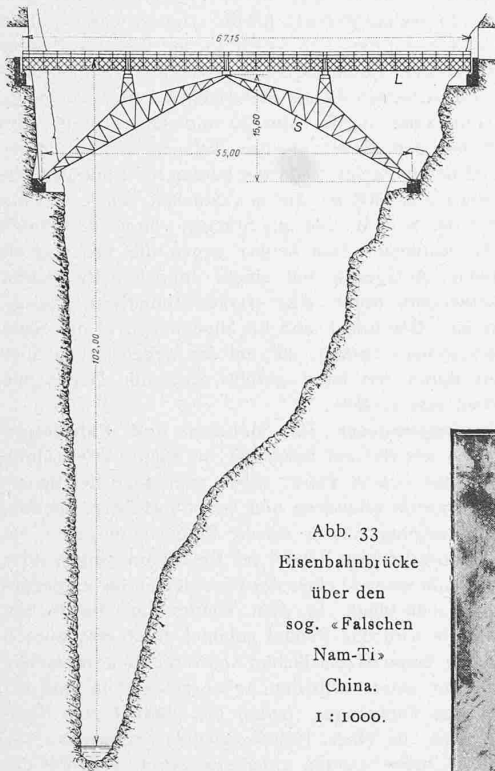


Abb. 33  
Eisenbahnbrücke  
über den  
sog. «Falschen  
Nam-Ti»  
China.  
1 : 1000.

Ueberbau, einschliesslich dessen Stützgerüst, mit ungefähr 1000 t belastet.

Ganz ähnlich ist die *Eisenbahnbrücke über den Kyronsalmsund bei Nyslott (Finnland)*<sup>1)</sup> mit einem Ueberbau von 125 m montiert worden. Abbildung 31 (Seite 354) zeigt diesen Ueberbau vor Schluss der Längsverschiebung. Das landseitige Trägerende war hier auf zwei je achtradrigen Wagen abgestützt.

Durch Drehung um das eine Widerlager wurde der 84 m lange Ueberbau der *Eisenbahnbrücke über den Nordre-Elf bei Gothenburg (Schweden)*<sup>2)</sup> im Jahre 1907 eingebaut. Die Rüstung zum Aufbau des Trägers war längs des Ufers angeordnet, das eine Trägerende auf dem Widerlager auf einem festen Drehzapfen gelagert. Ein Einschnitt normal zum Ufer erlaubte das Einfahren der Kähne in die Rüstung unter dem andern Trägerende. Die Drehung um etwa 90° dauerte etwa eine Stunde (vergl. Abb. 32, S. 356).

b) Die Ueberbauten werden von den Rüstungen längs des Ufers, nur auf Kähnen abgestützt, zur Verwendungsstelle gebracht.

Dieses Verfahren ist dasselbe für Neubauten, wie für die Auswechslung alter gegen neue Ueberbauten und soll an Hand einiger Beispiele in Abschnitt II (Ersatz von bestehenden Brücken) beschrieben werden. Es sei hier nur nochmals erwähnt, dass der eingehängte Träger in der

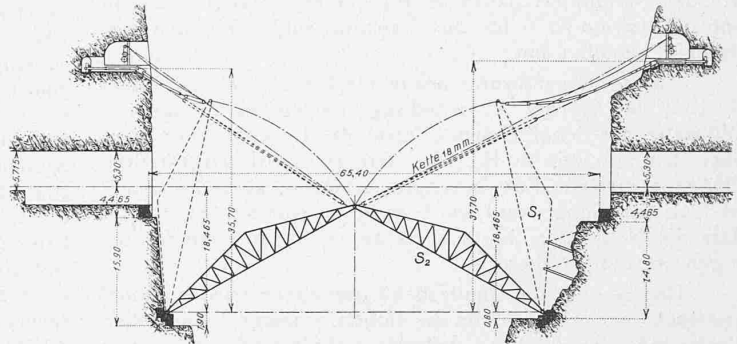


Abb. 34. Schematische Darstellung des Bauvorganges. — 1 : 1000.

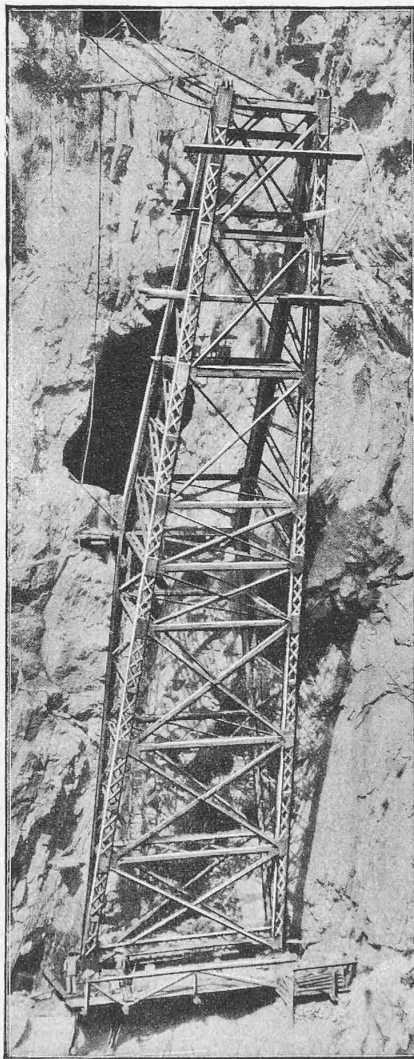


Abb. 35. (Aus «Genie civil».)

Wasserspiegel. Dieser Ueberbau soll längs des Ufers auf festen Rüstungen, entweder in seiner endgültigen Höhenlage, d. h. auf hoher Rüstung, oder in geringer Höhe über Wasser montiert werden. Nach Fertigstellung des Ueberbaues würden ihn die Kähne, eventuell einschliesslich seiner hohen Rüstung, von den Fundamenten der Rüstbühne durch Auspumpen von Wasserballast oder unter Verwendung der Flut abheben und zwischen die Kragträger einfahren. Falls der Träger in hoher Lage eingefahren werden sollte, könnte er mit Hilfe der Flut bzw. der Ebbe auf seine Kragträger abgesetzt werden, im andern Falle müsste er mit hydraulischen Winden und Keilen gehoben werden.

6. Besondere Verfahren.

*Montage je einer Trägerhälfte auf jedem Widerlager in lotrechter Lage, hierauf Drehung der beiden Trägerhälften um die Widerlager und Verbindung in Oeffnungsmittle.*

Abbildungen 33 bis 35 zeigen Netzwerk und Montageverfahren der *Eisenbahnbrücke über den sog. «Falschen Nam-Ti», Yunnan (China)*<sup>1)</sup>, 1908 fertig gestellt. Diese Brücke überschreitet mit 55 m Spannweite eine unter 90 gemessene 102 m tiefe Schlucht. Der Ueberbau besteht aus einem Bogensträger mit drei Gelenken, auf den in drei Punkten die Hauptfahrbahn längsträger L abgestützt sind. Die zwei Bogenscheiben S sind über den nachstellbaren Kämpfergelenken unter Verwendung weniger Rüstungen in senkrechter Stellung montiert worden (Lage S<sub>1</sub>, Abb. 34 und Abb. 35). Mit Hilfe zweier, in den felsigen Abhängen etwa 20 m über Scheitelgelenk verankerten Winden wurden dann diese Scheiben um ihre Kämpfer gedreht, bis der Schluss des Bogens im Scheitelgelenk erfolgte (Lage S<sub>2</sub>, Abbildung 34). Die Hauptlängsträger L sind vorübergehend kontinuierlich verbunden und durch Vorschieben eingebaut worden.

(Schluss folgt.)

<sup>1)</sup> „D. B. Z.“, 25. März 1908; „Genie Civil“, 5. Dez. 1908.

<sup>2)</sup> „Schweiz. Bauzeitung“, Band LI, Seite 142.

<sup>1)</sup> „Genie Civil“, 12. Februar 1910.

## Eidg. Technische Hochschule.

Am Abend des 19. Dezember d. J. verkündeten 22 Kanonenschüsse von der Terrasse des Hauptgebäudes der Eidg. Technischen Hochschule, dass auch der Ständerat wie der Nationalrat den vom Bundesrat verlangten Kredit von 11 012 000 Fr.<sup>1)</sup> für die Umbauten und Neubauten einstimmig bewilligt hat.

Das zur Ausführung bestimmte Projekt von Architekt G. Gull hat bei der Ausarbeitung, namentlich infolge der Wünsche der Schulbehörden bzw. des Lehrkörpers gegenüber den von uns in Bd. LV Seite 45 und ff. dargestellten Plänen mehrfache Erweiterungen erfahren, aber die Arbeit ist nun im Gange und es besteht begründete Hoffnung, dass die Neubauten bis zum Jahre 1916 nacheinander bezogen werden können.

Unsere obersten Bundesbehörden haben wieder einmal bewiesen, wie sehr sie von der hohen, unserer Technischen Hochschule zufallenden Aufgabe erfüllt sind, die unser Land im Kreise der höhern technisch-wissenschaftlichen Lehr-Anstalten des Auslandes zu vertreten hat, und wir sind überzeugt, dass ihren Erwartungen wie bisher so auch in Zukunft von der Hochschule in vollem Masse entsprochen werden wird.

An uns schweizerischen Technikern aber, die aus der Anstalt hervorgegangen sind, ist es, dem Lande die grossen Opfer, die es freudig unserer Sache bringt, zu vergelten dadurch, dass wir nicht nur die Fahne der technischen Wissenschaftler hochhalten und an der Entwicklung dieser auch weiterhin nach Kräften mitarbeiten, sondern dass wir vor allem auch mit unserem ganzen Wissen und Können immer bereitwillig und offen, unbeirrt durch Parteibestrebungen oder persönliche Rücksichten, bei allen Fragen mitwirken, die in den verschiedensten technischen und wirtschaftlichen Gebieten das Interesse des Landes berühren und zu dessen künftiger Entwicklung meist in hervorragendem Masse beizutragen berufen sind.

## Miscellanea.

### Unterirdische Hochspannungs-Kabel für 60 000 Volt.

Die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Strecke Dessau-Bitterfeld der preussisch-hessischen Staatsbahnen bot Gelegenheit zur Anlage unterirdischer Hochspannungskabel für die bisher für solche Kabel noch nicht erprobte Spannung von 60 000 Volt, zwischen dem Kraftwerk Muldenstein, das abseits der Bahnstrecke liegt, und der Speisestelle Bitterfeld, an der eine Unterstation errichtet wurde. Durch die verhältnismässig kurze Entfernung Muldenstein-Bitterfeld von etwa 5 km ist die Wahl einer Uebertragungsspannung von 60 000 Volt nicht begründet; diese Wahl erfolgte vielmehr mit Rücksicht auf die spätere weitere Ausdehnung des elektrischen

<sup>1)</sup> Band LVIII, Seite 260.

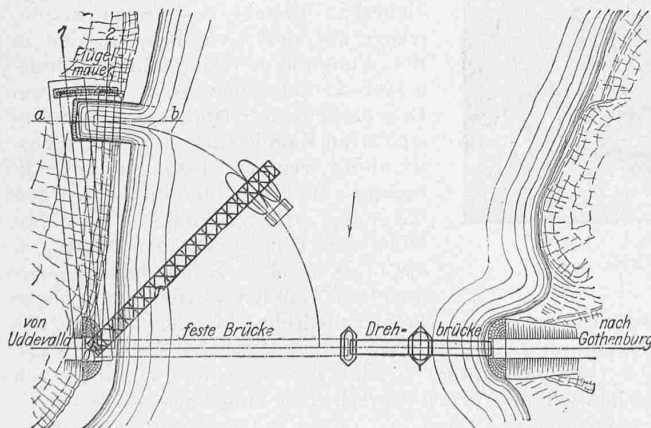


Abb. 33. Einschwenken der Nordre-Elf-Eisenbahnbrücke.  
(Text auf S. 355.) — Masstab etwa 1 : 2200. (Aus «Z. d. V. d. I.»)

Betriebes. Aus Sicherheitsgründen und zur Vornahme von Versuchen sind zwei besondere Kabelanlagen und ausserdem auch noch eine oberirdische Leitungsanlage zwischen Muldenstein und Bitterfeld angeordnet worden. Die eine Kabelanlage wurde durch die „Siemens-Schuckertwerke“, die andere durch das „Felten und Guillaume-Karlswerk“ erstellt. Jede dieser Anlagen besteht aus zwei Einfachkabeln, da zweiadrige Kabel für die erforderliche Isolation viel zu steif ausfallen würden, um in rationeller Weise verlegbar zu sein. Das Kabel der Siemens-Schuckertwerke verwendet Aluminium von 100 mm<sup>2</sup> Querschnitt als elektrischen Leiter, dasjenige von Felten und Guillaume Kupfer von 50 mm<sup>2</sup> Querschnitt. Die Isolation besteht bei den Kabeln beider Anlagen aus mit einer Spezialmasse getränktem Papier. Jede der beiden Kabelanlagen hat eine Länge von etwa 2 × 4300 m, die aus Stücken von je 650 bis 820 m beim Kabel der S. S. W. und aus Stücken von je 300 m beim Kabel der F. u. G. bestehen. Zum Schutz gegen die Feuchtigkeit sind die Kabel beider Anlagen je mit einem doppelten Bleimantel versehen, der seinerseits durch eine starke asphaltierte Juteumspinnung armiert ist. Die Kabel sind im allgemeinen in mit Sand gefüllten Kabelformsteinen verlegt, die bei der Ueberführung über Eisenbahnbrücken durch mit Sand gefüllte und mit Dachpappe armierte Holzkästen ersetzt sind.

**Beschleunigungsmesser für Bahnen und Fahrzeuge überhaupt.** Ebenso wie der auf Seite 189 von Band LVI erwähnte Beschleunigungsmesser von A. Hess, stützt sich auch der neuerdings von H. E. Wimperis erfundene und von Elliott Bros., London, konstruierte Beschleunigungsmesser auf die Erscheinung, dass ein in einem Fahrzeug aufgehängtes Pendel bei Beschleunigungen oder Verzögerungen des Fahrzeugs in einer der Beschleunigung entgegengesetzten Richtung ausschlägt. In dem kleinen und handlichen Apparat von Wimperis wird das Pendel gebildet durch eine seitlich perforierte und daher einen exzentrischen Schwerpunkt aufweisende Kupferscheibe, die auf einer vertikalen Achse gelagert ist und bei Beschleunigungen des Fahrzeuges, indem sie parallel zum Fussboden orientiert wird, in einer Horizontalebene schwingt. Die Schwingungen der Scheibe werden einerseits durch eine mit der Scheibe konzentrisch gelagerte Spiralfeder und andererseits durch die dämpfende Wirkung eines senkrecht zu ihrer Ebene angeordneten magnetischen Feldes eines permanenten Magneten beeinflusst. Die drehende Schwingungsbewegung der Kupferscheibe wird mittels kleiner Stirnräder auf einen Zeiger übertragen, dessen Ausschläge eine Mass für die zu messende Beschleunigungsgrösse bilden. Damit nun lediglich Beschleunigungen in der Fahrrichtung angezeigt werden, sind die Trägheitsmomente der Räder der kleinen Stirnräderübertragung in Bezug auf ihre Achsen derart ausgeglichen, dass das System mit zwei gekuppelten physischen Pendeln gleichwertig ist, die in Bezug auf die Fahrrichtung symmetrisch gelegene Schwerpunkte aufweisen.

Jeder derart funktionierende Beschleunigungsmesser kann auf Gefällen direkt zur Ermittlung des Bewegungswiderstandes der Traktion verwendet werden.

### Erweiterung der Kraftreserveanlagen der Stadt Zürich.

Dieser Tage wird sich der Grosse Stadtrat von Zürich mit einem Kreditbegehren von 3 200 000 Fr. für die Erstellung einer Reservekraftanlage im Guggach auf Baurechnung des Elektrizitätswerkes zu befassen haben. Es handelt sich um eine Dieselmotoren-Anlage von vier Einheiten zu je 3750 PS, die in einem Maschinenhaus von 41,5 × 22,5 m Bodenfläche Aufstellung finden sollen. Aus der Weisung des Stadtrates an den Grossen Stadtrat ist zu entnehmen, dass sich die Direktion des städtischen Elektrizitätswerkes durch drei Experten bestätigen liess, es sei angezeigt, die kalorische Kraftanlage, die zur Zeit aus einer Dampfkraftanlage im Letten für maximal 4000 kW besteht, zu erweitern, sowohl, um bei Betriebsstörungen am Albulawerk hinreichenden Ersatz zu bieten, als auch, um die Wasserkraft des genannten Werkes vorteilhafter ausnützen zu können. Da im Winter 1910 bis 1911 das Albulawerk in Zürich bereits einen Anschluss von 7000 kW besass und selbst kaum einer grösseren Tagesakkumulierung fähig ist, besteht offenbar das dringende Bedürfnis nach weiteren Kraftquellen, wenn man die Sommerwasserkraft der Albula ausgiebiger ausnützen will. Damit wird ermöglicht, das Kapital, das für das Albulawerk samt doppelter Uebertragungsleitung von je 140 km Länge und samt Momentanreserve mit der grössten in Europa installierten Akkumulatorenbatterie investiert wurde, angemessen zu verzinsen.