

Der Montageunfall beim Bau der St. Lawrence-Brücke bei Quebec am 11. September 1915

Autor(en): **Rohn, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **67/68 (1916)**

Heft 19

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-33102>

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.

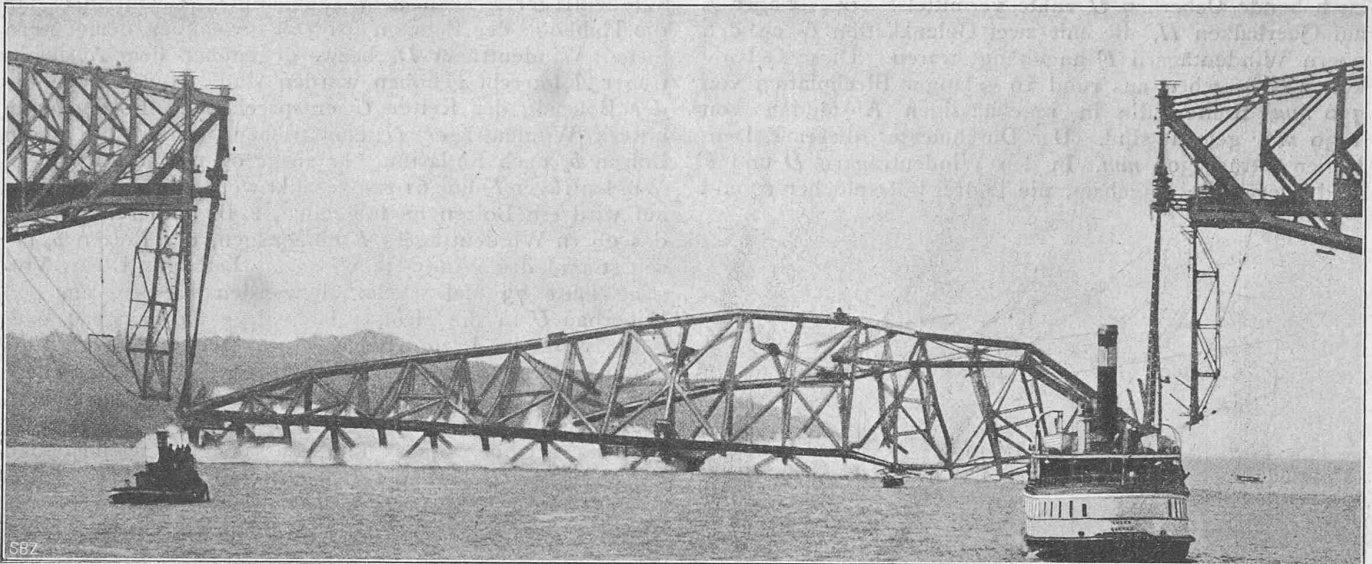


Abb. 2. Absturz des einzuhängenden Mittelträgers vom südwestlichen Stützpunkt (links auf dem Bild der hintere, flussaufwärts).

Der Montageunfall beim Bau der St. Lawrence-Brücke bei Quebec am 11. September 1916.

Auf Seite 146 dieses Bandes (Nr. 13 vom 23. Sept. 1916) ist dieser neue Montageunfall kurz behandelt worden, nachdem in Nr. 7 vom 19. August der Bauzustand 1915 mit einigen Bildern dargestellt worden ist. Wenn auch heute die Ursache des Einsturzes noch nicht endgültig abgeklärt ist, so lässt sich doch sagen, dass das Abstürzen

des Ueberbaues von 195 m Stützweite, der zwischen den Auslegerbalken eingehängt werden sollte (s. Abb. 1 und 2), die Folge des Abrutschens des einen der vier Auflager dieses Ueberbaues vom zugehörigen Aufhängungsbügel gewesen ist. Das Abrutschen ist nach amerikanischen Mitteilungen infolge Bruches einer Sattelplatte dieses Lagers

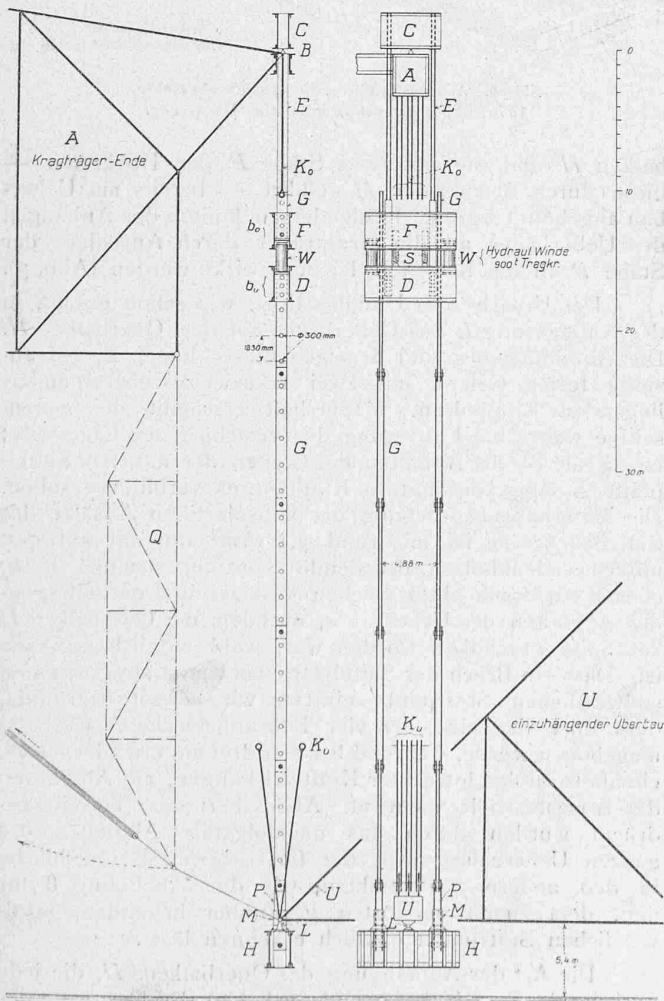


Abb. 3. Schematisierte Darstellung der Aufzug-Vorrichtung. — 1:500.

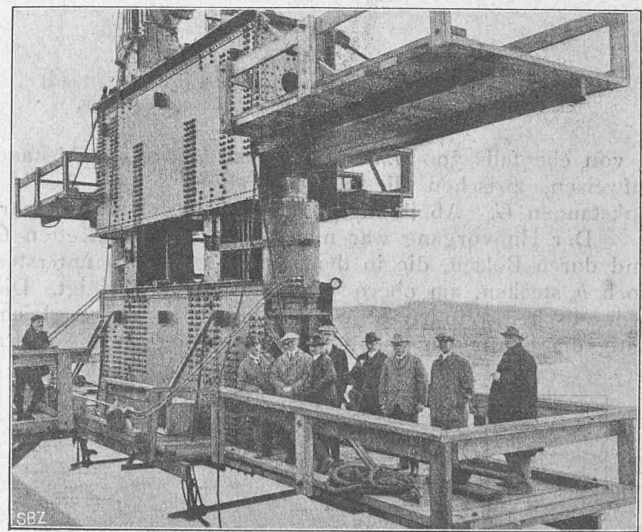


Abb. 4. Ansicht eines Windenträger-Paares mit den Bedienungsbühnen, vor Einhängung der Gelenkketten G.

eingetreten. Jedenfalls hat die geringe Stabilität des Auflagerbalkens dieses Bügels den Unfall begünstigt.

Um den Unfall richtiger beurteilen zu können, dürfte eine kurze Darstellung der Hubvorrichtung des Ueberbaues Interesse bieten. Abbildung 3 zeigt die schematische Darstellung des einen der vier Aufhängungsbügel, die diese Hubvorrichtung bildeten. A ist das freie Ende des einen Hauptträgers eines Auslegerbalkens, auf dem in B ein Querträger C gelagert ist, der das ganze Hubwerk eines Stützpunktes des Ueberbaues U trägt. Am Querträger C ist der untere Windenträger D mit Hilfe der Hängestangen E in festem Abstand angehängt. Auf jedem dieser untern Windenträger D stehen zwei hydraulische Winden W von je 900 t Tragkraft und zwei Sicherheitsschraubenwinden S, auf denen der obere Windenträger F gelagert ist. Der

zu hebende Ueberbau U ruhte vermittelst der Auflager L auf Querbalken H , die mit zwei Gelenkketten G an den obern Windenträgern F angehängt waren. Diese Gelenkketten G bestehen aus rund 10 m langen Blechplatten von 750 mm Breite, die in regelmässigen Abständen von 1830 mm gelocht sind. Der Durchmesser dieser Bolzenlöcher beträgt 300 mm. In den Windenträgern D und F sind Querwände eingebaut, die je drei Bolzenlöcher b_u und

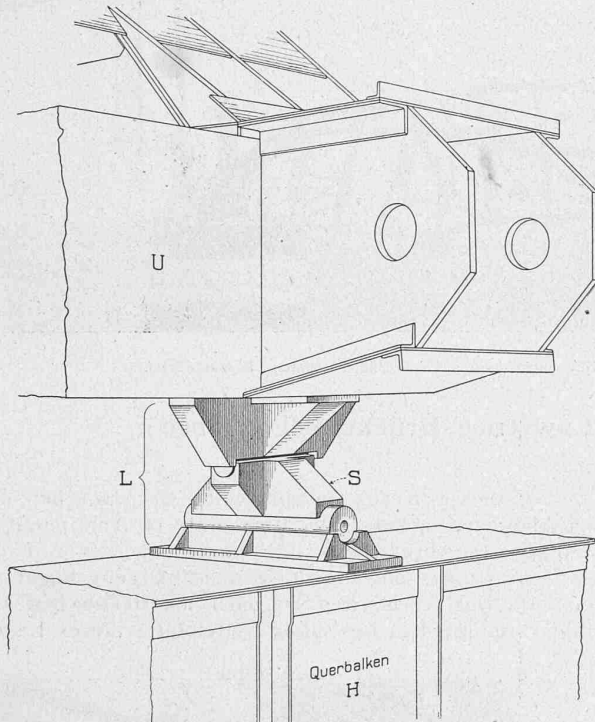


Abb. 5. Einbau der Auflager L zwischen Querbalken H und Ueberbau U , die Führungsbleche N weggelassen; von der Landseite gesehen.

b_o von ebenfalls 300 mm Durchmesser in 610 mm Abstand aufweisen, zwischen diesen Querwänden liegen die Gelenkstangen G . Abbildung 4 zeigt ein Windenträgerpaar.

Der Hubvorgang war nun folgender: Die Ketten G sind durch Bolzen, die in dem einen, z. B. dem untersten Loch b_o stecken, am obern Windenträger F befestigt. Die hydraulischen Winden W werden angetrieben und gleichzeitig die Schraubenwinden S nachgezogen, bis die obern

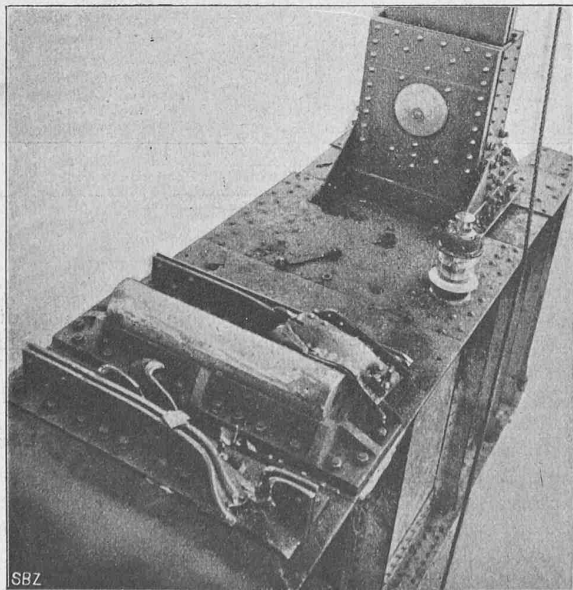


Abb. 7. Südwestliches Auflager nach dem Abrutschen des Ueberbaues, von der Flussseite aus (umgekehrt wie in Abb. 5) gesehen.

Windenträger F samt dem angehängten Ueberbau U um die Hubhöhe der Pumpen (61 cm) gegenüber dem untern festen Windenträger D , bzw. gegenüber dem Auslegerträger A lotrecht gehoben worden sind. Nun werden die der Bohrung der Ketten G entsprechenden Bolzen b_u im untern Windenträger D eingetrieben, worauf die obern Bolzen b_o nach Entlastung herausgezogen und die obern Windenträger F um 61 cm gesenkt werden können. Hierauf wird ein Bolzen im folgenden, z. B. mittleren Loch b_u des obern Windenträgers F eingezogen, der Bolzen b_u beseitigt und das Windwerk wiederum betätigt. Dieser Vorgang hätte 73 Mal wiederholt werden müssen, um den Ueberbau U in die richtige Höhenlage zu bringen; endgültig wäre der letztere am Kragträgerende A durch Verbindung der Hängestangen K_o mit den ihnen entsprechenden, am mittlern Ueberbau bereits anmontierten Augenstäben K_u ¹⁾ befestigt worden.

Es sei noch hinzugefügt, dass beim schwimmenden Einfahren des Ueberbaues U auch die Lager L , die Quer-

Zum Montage-Unfall beim Bau der Quebec-Brücke.

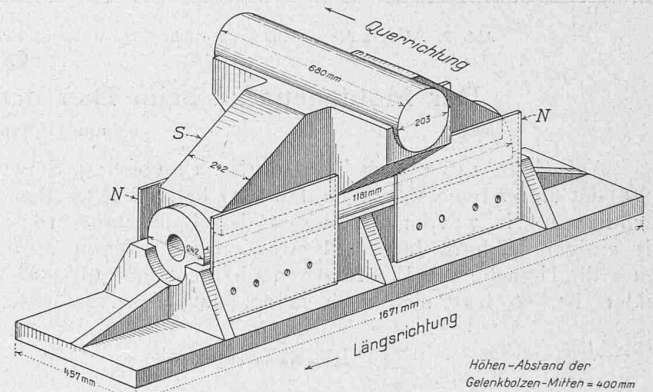


Abb. 6. Auflager L , oberes Konsolstück abgehoben. Draufsicht in parallel-perspektischer Darstellung.

balken H und die untersten Stäbe P der Hubketten — diese durch Blechkästen M geführt — bereits am Ueberbau angehängt waren. Infolgedessen konnte das Anhängen des Ueberbaues an die Kragträger durch Anschluss der Stäbe P an die Ketten G leicht bewirkt werden (Abb. 3).

Die Ursache des Unfalles liegt, wie schon gesagt, in der Auflagerung L des Ueberbaues auf dem Querbalken H . Die Abbildungen 5 und 6 zeigen dieses Lager L , ein allseitig festes Gelenk mit zwei kreuzweise übereinanderliegenden Kippbolzen. Mangelhaft erscheint die gegenseitige wagrechte Festlegung der verschiedenen Lagerteile; einzig die Bleche N hätten ein Gleiten der mittlern Sattelplatte S längs des untern Kippbolzens verhindern sollen. Die Materialbeanspruchung der konsolartigen Ansätze des Sattelstückes S ist mit rund $3,1 t/cm^2$ (für die auf den untern Gelenkbolzen drückende Konsole) ziemlich hoch, sodass ein Bruch eines solchen Ansatzes und darauffolgendes Abgleiten des Ueberbaues, nachdem der Querbalken H zur Seite geschoben worden war, wohl möglich gewesen ist. Dass ein Bruch der Sattelplatte am zuerst abgerutschten südwestlichen Stützpunkt eintrat, wird damit begründet, dass dort das eine der vier Führungsbleche N (Abb. 7) umgebogen wurde, während bei den drei andern Blechen N , ebenfalls infolge lotrechter Kräftwirkungen, ein Abscheren der Anschlussbolzen eintrat. Abgeschert oder beiseite gedrückt wurden durch das nachfolgende Abgleiten des ganzen Ueberbaues auch die flusseitigen Führungsbleche in den andern Stützpunkten, wie dies Abbildung 8 für den, dem zuerst zerstörten gegenüber liegenden, nordwestlichen Stützpunkt deutlich erkennen lässt.

Die Art der Aufhängung des Querbalkens H , die jede horizontale Verschiebung und auch eine Drehung aus der

¹⁾ Vergl. die Abbildung auf Seite 146 laufenden Bandes.

lotrechten Ebene um die untersten Bolzen der Gelenkketten P zuliess, sowie die schwache gegenseitige Festlegung der einzelnen Lagerteile mussten dieses Abgleiten begünstigen. Eine Drehung des Balkens H um seine Längsaxe war nur durch die Führung der Kettenstäbe P in den Kästen M verhindert, die indessen nicht stark gelitten zu haben scheinen, sodass die Ursache des Unfalls nicht in einer labilen Lagerung des Querbalkens H gesucht werden kann. Dagegen hätte der Querbalken H bei geeigneter Ausbildung auch nach dem Bruch eines Lagers L eine Abstützung des Ueberbaues gewähren können, falls er wagrecht, sowie in seiner lotrechten Ebene gegenüber dem Ueberbau U festgelegt gewesen wäre. In dieser Hinsicht konnten die Führungsbleche N nicht genügen.

Die am freien Ende der Auslegerträger A drehbar befestigten, etwa 17 m breiten Querwände Q hatten in der Hauptsache dazu gedient, die Lage des noch schwimmenden Ueberbaues gegenüber den Auslegerenden festzulegen.

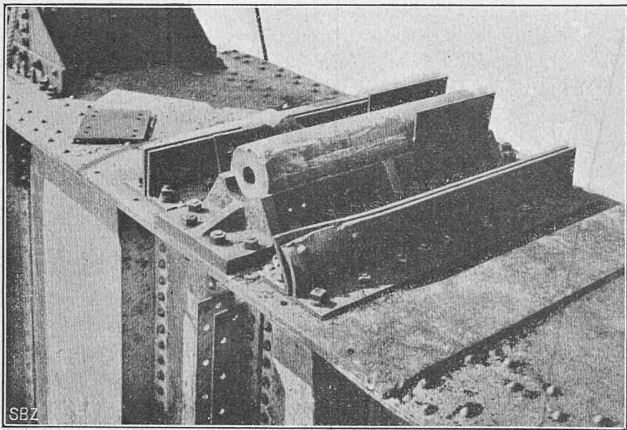


Abb. 8. Nordwestliches Auflager nach dem Abrutschen des Ueberbaues; von der Flusseite aus (wie in Abb. 6) gesehen.

Abbildung 2 zeigt Lage und Zustand des Ueberbaues U , nachdem die Auflagerung L des südwestlichen Bügels (in der Abbildung hinten links) versagt hatte. Der Ueberbau ruhte dann noch kurze Zeit in drei bzw. zwei Punkten. Infolge der für diese Auflagerverhältnisse — zu beachten ist die grosse Brückenbreite von 27 m — ungenügenden Quer- und Längssteifigkeit des Tragwerkes war der Ueberbau bereits zerstört, ehe er in den Fluten verschwand.¹⁾

Zürich, 24. Oktober 1916.

A. Rohn.

Reale Aufgaben.

Im Bulletin Nr. 9 des „Werk“ stellt dessen Redaktor Dr. phil. Hans Bloesch, im Anschluss an eine Mitteilung über den *Bebauungsplan-Wettbewerb für Zürich und seine Vororte*, eine Frage zur Diskussion, zu der sich im Bulletin Nr. 10 (vom Oktober d. J.) Architekt Hans Bernoulli äussert. Wir halten es für nützlich, auch unsern Lesern von den dort vertretenen Meinungen Kenntnis zu geben.

Dr. Bloesch begrüsst zunächst den Zürcher Wettbewerb als eine nationale Tat in gegenwärtiger Zeit wirtschaftlicher Depression, hegt aber andererseits doch „Bedenken gegen die tatsächliche und praktische Bedeutung solcher Wettbewerbe, in denen der Arbeit von Jahrzehnten, um nicht zu sagen von Jahrhunderten vorgegriffen wird“ usw. „Wäre es nicht reichlich genug für die architektonische Ausgestaltung einer Stadt, die nächsten zehn Jahre ins Auge zu fassen und das weitere den künftigen Generationen zu überlassen, die bei aller möglichen Anerkennung der Leistungen der heutigen Architekten voraussichtlich doch auch der Ansicht sein werden,

¹⁾ Wir verdanken die Unterlage zu der ausserordentlich interessanten Abbildung 2 Herrn a. Prof. K. E. Hilgard; es ist darauf nur zu beachten, dass die Aufhängung der vordern Hubvorrichtung zur Linken des Beschauers auf der Photographie leider in unrichtiger Weise retouchiert war. Die entsprechende Partie zur Rechten ist frei von Retouche und richtig. Unsern übrigen Bildern liegen die September- und Oktober-Hefte von „Engineering News“ und „Engineering Record“ zugrunde; in diesen findet man ausführliche Schilderungen und Betrachtungen amerikanischer Fachleute. Eine bezügliche Zuschrift veröffentlichen wir in nächster Nr. Red.

dass sie die Bedürfnisse ihrer Zeit besser zu erkennen und zu wahren imstande seien. Was über die nächsten zehn Jahre hinaus projiziert wird, darf man zweifellos als platonische und unbrauchbare Arbeit bezeichnen, unbeschadet ihres unbestreitbaren architektonischen und technischen Wertes. Wäre es nicht bei derartigen Problemen genügend, wenn dem Staat und den Stadtgemeinden in weitestgehendem Masse die Anschaffung oder doch Sicherung der notwendigen „Lungen“, der Anlagen, der Stadtgärten und Stadtwälder, nahegelegt und im Rahmen eines Wettbewerbes vorgezeichnet würde? Dafür wird jede Zeit ihren weitsichtigen Vorfahren dankbar sein. Dabei würde keine unnötige Arbeit geleistet. Für das Ueberbauen mit Strassenzügen und Wohnquartieren, öffentlichen und privaten Gebäuden, werden sie dann schon selber nach ihrem Gutfinden und nach ihren Bedürfnissen, die wir nicht wissen, nicht einmal ahnen können, sorgen.

Wäre es nicht wünschbar, den Architekten und Ingenieuren positive und realisierbare Aufgaben zu stellen, statt sie mit derartigen platonischen und akademischen Problemen abzuspiesen? Und es könnten den Architekten mehr realisierbare Aufgaben gestellt werden, wenn die öffentlichen und festbesoldeten Bauämter mehr ihrer eigentlichen Aufgabe, der Organisation und Ueberwachung des Bauwesens, leben würden, das Bauen aber in Form von Auftragserteilung und Wettbewerben den freischaffenden Berufsarchitekten zuwenden würden.

Es würde uns freuen, wenn zu dieser Frage aus Fachkreisen Stellung genommen würde.“

Hans Bernoulli überschreibt seine Ansichtsäusserung mit dem Stichwort, das auch wir als Ueberschrift hier gewählt haben und führt aus was folgt:

„Es ist (im Bulletin Nr. 9) beklagt worden, wieviel schöne Zeit an die Wettbewerbe von Stadterweiterungen gewendet werde; Zeit, die einer bessern Sache zugute kommen möchte, die ganze Arbeit wäre letzten Endes eine rein platonische.

Platonisch, zugegeben. Denn der Unglückliche, der durchfällt, hat wirklich seine Zeit verloren, der glücklich Prämierte kann mit dem Preis vielleicht seine Auslagen decken und etwa noch sich einen vergnügten Abend machen. Der Glückspilz mit dem ersten Preis darf am Ende sogar mit den Behörden sich ins Benehmen setzen — aber so etwas Handfestes, Greifbares kommt bei dem ganzen Handel nicht heraus. Sollte nun wirklich der obige Glückspilz zur Aufstellung und Durcharbeitung eines veritablen Bebauungsplanes kommen und dann nach drei, vier Jahren die Stätte seiner Wirksamkeit besuchen, um all die hübsch geplanten Quartiere in Wirklichkeit zu erblicken, so wird er zu seinem grossen Staunen nichts finden von all dem, was damals auf seinem Reissbrett gewachsen war. Ein paar Strassen sind vielleicht angelegt über das „Wettbewerbsgebiet“, aber er kann sich durchaus nicht erinnern — — „oh, das war ja nicht durchzuführen, die Idee mit der grossen Allee“ usw. usw.

Da sieht so ein Wettbewerb mit einem strammen Schulpalast am Schluss oder einer Sparkasse oder gar einer Kirche schon besser aus, man merkt doch wo und wie. Der „Städtebauer“ mit seiner platonischen Liebe macht daneben eine recht jämmerliche Figur.

Aber vielleicht ist der bare Erfolg doch nicht das Alleinentscheidende. Vor kaum mehr als zehn Jahren hat sich der Architekt die Mitbestimmung über Bebauungspläne zurückerobert, nach einer Zeit, die das Ganze dem Zufall preisgab und das kleine Teilstück dem Architekten zur künstlerischen Lösung anbot. Seit zehn Jahren wird versucht, das einzuholen, was ein Jahrhundert versäumt hat. Und da wundert man sich, wenn nicht alles wie am Schnürchen läuft und Quartiere und Neustädte nicht so leicht entstehen wollen wie Trambahäuschen und Kleinkinderschulen? Noch flattern ja die Geister unruhig hin und her, wie aufgeschreckte Nachtvögel; noch ist ja das alles zu neu und überraschend, die Möglichkeit, statt einzelner Häuser und Gärtchen halbe Städte samt ihren Anlagen, ihren Brücken, ihren Festplätzen, Industriequartieren auszudenken, zu gestalten. Und wo die Ansichten sich geklärt, die Meinungen sich ausgeglichen haben, Planungen entstehen, die in die Zukunft hineinragen — da sind keine Hände, in die man vertrauensvoll solche Planungen legen könnte, kein Wesen, keine Stadtgemeinde, die solche Planung hochgemut durchführen möchte. Wir sind noch längst nicht so weit.

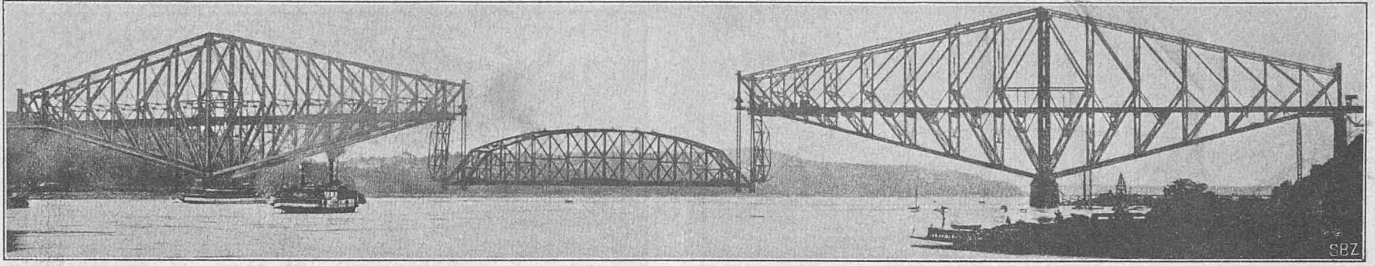


Abb. 1. Gesamtbild der St. Lawrence-Brücke bei Quebec mit dem in Hebung begriffenen, einzuhängenden Mittelträger. Aufnahme unmittelbar vor dem Absturz am 11. September 1916 vormittags, vom linken (kanadischen) Ufer aus gegen Südwest (stromaufwärts) gesehen.

ewige Kreislauf der wirtschaftlichen Erscheinungen hat sie aber in den letzten zehn Jahren von neuem ins Leben gerufen: der neuzeitliche Bergsport verlangt grosse Mengen verschiedenartig geformter Schuhnägel, die, wie es scheint, nur von Hand in der gewünschten Qualität hergestellt werden können. Findige Eisenhändler haben sich unserer alten Nagelschmieden erinnert. Einige schon im Greisenalter stehende „Nagler“ haben als Lehrmeister ihre Kunst wieder aufgegriffen und eine zweite Blüteperiode dieses Gewerbes ist unvermutet angebrochen.

II.

In die Epoche der 70er Jahre des letzten Jahrhunderts, in der das letzte oberrheinische Eisenwerk zu Albruck den Betrieb einstellte, können wir auch das Anbrechen der neuen Eisenzeit verlegen, die sich durch einen gewaltigen Aufschwung in der Erzeugung und dem Verbrauch des so vielseitig verwendbaren Metalls kennzeichnet. Dieser Wandel der Dinge wird uns am besten vor

weise, die diese Selbständigkeit im Auge behält oder gar allen andern Gesichtspunkten voranstellt, findet heute mehr Beachtung als jemals.

Es fallen hier von schweizerischen Eisenerzlagern nur die drei bedeutendsten: *Erzegg-Planplatten* zwischen dem Melchtal und dem Gental (Oberhasle), der *Gonzen* bei Sargans und *Chamoson* im Wallis in Betracht. Alle diese befinden sich bekanntlich in bedeutender absoluter Höhe (1400 bis 2000 m) und hoch über der Talsohle. Die sehr zahlreichen andern Vorkommnisse von Eisenerz sind unbedeutend.

Die Transport-schwierigkeiten wegen der ungünstigen Höhenlage würden heutzutage kein Hindernis für die Ausbeutung bilden, eher wäre die Versorgung der Arbeiter mit Schwierigkeiten verknüpft, namentlich im Winter. Sodann fällt in Betracht, dass die Einrichtungen wegen der beschränkten Ausbeute doch verhältnismässig rasch amortisiert werden müssten. Wie aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich, sind die Analysen der Erze günstig, namentlich für den Gonzen, wo es sich um Hämatit (Roteisenerz) handelt, während die andern zwei Vorkommnisse, die von gleicher Natur sind, mehr Brauneisenerz enthalten. Das Eisenflötz am Gonzen befindet sich im weissen Jura, die andern Lager gehören dem braunen Jura an.

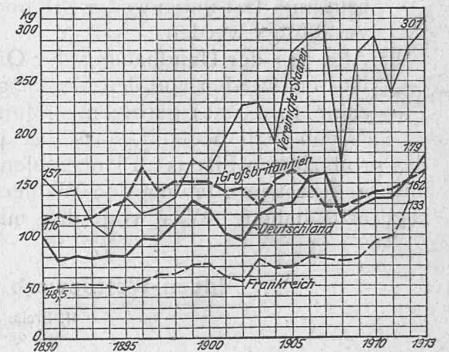


Abb. 4. Jährlicher Eisenverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung, von 1890 bis 1913.

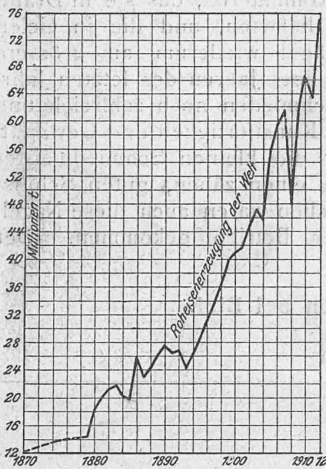


Abb. 3. Jährliche Roheisenerzeugung der Welt von 1870 bis 1912.

Augen geführt durch die in Abb. 3 wiedergegebene Kurve der Roheisengewinnung der Welt, die einem Aufsatz von Kurt Sorge in „Technik und Wirtschaft“ entnommen ist. Diese Kurve zeigt, dass die vor 1870 erzeugten Eisenmengen fast verschwindend sind gegenüber der heutigen Eisenproduktion und man sich eigentlich fragen muss, wie man bei einem dem jetzigen doch ähnlichen Kulturstande damit auskommen konnte.¹⁾ Dasselbe sagen uns die Kurven des Eisenverbrauchs pro Kopf der Bevölkerung (Abb. 4). Die Schweiz nimmt darin einen Rang ein wie Frankreich mit 130 kg pro Kopf, allerdings eben nur beim *Verbrauch*. Die *Eisenproduktion* unseres Landes ist relativ verschwindend. Dennoch hat sie dem Lande schon wertvolle Dienste geleistet. Die Frage, ob eine einheimische grössere Eisenproduktion möglich und vorteilhaft wäre, ist schon oft erörtert worden. Man hat wiederholt auf unsere Vorräte an Eisenerz hingewiesen und deren rationelle Ausbeutung als eine nationale Pflicht hingestellt. Andere haben diese Anregungen als Utopien bezeichnet, weil uns die Kohle fehle und die Erzvorräte zu gering seien. Demgegenüber ist wiederum auf die Möglichkeit der *elektrischen* Eisengewinnung und unsere günstige Lage hinsichtlich der Wasserkräfte hingewiesen worden. Alles zusammengekommen ist die Frage durchaus unabgeklärt, aber wir sind seit zwei Jahren dazu gekommen, manches Urteil in derartigen Dingen, namentlich soweit dabei die nationale Selbständigkeit in Frage kommt, zu revidieren und eine Anschauungs-

Durchschnitts-Analysen schweizerischer Eisenerze

	Erzegg-Planplatten		Gonzen	Chamoson	Bohnerz gewaschen	Fricktal Spatkalke
	Minimum %	Maximum %				
Hämatit . . .	—	—	55	—	—	—
Limonit . . .	—	—	—	—	60	26
Magnetit . . .	20	85	19	14	—	—
Chamosit . . .	43		—	40	—	—
Eisenkarbonat . . .	4	—	—	11	—	—
Kohlens. Kalk . . .	18	1	—	10	—	65
Quarz . . .	4	10	5	13	15	5
Tonerde . . .	4	2	5	—	15	2
Verschiedenes . . .	7	2	16	12	10	2
	100	100	100	100	100	100
Eisengehalt . . .	31	60	60	33	40	15

Ich will versuchen, hier eine Revision der Urteile über die Möglichkeit einer grösseren schweiz. Eisenproduktion vorzunehmen, habe ich doch versprochen, auch die schweizerische und sogar die aargauische Eisenproduktion der Zukunft zu behandeln. (Schluss folgt.)

¹⁾ Die Verteilung der Gesamterzeugung auf die wichtigsten Produktionsländer ist einer in Bd. LXV, S. 146 (27. März 1915) veröffentlichten graphischen Uebersicht zu entnehmen. *Red.*