

# Der Umbau und die Verbreiterung der Rheinbrücke bei Düsseldorf

Autor(en): **Ly.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **85/86 (1925)**

Heft 8

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-40179>

## **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.

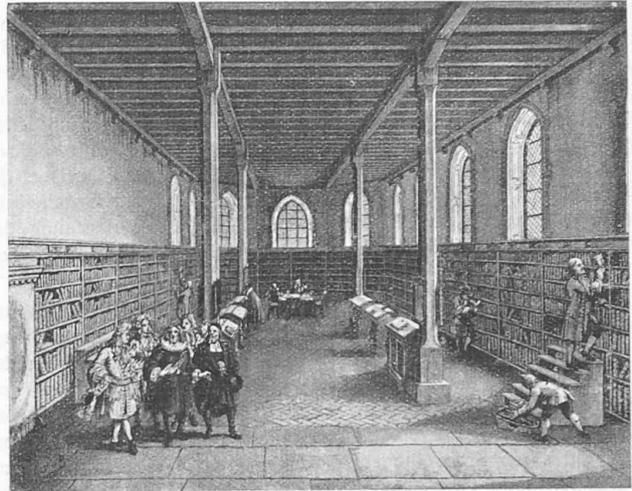
## ZUR RENOVATION DER WASSERKIRCHE IN ZÜRICH



Abb. 1. Rekonstruktion des ursprünglichen Zustandes (nach Hegi).

einem der Wirklichkeit aufs engste angenäherten Versuchsobjekt erweitert und nutzbar gemacht werden können.

*Gesetzgebung und Finanzierung* ist das Leitwort für die letzte Arbeitsgruppe. Hier treffen wir auf den empfindlichsten Punkt des Problems, auf den *nervus rerum*. Die Arbeit dieser Ausschüsse ist sehr erschwert, da in der Wahrung berechtigter Interessen sich starke Gegensätze in den verschiedenen Auffassungen bemerkbar machen müssen. Der Bauherr ist eben nicht kapitalkräftig genug, um gewissermassen diktatorisch vorgehen zu können. In unserer augenblicklichen Lage, in der sich übrigens in abgeschwächtem Mass auch alle Siegerstaaten befinden, ist eine Belastung der Allgemeinheit mit den gewaltigen Baukosten einfach nicht tragbar. Also folgt mit zwingender Notwendigkeit die Pflicht der Nutzniesser im ureigensten Interesse bis zur äussersten Grenze wirtschaftlicher Möglichkeit sich an den Lasten zu beteiligen. Zwar würde bei normalem Verlauf einer Verkehrsteigerung das natürliche Empfinden die Verpflichtung zur Tragung der Kosten der Allgemeinheit zuweisen müssen. Die Auffassung, dass der augenblickliche Nutzniesser in Gestalt des Kraftwagenbesitzers, der Transportgesellschaften oder aller einschlägigen Industrien alleinigen Vorteil von der Anpassung der Strassenform an die neue Verkehrsart habe, ist offensichtlich kurzsichtig. Festzustellen ist, dass die Allgemeinheit einen vollen, allerdings latenten Anteil an diesen Vorteilen hat. Das Ergebnis der Arbeiten ist die Aufstellung von Richtlinien für die Finanzierung der Wegelasten. Darnach müssen die Mittel aus den allgemeinen Steuern zwar weiter bewilligt werden, aber sie bedürfen der Ergänzung aus allgemeinen Wegeabgaben, zu denen die Kraftfahrzeugsteuer in erster Linie gehört, und besondern Wegeabgaben, die dazu bestimmt sind, einen das übliche Mass überschreitenden

Abb. 2. Erdgeschoss der Stadtbibliothek im Zwischenstadium.  
Abb. 1 bis 4 nach Originalen der Zürcher Zentralbibliothek.

Bedarf an Unterhaltungskosten abzugelten. Ferner behandeln die Richtlinien die Verteilung des Aufkommens aus den Wegeabgaben und die Notwendigkeit ausserordentlicher Reichs- und Staatszuschüsse.

Ob und wann es gelingt, bei unsern deutschen Verhältnissen eine so sachliche und einheitliche Regelung der gesetzgeberischen Massnahmen zu erzielen, wie dies z. B. in England geglückt ist, dürfte sich zur Zeit noch jeder sichern Voraussage entziehen. Zum Studium dieser Frage empfehle ich die Abhandlung von Geheimrat Hoepfner, Cassel, „Verwaltung und Finanzierung des Strassenwesens in England.“

Hiermit hoffe ich Ihnen in kurzen Worten das Wesentliche bekanntgegeben zu haben, was von der Studiengesellschaft an theoretischer und praktischer Arbeit geleistet ist. Ich glaube zuversichtlich, dass diese Arbeitsleistung dazu beitragen wird, bald einen erträglichen Zustand auf unsern Strassen zu schaffen. Der Ausbau dieser Erfahrungen, verbunden mit weiter geförderter theoretischer Erkenntnis, wird ein wirtschaftlich erstarkendes Deutschland in den Stand setzen, allmählich aus dem erträglichen einen befriedigenden Zustand zu entwickeln.

Die verwirrende Fülle der Grundlagen und erforderlichen Massnahmen erfordert kategorisch eine gewisse Zentralisierung. Sie muss bei loyaler Achtung der Selbstverwaltung und der Eigenart von Landesnatur und -Kultur zu einer objektiven Beurteilung aller einschlägigen Fragen führen können. Der Aufbau der Studiengesellschaft gibt hierfür ein Beispiel. Das Motto ihres Entstehens war die auch in unserem politischen Leben so heiss erstrebte Ueberparteilichkeit. Sie ist in Norddeutschland entstanden und ihre Mitarbeiter haben sich zunächst auch in grösserer Zahl aus den nördlichen Teilen Deutschlands zusammengefunden. Wenn es auch im Laufe ihres Bestehens gelungen ist, viele Fachleute aus Süddeutschland für ihre Pläne zu gewinnen, so ist ihr Zusammenschluss doch noch nicht ideal. Wir hoffen von dieser Tagung, die mit bewusster Absicht nach der schönen Stadt München zusammenberufen wurde, dass sie uns auf dem Wege zur Vereinigung aller deutschen Interessen ein gut Stück vorwärts bringen wird.

### Der Umbau und die Verbreiterung der Rheinbrücke bei Düsseldorf.

Ueber die zurzeit im Gang befindlichen Umbauarbeiten der Rheinbrücke bei Düsseldorf berichtet Dr.-Ing. F. Bohny, Direktor der Brückenbauabteilung der Gutehoffnungshütte in der „Bautechnik“ vom 17. Juli. Die in den Jahren 1896 und 1898 erbauten Rheinstrassenbrücken bei Bonn und Düsseldorf, beides Schöpfungen des damaligen Leiters der Brückenbauabteilung der G. H. H. und heute als Professor des Brückenbaues an der Techn. Hochschule Danzig tätigen Dr. Krohn sind ein wichtiges Glied in der Geschichte des Eisenbrückenbaues. Als reine Fachwerkzweigenkbogen mit ange-

hängter Fahrbahn, und mit mehr als 180 m Spannweite, können die eisernen Ueberbauten dieser Rheinbrücken als Vorläufer der bald zu grosser Verbreitung gelangten sogenannten Zweigelenkbogen mit Zugband oder besser der einfachen, dreigurtigen Balkenträger, deren wichtigste Vertreter unter den Rheinbrücken die Nordbrücken in Köln sind, betrachtet werden. Interessant ist, wie, kurz vor dem Weltkrieg und während desselben, diese dreigurtigen Balkenträger eine weitere Ausgestaltung als Gerberträger in den neuen Strombrücken in Köln-Süd, bei Remagen, Engers-Urmitz und Rüdesheim erfahren haben. Auch bezüglich der konstruktiven Ausbildung zeigen die vorgenannten Rheinbrücken eine Reihe interessanter Einzelheiten, so z. B. bezüglich der Fahrbahndurchbildung, der Anordnung der Wind- und Querverbände, sowie der Ausbildung der Auflager und Mittelgelenke.

Die Rheinbrücke bei Düsseldorf überspannt den Strom mit zwei Hauptüberbauten von je 181,25 m Spannweite, an die sich auf dem linken Ufer drei Flutöffnungen anschliessen, die mit unter der Fahrbahn liegenden Zweigelenkfachwerk-Zwickelbogenträgern von 63,36 m, 57,12 m und 50,69 m Spannweite überbrückt sind, während auf dem rechten Ufer eine Nebenöffnung von 60,36 m Weite ebenfalls mit einem Zwickelbogen überspannt ist. In den beiden Stromöffnungen beträgt der Abstand der zwei Hauptträger 9,7 m, die Fahrbahnbreite 8,2 m, zwischen den Randsteinen gemessen, wozu beidseitige Gehwege von je 3 m Breite treten, die von den Hängestangen, bzw. Bogenvertikalen durchbrochen werden. Die Fahrbahntafel besteht über dem Trägerrost aus 5 mm starken, verzinkten Buckelplatten, die mit Beton ausgefüllt sind und der Holzpflasterung als Unterlage dienen.

Der Verkehr auf der Brücke steigerte sich schon in kurzer Zeit nach der Inbetriebnahme derart, dass an eine Verbreiterung der Fahrbahn herangetreten werden musste. Schon im Jahr 1913 wurde die Erstellerin der Brücke, die G. H. H., mit dem Studium dieser Frage betraut. Der Weltkrieg unterbrach die Verwirklichung des Umbaus, und erst im Sommer 1924 konnte von neuem an die Lösung der Frage herangetreten werden. Nach einlässlichen, die verschiedensten Möglichkeiten ins Auge fassenden Studien und Einholung von Sachverständigen-Gutachten sind die Arbeiten zu festen Pauschalpreisen einer Unternehmergruppe, bestehend aus den Firmen G. H. H., Oberhausen, Hein, Lehmann & Cie., Düsseldorf, und Ph. Holzmann A.-G., Zweigstelle Düsseldorf, übertragen worden.

Die Verbreiterung der Brücke wird dadurch erzielt, dass ausserhalb der bestehenden Hauptträger in je 1,7 m Achsabstand neue Bogenhauptträger, die in der Formgebung genau den jetzt vorhandenen entsprechen, ausgeführt werden. An diesen neuen Hauptträgern werden neue, rund 24,5 m lange, doppelwandige Querträger, zwischen denen die alten Querträger teilweise eingeschachtelt sind, angehängt. Die bestehende Fahrbahn von 8,2 m Breite wird ganz dem Wagenverkehr überlassen, der Raum zwischen den alten und neuen Hauptträgern genügt mit etwa 1,20 m Lichtweite als besonderer Weg für Radfahrer in je einer Richtung. Ausserhalb der neuen Hauptträger ist ein durch Geländer abgeschlossener Streifen von 3,62 m Breite zur Ueberführung der Schnellbahn vorgesehen, woran, nach aussen anschliessend, noch je ein Gehweg von 3 m Breite folgt, sodass die neue Brückenbreite, zwischen den äussersten Geländern gemessen, nunmehr 26,5 m beträgt. Da seinerzeit beim Bau der Brücke die einzelnen Stromüberbauten nacheinander aufgestellt wurden, ergab sich für den Mittelpfeiler eine unsymmetrische Form. Bei der nun auszuführenden Brückenverbreiterung wurde diesem Umstand in der Weise Rechnung getragen, dass die neuen Hauptträger statisch als Dreigelenkfachwerkbogen ausgebildet werden, wobei die Hauptträger der einen Öffnung das Scheitelgelenk im Bogenuntergurt, die der anschliessenden Öffnung im Bogenobergurt besitzen.

Bei der Verstärkung der Eisenkonstruktion wird für die neuen Hauptträger Schiffbaustahl St. 44 verwendet, während alle übrigen Eisenteile aus Baustahl St. 37 angefertigt werden. Das Gewicht der neuen Eisenteile beträgt rund 4900 t. Die Hauptarbeiten sollen noch im Laufe dieses Jahres erfolgen und die Hauptgerüste am 15. Dezember bereits wieder aus dem Strom entfernt sein.

Die Umbauarbeiten stellen in der vorgeschlagenen Form ganz ausserordentliche Anforderungen an die ausführenden Firmen. Möge es ihnen gelingen, durch deren glückliche Vollendung dem brückenbautechnisch so interessanten Rheinstrom ein weiteres wertvolles Glied anzufügen.

Jy.

## Schutz von Schwachstrom-Anlagen gegen Einwirkung von Strömen elektrischer Bahnen.

In notwendigem Zusammenhang mit der Einführung elektrischer Traktion, gehen in verschiedenen Ländern Studien über die Verhütung von schädlichen Rückwirkungen der Schienenströme bzw. Erdströme auf Schwachstrom-Anlagen. Die Zeitschrift „Elektrotechnik und Maschinenbau“ 1925, Seite 41, berichtet über bezügliche Grundsätze und Erfahrungen bei der Elektrifikation der Arlbergbahn. Nicht zuletzt mit Rücksicht auf die Telephonanlagen wurden Unterwerke in verhältnismässig kleinen Abständen erstellt, um in Speise- und Fahrleitungen nicht zu grosse Ströme führen zu müssen. Zwischen zwei Unterwerken ist die Fahrleitung unterteilt, die Ströme sind somit gegenläufig, und die Summe ihrer Induktionswirkungen auf parallele Schwachstrom-Leitungen klein. Im denkbar ungünstigsten Falle, d. h. wenn alle sechs Unterwerke der Arlbergbahn in einer Richtung speisen sollten, entstände in den Bahndienst-Leitungen zwischen Bregenz und Innsbruck ein maximaler Spannungsunterschied von 430 Volt, im Kurzschlussfall 660 Volt und in den Leitungen des Fernverkehrs 150 bzw. 250 Volt, wobei, da diese Spannungen den Betriebsspannungen nicht wesentlich überlegen sind, Personalgefährdungen nicht zu befürchten wären. Anlässlich Versuchen wurde festgestellt, dass gute Schienenstoss-Kupferverbinder, die durch induktive Kupplung erzeugte Induktionsspannung in Schwachstrom-Leitungen um etwa 30% verminderten. Längs der ganzen Arlberglinie wurde ein den Schienen parallel geschaltetes Nullleitungs-Kupferseil von 50 oder 70 mm<sup>2</sup> Querschnitt auf den Mastspitzen verlegt, das in allen Bahnhöfen leitend mit den Schienen verbunden ist. Nach Messungen führt das Geleise rund 40%, der Nullleiter rd. 19% des rückfliessenden Fahrdrabtstroms. Verkabelung, oder möglichst weites Entfernen der Schwachstrom-Leitungen vom Bahnkörper, sowie gute Verbindung von Kabelmänteln und Kabelbewehrungen an Stosstellen, erlauben ein gutes und betriebs sicheres Arbeiten in den Telephonleitungen, sodass vom Einbau der anfänglich vorgesehenen Saugtransformatoren abgesehen wurde. Die in Kabeladern gemessenen Induktionsspannungen betragen rund 3,3 Volt pro 100 Ampèrekilometer.

Ueber bezügliche Versuche in der Schweiz ist seinerzeit in „S. B. Z.“, Band 78, Seite 177 und 189 (8./15. Oktober 1921) berichtet worden. Dort sind auch bereits Erfahrungen schwedischer Fachleute erwähnt. In der „Teknisk Tidskrift“ 1923, Heft 9, sind eine Anzahl weiterer Angaben veröffentlicht. Man hat sich in Schweden von Anfang an hauptsächlich mit den an dieser Stelle erstmals in Bd. 69, Seite 290, (23. Juni 1917) erwähnten Saugtransformatoren beschäftigt. Sie sind, trotz aller Entwicklung, insofern immer noch unvollkommen, als es nicht ganz gelingt, die durch den Magnetisierungsstrom ihrer Kerne entstehenden höhern Harmonischen, die zusammen mit den höhern Harmonischen des Fahrleitungstroms fast ausschliesslich als Grund von Strömungen anzusehen sind, in die Schienen zu saugen. Die schwedische Studienkommission hat zur Abhilfe schon 1920 Verbesserungen vorgeschlagen, bestehend aus einer besondern Art des Luftspalts, einen induktionsfreien Widerstand parallel zu der, in Reihe mit dem Fahrdrabt liegenden Primärwicklung, und etwas grössere Windungszahl im Primärkreis. Teilweise ist man neuerdings wieder von diesen Sonderheiten abgekommen. Lindström stellte fest, dass die Kompensierungsmöglichkeit des Magnetisierungsstroms sehr stark von der Sättigung des Transformator-kerns abhängt, somit ein Ausgleich nur in einem verhältnismässig kleinen Belastungsbereich gut sein kann. Er errechnet für gewöhnliches Dynamoblech bei einer Induktion von 2000 Gauss 57%, bei 17 000 Gauss 4,7% Herabsetzung der in Schwachstrom Leitungen durch den Magnetisierungsstrom induzierten Spannung. Die höhern Harmonischen, herrührend aus Nuten- und Lamellenschwingungen von Motoren und Generatoren, werden nur zum Teil in die Schienen gesogen und wirken noch störend mit. Ein Minimum von Beeinflussung durch Oberschwingungen irgend welcher Art soll durch grosse Permeabilität des Kerneisens der Transformatoren, bei geringer Maximalinduktion und wenig Abweichung von derselben (kleine Belastungsschwankungen, also geringe Saugtransformatorabstände), geringe Hysteresis, kleine Wirbelstromverluste, also dünne Bleche mit hohem elektrischem Widerstand, erreichbar sein. Im Widerspruch dazu erfordert die restlose Kompensation der Grundwelle geringe Permeabilität bei hoher Induktion (15 000 bis 17 000 Gauss), weil sonst der Saugtransformator, beispielsweise bei Kurzschlüssen, den Strom nicht mehr übertragen